

PETITE ÎLE/ CITYGATE II

EXIGENCES DE DURABILITE

ANNEXE 9 AU CAHIER SPÉCIAL DES CHARGES

PREAMBULE

La SLRB et citydev, en tant qu'acteurs publics immobiliers, entendent développer un projet ambitieux en termes de durabilité.

A ce titre, ils s'inscrivent dans la vision de la ville durable développée par la Région qui veut que tout projet d'urbanisation contribue à la construction d'une ville résiliente et à un cadre de vie de qualité, tout en minimisant, voire en rendant positif, son impact sur l'environnement.

Le cadre de référence « Référentiel Quartiers Durables Bruxellois » (RefQ) est le résultat d'une collaboration fructueuse entre différents organismes publics régionaux compétents en aménagement du territoire et développement urbain.

Le « Référentiel Quartiers Durables Bruxellois » (RefQ) propose dès lors un lieu de fédération, de discussion et de collaboration entre institutions régionales et partenaires pour s'inspirer mutuellement, pour échanger et accélérer la transition vers des pratiques plus durables de construction et de rénovation des quartiers bruxellois.

En parfaite cohérence avec les ambitions régionales en matière de développement territorial (projet de PRDD et autres plans thématiques régionaux), il définit les conditions de qualité minimales adaptées à chaque projet au départ de neuf thèmes : de la vision transversale jusqu'à la gestion de projet et la participation, l'environnement humain, le développement spatial, l'environnement physique, le développement de la nature, le cycle de l'eau, les ressources, l'énergie et la mobilité.

L'outil référentiel Quartiers Durables est donc **un outil d'orientation et de référence sans valeur réglementaire**. Il ne préjuge en rien des avis qui seront émis dans le cadre des futures demandes de permis.

Le périmètre du PPAS Biestebroek, fait l'objet d'une ambition commune de durabilité portée par les institutions régionales et communales. La SLRB et citydev souhaitent développer un projet qui réponde à cette ambition. Le projet visera donc à satisfaire à l'ensemble des exigences reprises dans le présent document. L'offre devra être la plus complète possible concernant les moyens mis en œuvre pour atteindre ces objectifs. Dans le développement du projet, seules les dérogations aux prescriptions du présent document motivées et acceptées par les maîtres de l'ouvrage pourront être accordées. Autrement dit, sauf démonstration (pendant le développement du projet) de leur infaisabilité technique, architecturale ou budgétaire, les ambitions contenues dans le présent document sont présumées réalisables et devront dès lors être concrétisées..

Cependant, si des contradictions devaient apparaître entre les différents documents du marché, il est de la responsabilité de l'auteur de projet d'en avertir le maître de l'ouvrage.

En tant que porteur d'un projet urbain « pionnier » vers plus de durabilité, le maître de l'ouvrage bénéficie de l'accompagnement du service Facilitateur Quartiers Durables de Bruxelles Environnement.

En collaboration avec ce service, des objectifs ont été établis en matière de :

1	GESTION DE PROJET & PARTICIPATION.....	4
2	ENVIRONNEMENT HUMAIN	5
3	DEVELOPPEMENT SPATIAL	9
4	ENVIRONNEMENT PHYSIQUE	12

5	DEVELOPPEMENT DE LA NATURE	21
6	CYCLE DE L'EAU	27
7	RESSOURCES.....	35
8	ENERGIE.....	48
9	MOBILITE	61

Les dispositions qui seront mises en œuvre pour répondre à ces exigences et les objectifs proposés par le soumissionnaire sont précisés dans la note technique. Cette note est appuyée de tout document utile (descriptif, fiche technique, plans, ...) permettant au Pouvoir Adjudicateur d'évaluer clairement la « durabilité du projet » proposé.

Il est loisible au soumissionnaire de proposer d'autres dispositions supplémentaires permettant d'améliorer la durabilité du projet.

1 GESTION DE PROJET & PARTICIPATION

1.1 Le cadre mis en place (structure, cadre, communication) permet de garantir le maintien des ambitions durables sur le long terme

Afin de garantir la prise en compte et l'intégration de l'ensemble des exigences de durabilité dans la conception et l'exécution du projet, il est primordial de disposer des compétences suffisantes au sein de l'équipe soumissionnaire. Outre la mission classique d'auteur de projet, le présent marché comprend une mission de paysagiste, de conseiller PEB et développement durable, d'expert en mobilité, d'acousticien et d'expert des sols en vue d'intégrer au mieux les ambitions du maître de l'ouvrage. Ces missions sont décrites en détail dans le cahier spécial des charges : cf. partie 4 : « Exécution du marché – clauses techniques ».

2 ENVIRONNEMENT HUMAIN

2.1 Le projet stimule la vitalité sociale du quartier

2.1.1 DES ESPACES SONT MUTUALISÉS

2.1.1.1 *Le quartier offre un/des espaces intérieurs partagés*

Logements

Comme repris en annexe 3 du cahier spécial des charges « Situation et Programme », le soumissionnaire, dans le cadre de la conception des logements sociaux SLRB, proposera la **création de logements communautaires** au sein desquels une surface sera mutualisée avec celle des autres logements dans un espace commun.

- Ces logements communautaires formeront un habitat communautaire ;
- La partie commune comprendra un espace de rencontre réservé aux habitants de l'habitat communautaire et pourra être équipée d'une cuisine, d'une salle-à-manger, d'un salon etc.

L'adjudicataire proposera un **ensemble de locaux partagés à destination des habitants des logements sociaux** du programme SLRB (salle polyvalente, espaces appropriables, petite bibliothèque, workshops, joker room, buanderie, etc.).

Écoles

Sur base du programme mis en place pour les écoles du projet et du cahier spécial des charges, le soumissionnaire pourra proposer une **mutualisation de certains locaux/ fonctions** entre les deux écoles.

Pour faciliter leur accessibilité, une proximité géographique est à prévoir.

- voir **annexe 5** - programme pour une école de tronc commun

En outre, le soumissionnaire proposera différents types de mutualisation éventuellement avec les autres affectations du site (salle pour la réunion de copropriétaires des logements, salle de réunion, etc.), à destination des riverains du quartier ou éventuellement des associations locales (voir 2.1.2 [initiatives locales](#)).

2.1.1.2 *Le quartier offre un/des espaces extérieurs partagés*

En complément des prescriptions du Plan Particulier d'Affectation du Sol, les zones de cours et jardins en intérieur d'îlot (notamment les toitures des ateliers) seront traitées pour permettre, non seulement l'aménagement de jardins privés, mais également favoriser un usage collectif de cet espace (jardins communs, éventuellement destinés à accueillir des potagers collectifs).

- L'intérieur de l'îlot devra proposer des aménagements paysagers de qualité qui permettent une certaine ludicité et qui sont conçus de manière adaptable pour en favoriser l'appropriation par les différents utilisateurs du site :
 - cour d'école, jardin d'agrément pour les logements, aire de détente pour les entreprises, plaine de jeux, etc.
 - Les toitures des ateliers qui auront une fonction paysagère ou d'agrément pour les logements constitueront un enjeu important dans cet objectif ;

- Les aménagements proposés devront veiller à la compatibilité de ces usages en intérieur d’îlot avec les autres fonctions en permettant un équilibre entre calme-privacités et convivialité-collectif
- La mise en commun de la cour d’école pour les habitants peut être envisagée selon certaines conditions de sécurisation et de gestion compatible
- Les habitants des copropriétés seront invités à participer à la gestion des espaces partagés en intérieur d’îlot (intégration de clauses spécifiques dans le règlement de copropriété / la charte de copropriété). Les éventuelles mesures d’accompagnement nécessaires au fonctionnement de ces espaces devront être identifiées dans la note conceptuelle (exemple : conciergerie, encadrement par une ASBL etc.). L’impact financier de ces mesures pour le futur gestionnaire devra être estimé au stade de l’avant-projet le cas échéant.
 - Par exemple, si un espace est consacré à un compost collectif : un maître composteur responsable de sa gestion pourra être formé parmi les utilisateurs de ces espaces.

Activités productives

Les espaces destinés aux activités productives seront organisés autour d’une zone de service.

Les **accès à ces zones de service** seront de préférence mutualisés entre les différentes entreprises présentes sur le site et pourront traverser les différents îlots. Les zones de déchargement doivent obligatoirement être prévues à l’intérieur de l’îlot.

Des **zones de livraison et de stationnement** pourront aussi être mutualisées entre les différentes entreprises : voir le thème 9. Mobilité pour plus de détails.

2.1.2 L’APPROPRIATION DES ÉQUIPEMENTS ET ESPACES PARTAGÉS PAR DES INITIATIVES LOCALES EST FACILITÉE

Écoles

Le projet tient compte de la possibilité d’**appropriation des équipements de l’école par des initiatives locales, en dehors des heures de cours** (salle de spectacle, salles de gymnastique, etc.), éventuellement une salle permettant la réunion des comités de quartier, une salle pour permettre la réunion d’un éventuel club d’entreprises pour les activités productives, etc.

voir **Annexe 5** - Programme pour une école de tronc commun

2.2 Le projet stimule la vitalité commerciale et économique du quartier

2.2.1 LE PROJET DE QUARTIER MINIMISE LES NUISANCES DES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES SUR LES AFFECTATIONS PLUS SENSIBLES DU PROJET (LOGEMENTS, ÉCOLES)

Comme le précise le cahier spécial des charges (Partie 2 - art. 25 : critères d’attribution), la mise en place de la **mixité fonctionnelle**, les interactions et la répartition des logements, des espaces dédiés aux activités économiques et des équipements publics dans l’optique de favoriser un vivre ensemble paisible et de minimiser les nuisances seront des critères primordiaux à respecter.

- La **superposition des affectations**, situées au rez-de-chaussée avec les logements et l’école aux étages, représente un enjeu important pour lequel un ensemble de réponses doit être apporté : urbanistique, architecturale, technique et environnementale.

- Les affectations plus sensibles aux nuisances seront les logements (notamment les chambres) et les écoles (notamment les salles de classe) : nuisances acoustiques, olfactives (sources de pollution atmosphériques) et visuelles (pièces de vie des logements). A noter que l'école peut elle-même être source de nuisances, notamment sonores, pour les autres fonctions, dont principalement les logements.

2.2.2 DES CLAUSES SOCIALES SONT INTÉGRÉES DANS LES MARCHÉS DE TRAVAUX, ET L'INSERTION PROFESSIONNELLE EST ACCOMPAGNÉE PAR ACTIRIS

Le Pouvoir Adjudicateur souhaite qu'une partie du projet – la plus importante possible - soit réalisée par le secteur de l'**économie sociale**.

La rédaction par l'adjudicataire des cahiers spéciaux de charges pour le marché de travaux intégrera les clauses sociales dans ce sens, en concertation avec le Maître de l'ouvrage .

2.3 Le quartier est adaptable au changement de contexte

2.3.1 UNE PARTIE DES SURFACES INTÉRIEURES SONT TRANSFORMABLES

Logements sociaux

Le maître de l'ouvrage encourage le soumissionnaire à anticiper les évolutions futures de la structure familiale dans la phase de conception des logements, en imaginant une certaine modularité de ceux-ci.

- Cela pourra comprendre la conception d'une partie des logements sociaux en **logements « modulaires »** (avec un mini-studio pouvant être connecté ou déconnecté à un programme de logement avec deux chambres ou 3 chambres) qui permettraient :
 - à un ménage de s'agrandir dans le futur et dans l'attente, de louer le studio ;
 - ou d'adapter la taille de leur appartement après le départ de leurs enfants ;
 - et de leur permettre d'accueillir un parent, grâce à la partie transformable etc.
- Il est conseillé de réfléchir aux synergies que peuvent entretenir ce concept de logements modulaires et les locaux communs annexes décrits en annexe 3.

Écoles

Les espaces d'apprentissages des écoles doivent pouvoir être modulables et s'adapter à différents types d'activités, cf. **Annexe 5** – Programme pour une école de tronc commun.

Activités productives

Les espaces des activités productives doivent **être modulaires**, afin de permettre une adaptabilité aux différentes activités et **la possibilité de regroupement ou de séparation** selon l'évolution des besoins en surface utile de chaque entreprise et une reconversion future éventuelle, tenant compte d'une part d'imprévisibilité acceptable, cf. **Annexe 4** – Dispositions Techniques et Fonctionnelles – C : activités économiques

Parkings

L'enjeu au niveau des parkings sera de permettre leur adaptation aux évolutions futures (besoins moindres de places de stationnement), de permettre des espaces de stationnement réversibles ou, s'ils sont souterrains, pouvant fonctionner indépendamment de l'utilisation des étages (par exemple,

avec des accès différenciés permettant l'utilisation pour des riverains extérieurs au site ou pour accueillir des voitures partagées éventuellement gérées par des sociétés externes spécialisées).

- À cette fin, les accès des logements et les accès aux parkings seront séparés et sécurisés pour permettre une utilisation distincte.
- Voir le thème 9. Mobilité, 9.1.2 « [Alternatives à la voiture privée](#) ».

3 DEVELOPPEMENT SPATIAL

3.1 Les espaces ouverts sont-ils l'épine dorsale du quartier?

3.1.1 LES ESPACES OUVERTS ASSURENT LA CONTINUITÉ DES MAILLAGES URBAINS - MAILLAGE DES ESPACES PUBLICS/ OUVERTS

Les toitures des bâtiments, l'intérieur des îlots, les cours d'écoles et les zones de recul seront utilisés pour développer le maillage vert et bleu au sein du périmètre opérationnel. Par exemple :

- les toitures plates des bâtiments () représentent une opportunité de maximiser la productivité biologique du site pouvant servir de relais au développement de la biodiversité dans le quartier.
 - Dans cet objectif, le projet tendra à maximiser l'aménagement des toitures en toitures végétalisées. Voir le thème 5. « [Développement de la nature](#) » pour plus de détails.
 - * Ce sera notamment le cas pour les toitures des ateliers qui auront une fonction paysagère ou d'agrément pour les logements.
- les stratégies hydraulique et paysagère au sein des espaces extérieurs devront favoriser la **continuité avec les maillages préexistants** (connexion au canal, connexion des aménagements sur la parcelle avec les espaces publics plantés, etc.).

3.1.2 LES ESPACES OUVERTS CONTRIBUENT À ATTÉNUER LES BARRIÈRES URBAINES

Pour ce thème, l'auteur de projet se référera à **l'annexe 13** « Avis BMA - Traversées modes actifs des îlots ». De manière générale, les effets de coupure doivent être réduits au maximum, afin de **ne pas allonger les cheminements et de permettre une continuité des parcours** en modes actifs. L'idée est ici de renforcer la connectivité entre les espaces tout en préservant l'intimité des différents utilisateurs du quartier.

Les cheminements au sein du quartier et avec les quartiers alentours doivent idéalement être séparés de moins de 150 mètres (2 '30" à pied) afin de permettre une certaine porosité et un confort piéton.

- le soumissionnaire devra s'assurer que la conception des îlots ne provoque ou ne renforce pas cet effet de barrière et qu'au moins, pour les différents utilisateurs du site (habitants des logements, élèves et personnel des écoles et employés des activités productives), des cheminements modes actifs traversent chaque îlot (pas d'îlot en îlot) afin de compléter le maillage actif. Ces traversées devront être implantées judicieusement par rapport aux autres affectations (en dehors des zones de services des activités productives) :
 - Pour atténuer l'effet de « barrière urbaine » visuelle, en accord avec les prescriptions du Plan Particulier d'Affectation du Sol du quartier (PPAS Biestebroeck), des percées visuelles seront aménagées au sein de l'îlot (par exemple, grâce aux accès aménagés pour les différentes copropriétés, sous forme d'entrées cochères) ;
 - Ces percements visuels participeront aussi au confort thermique estival des espaces extérieurs en permettant une bonne ventilation naturelle : voir thème 4. « [Environnement Physique](#) ».
 - * On veillera à ne pas localiser ces percées vers des sources de bruit tels que les entrées d'école, l'autoroute, le chemin de fer, les zones de déchargement des activités productives, etc.

3.1.3 LE STATUT DES ESPACES EN LIEN AVEC LA FONCTION QU'ILS OCCUPENT EST CLAIR ET CLAIREMENT EXPRIMÉ À TRAVERS LEUR AMÉNAGEMENT

Les espaces ouverts peuvent être privés, publics, partagés ou semi-publics.

Ce statut dépendra de la fonction qu'ils occupent au sein du quartier et dans son organisation.

- Il est important que ce statut soit **clairement identifiable par les utilisateurs** (entre autre au travers de leur aménagement, du traitement des surfaces, du type de mobilier, etc.) **afin d'en optimiser l'usage et d'éviter des espaces inutilisés.**
- Le soumissionnaire recherchera une certaine hiérarchisation tout en facilitant la **transition entre les espaces** (entre les bâtiments, les espaces privés et l'espace public) et en offrant des **possibilités d'appropriation** par les utilisateurs du quartier et les riverains (entretien de certains espaces verts par exemple).
 - * La participation des usagers aux aménagements des espaces rend les usages plus personnels et encourage l'appropriation de l'espace : animations par des associations locales, installation d'éléments permettant l'échange entre citoyens (givebox, bibliothèque publique, etc.), potagers urbains, etc.

3.1.4 LES ESPACES OUVERTS SONT STRUCTURÉS ET STRUCTURANTS

Au lieu de considérer les espaces ouverts comme des « espaces non-bâti » qui sont en fait des espaces résiduels ou en attente, **les espaces structurants sont porteurs d'identité et de lisibilité de la structure urbaine.**

La scénographie urbaine, induite par une certaine structuration des espaces ouverts, notamment par rapport au bâti, doit permettre une **meilleure compréhension du quartier** (lisibilité), de ses espaces publics et de la hiérarchie entre ces espaces et les voiries et entre espace « public » ou plus « privé ».

Cela comprendra dans la mesure du possible :

- le développement de perspectives et de vues ouvertes ;
- l'identification de points de repères ;
- la mise en valeur du patrimoine – bâti ou non ;
- la mise en place d'éléments ponctuant les parcours (végétation, art, etc.),
- le choix des matériaux des aménagements des espaces ouverts, leur couleur, leur agencement et le type de pose, etc.
- le choix du mobilier urbain qui devra s'intégrer dans le « plan de qualité paysagère du Canal » ;
- etc.

3.1.5 LES ESPACES PUBLICS SONT DIVERSIFIÉS EN TAILLE, TYPE D'AMÉNAGEMENTS ET DONC TYPE D'USAGES

Dans un quartier qui se veut durable, il est important que les espaces publics et les espaces ouverts accessibles permettent des usages diversifiés, qui offrent des **possibilités d'utilisation à différents moments du jour ou de la semaine**, et ce, pour tous les utilisateurs du site mais également pour les visiteurs occasionnels.

La programmation diversifiée du projet offre l'opportunité de créer des espaces qui peuvent être utilisés de manière complètement différentes que ce soit par les employés et ouvriers des activités productives (pauses), par les élèves des écoles le matin et en fin de journée, ou par les habitants des logements le matin ou en fin de journée et le week-end.

Les aménagements et le traitement de ces espaces ouverts (notamment en intérieur d'îlot), devront permettre cette diversité d'usage tout en facilitant leur appropriation par les différents utilisateurs potentiels.

3.2 Le quartier est animé et contrôlé socialement

3.2.1 UNE PARTIE DES REZ-DE-CHAUSSÉE A UNE FONCTION D'ACCUEIL DU PUBLIC QUI PERMET D'ACTIVER L'ESPACE PUBLIC, D'ASSURER UN CONTRÔLE SOCIAL ET DE DÉVELOPPER UN SENTIMENT DE SÉCURITÉ

Le PPAS prévoit un liseré commercial suggéré pour les façades situées rue de la Petite-île. Bien que les affectations n'autorisent pas de commerce, on pourrait imaginer certaines fonctions d'accueil du public au rez-de-chaussée : les showrooms des activités économiques , les entrées d'école,...

3.2.2 LE QUARTIER INTÈGRE DE LA LUDICITÉ DANS LES ESPACES (VERTS) PUBLICS

Les zones de cours et jardins, les abords, les cours d'école devront proposer des **aménagements paysagers de qualité diversifiés qui intègrent l'aspect récréatif et pédagogique**, conçus de manière adaptable et favorisant leur appropriation par les différents utilisateurs.

Les aspects récréatifs et pédagogiques peuvent être rencontrés :

- au niveau de la gestion des eaux de pluie (dispositifs pouvant servir de supports au développement de la ludicité, d'espaces récréatifs, avec une sensibilisation du public = « espaces didactiques et/ou ludiques »)
- via des équipements de jeux et de détente
- au niveau des espaces verts et de leur potentiel pédagogique
- ...

3.3 Les espaces sont facilement adaptables au changement de contexte

3.3.1 LES ESPACES EXTÉRIEURS SONT MODULABLES (DANS LE TEMPS ET DANS L'ESPACE) EN FONCTION DE L'ÉVOLUTION DES USAGES ET DES BESOINS

Concernant les espaces extérieurs, notamment les intérieurs d'îlot (zones de cours et jardins), et afin d'éviter la multiplication d'espaces à usage unique, il est indispensable de prévoir une certaine flexibilité dans le temps, et ce dès leur conception. Ces espaces devront permettre une évolution progressive en fonction de l'évolution du quartier et des différents utilisateurs du site :

- Les aménagements de l'espace doivent ainsi permettre que différentes activités s'y installent à différents moments de la journée, de la semaine et de l'année tout en permettant une appropriation spontanée (par les habitants, les écoles ou les employés des activités productives).

4 ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

4.1 Les impacts physiques du quartier sur l'environnement sont minimisés

4.1.1 POLLUTION DU SOL

4.1.1.1 Le projet lève le doute sur la présence de pollution du sol au sein du site

En vue de permettre aux soumissionnaires d'établir leur offre en connaissance de cause, les études reprises ci-dessous ont été réalisées (cf. **Annexe 12** du CSC). Elles ont identifié une série de pollutions orphelines en surface du sol dont certaines dépassent la norme d'intervention telle que définie par l'ordonnance relative à la gestion et à l'assainissement des sols pollués du 05-03-2009.

Parcelles SLRB :

Bruxelles Environnement dispose des études suivantes validées :

- La reconnaissance de l'état du sol (04/2010)
- L'étude détaillée (07/2012)
- Le projet d'assainissement (10/2013)
- Le rapport de mesure de suivi (08/2016)

La SLRB est devenue propriétaire du terrain et des obligations environnementales le 22/02/2017.

L'acte d'achat indique que :

- Les obligations environnementales (assainissement) ont été reprise par la SLRB.
- Le calendrier d'exécution de toutes les obligations a été validé par Bruxelles Environnement. Ce calendrier n'est plus à jour. L'auteur de projet désigné sera tenu de remettre à jour ce calendrier. Et le faire valider par Bruxelles Environnement.
- « Tant que le terrain présente encore une contamination du sol, tout objet d'excavation de terres ou changement d'affectation du terrain (y compris une éventuelle démolition de la dalle de béton existante, la mise en place d'un potager, etc.) doit faire l'objet, au préalable, d'une étude de risque voire d'un projet d'assainissement approuvés par Bruxelles Environnement ».
- « Conformément aux obligations susmentionnées imposées par Bruxelles Environnement, une somme de 750.000 € a été versée au compte tiers du Notaire Hervé Behaegel, instrumentant afin de constituer la sureté financière exigée. Cette somme restera rubriquée en l'étude du Notaire Behaegel et sera libérée progressivement en fonction de l'avancement des obligations ou intégralement lors de la clôture du dossier, après décision de Bruxelles Environnement ».

Le terrain et ses obligations :

- Parcelle 280L2 reprise en catégorie 4+A (parcelle polluée en cours d'étude ou de traitement et qui n'a pas (encore) fait l'objet de gestion de risque, d'assainissement ou de traitement de durée limitée.
- Parcelle 279K reprise en catégorie 2 : parcelles légèrement polluées sans risque.
- L'auteur de projet désigné devra réaliser l'étude suivante à savoir un projet d'assainissement.

Résumé de la situation :

- Un résumé textuel a été réalisé par l'expert en pollution du sol Ageco lors de l'étude détaillée et des figures par l'expert Universoil – voir annexe 12
- A ces pollutions étudiées dans le cadre du dossier SOL/00186/2010, il faut rajouter une pollution de l'eau souterraine (benzène, huiles minérales volatiles, chlorure de vinyle) provoquée par Univar depuis un terrain en amont (cf. dossier 2000/0494/02), et dont, si l'aménagement du site SLRB prévoit un pompage de l'eau souterraine, il faudra tenir compte pour une épuration des eaux – voir annexe 12.

Parcelles citydev

Bruxelles Environnement a approuvé les documents suivants pour la parcelle 21306_C_278_G_006_00 :

- Reconnaissance de l'état du sol (avril 2015) ;
- Etude détaillée (novembre 2015) ;
- Etude de risque (novembre 2015) ;
- Projet de mesure de suivi (ndlr : proposition de mesures de sécurité temporaires - mai 2017) ;
- Evaluation finale - mesures de sécurité temporaires (août 2017).

Dans l'attente de la mise en œuvre d'un projet de gestion du risque, les études de sol préalables susmentionnées ont permis d'identifier plusieurs pollutions du sol et de l'eau souterraine. Parmi celles-ci, deux d'entre elles ont nécessité la mise en œuvre de mesure de sécurité temporaire essentiellement au niveau de la cour intérieure du site, d'une surface de 3.590 m², à savoir :

- la contamination en métaux lourds, en HAP et en huiles minérales liée à la présence de remblais. Cette pollution est généralisée à l'ensemble de la parcelle. Cette pollution présente un risque envers la santé humaine selon l'usage de type 'habitat' du site pour le plomb (contact dermique). Aucun risque de dissémination ni de risque envers les écosystèmes n'a été mis en évidence. La pollution en métaux lourds, HAP et en huiles minérales concerne l'ensemble de la parcelle étudiée et délimitée verticalement à la profondeur de 3 m, ce qui correspond à un volume max. estimé de 17.916 m³ de terres polluées (calcul tenant compte de la présence de caves) ;
- la tache de pollution en HAP et huiles minérales liée à la présence de remblais enrichis en morceaux de roofing. Cette pollution présente un risque envers la santé humaine selon l'usage de type 'habitat' du site pour le benzo(a)pyrène. Aucun risque de dissémination ni de risque envers les écosystèmes n'a été mis en évidence. Cette pollution concerne une surface de 110 m² sur une épaisseur de 4,5 m, et représentant environ 495 m³ de terres polluées.

La cour interne a ainsi fait l'objet de travaux pour la pose d'un recouvrement spécifique composé de la manière suivante : un géotextile surmonté de 25 cm de concassé et de dolomie en couche de finition de 10 cm.

Par ailleurs, il y a lieu de noter que les deux parcelles sont actuellement classées en catégorie 4A de l'Inventaire de l'état du sol (voir fiche jointe en annexe), c'est-à-dire comme parcelles polluées

en cours d'étude ou de traitement. La sous-catégorie A indiquant que les parcelles n'ont pas encore fait l'objet de gestion de risque, d'assainissement ou de traitement de durée limitée.

De même, l'attention du soumissionnaire est attirée sur le fait que des terres qui ne sont pas considérées comme 'polluées', mais dont l'excavation serait prévue dans le cadre du projet d'aménagement, peuvent présenter des concentrations en métaux lourds, HAP ou autre, qui impactent le prix en fonction de leur filière d'évacuation et de réutilisation à Bruxelles ou dans d'autres régions.

Pour rappel, la mission d'étude de gestion de la pollution du sol, conformément à la réglementation en vigueur, réalisée par l'expert sol (intégré à l'équipe soumissionnaire) est décrite au cahier spécial des charges, partie 4 : « Exécution du marché – clauses techniques »

4.1.1.2 *Des mesures sont prises pour prévenir de nouvelles pollutions du sol*

En accord avec les conditions du permis d'environnement, une attention particulière sera apportée aux mesures préventives, au confinement et à la facilitation du contrôle externe pour limiter les risques de nouvelles pollutions du sol (autant des pollutions accidentelles que chroniques). Les zones susceptibles d'être utilisées pour entreposer et stocker des produits polluants seront conçues dans ce sens ;

De même, il peut être intéressant de prévoir des **locaux spécifiques**, de taille suffisante, pour permettre la collecte temporaire de déchets dangereux ou d'emballages de produits dangereux qui seront évacués collectivement vers les points de traitement, voir 7.3.1 « [Traitement des déchets ménagers et des activités locales](#) » ;

4.1.2 LE QUARTIER ASSURE LE CONFORT THERMIQUE (« EFFET ILOT DE CHALEUR URBAIN »)

4.1.2.1 *Les espaces ouverts bénéficient d'ombrage provenant de la végétation ou de la présence d'un plan d'eau*

Le soumissionnaire intégrera dans son projet une série de **mesures permettant d'améliorer le confort thermique estival en contribuant à limiter l'effet îlot de chaleur** sur le site, entre autres :

- En ce qui concerne le confort thermique, en lien avec le confort respiratoire dans les espaces extérieurs, il s'agit d'examiner le **degré de confinement créé par l'agencement des bâtiments** (intérieur de l'îlot). En effet, un intérieur d'îlot peu ventilé souffrira plus facilement des effets « îlot de chaleur » et d'une mauvaise qualité de l'air.
- une **bonne ventilation naturelle** peut être créée grâce **aux percées visuelles aménagées** au niveau des bâtiments implantés sur la parcelle ou dans les bâtiments existants maintenus (par exemple, grâce à des accès aménagés en entrées cochères à destination des différents utilisateurs du site) ;
 - * Ces percements visuels participeront ainsi au confort thermique estival des espaces extérieurs.
 - * Pour une meilleure efficacité, on privilégiera l'implantation de ces percées en fonction des vents dominants et de la circulation de l'air au sein du quartier (proximité du Canal) ;
 - * Néanmoins, on veillera à ne pas localiser ces percées vers des sources de bruit tels que les entrées d'école, l'autoroute, le chemin de fer, les zones de déchargement des activités productives, etc.

- Un autre aspect concernera la **maximisation du recours à la végétation** aussi bien pour les espaces extérieurs qu’au niveau des bâtiments (voir point suivant : albédo) : celle-ci permet la combinaison de la réflexion du rayonnement solaire, de l’ombrage et l’évapotranspiration.
 - Le Plan Particulier d’Affectation du Sol "Biestebroeck" impose en outre des plantations sur une majorité des zones de cours et jardins et des zones de recul ;
 - L’implantation sur le projet, d’arbres à hautes tiges, à feuilles caduques, avec une certaine densité d’implantation, permettra aux utilisateurs du site de bénéficier de zones ombragées qui participeront au confort thermique estival de ces espaces ;
 - La présence de plans d’eau, ou de dispositifs de gestion des eaux pluviales à ciel ouvert (voir chapitre 6. « Cycle de l’eau »), comprenant éventuellement des jeux d’eau (fontaines, jets d’eau ou brumisateurs), sera aussi intéressante pour améliorer l’ambiance des espaces ouverts (notamment en intérieur d’îlot) en maximisant la surface de contact air-eau

L’ensemble de ces paramètres participe activement au rafraîchissement de l’espace urbain. L’équipe de maîtrise d’œuvre puisera dans ces différentes solutions pour améliorer le confort thermique estival.

4.1.2.2 *Le sol des espaces extérieurs et les toitures sont végétalisés ou sont en matériau doté d'un albédo¹ de plus de 0,30*

Les matériaux présentant un albédo faible absorbent plus fortement le rayonnement solaire, ce qui augmente leur échauffement et les font contribuer à la formation d'un îlot de chaleur.

Le soumissionnaire veillera, lors du choix des différents matériaux des espaces extérieurs et des bâtiments, à **minimiser la part de surface foncée à faible albédo** :

- Les matériaux de parement (façades), de couverture de toiture et d’aménagements des espaces extérieurs et des abords auront un **coefficient albédo** (indicateur de réflexion de l’énergie solaire) **supérieur à 0,30** ; (Référence : ADEME, « Guide "Réduire l'îlot de chaleur urbain" : Inventaire des mesures disponibles et recommandées pour lutter contre l'effet d'îlot de chaleur urbain », 2012 : <http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-lutte-effet-ilot-chaleur-urbain.pdf>)
 - * Les surfaces de toitures végétalisées seront maximisées ;
 - notamment pour les toitures des ateliers qui auront une fonction paysagère ou d’agrément pour les logements.
 - * l’implantation de murs végétaux peut également être une solution, au niveau des façades des bâtiments, en créant un certain relief :
 - par exemple, en ayant recours à des façades vertes avec paroi végétale séparée composée de bacs de plantations (avec rétention des eaux pluviales).

4.1.3 LE QUARTIER ASSURE LA QUALITÉ DE L’AIR ET LIMITE LES MOUVEMENTS DE L’AIR

4.1.3.1 *Le projet limite la pollution de l'air*

Exigences générales

Pour réduire l’impact des bâtiments sur la qualité de l’air, des mesures doivent être prises pour réduire la pollution atmosphérique liée aux nouvelles activités (autant au niveau des logements que des activités productives).

¹ L’albedo est le pouvoir réfléchissant d’une surface, c’est-à-dire le rapport de l’énergie lumineuse réfléchie à l’énergie lumineuse incidente.

A ce titre, les installations de production de chaleur (chauffage et eau chaude sanitaire) et de froid éventuels répondront aux exigences des directives ErP (Energy-related Products), et ce pour toutes les affectations du programme (logements, écoles et activités productives) :

- l'ensemble des produits consommateurs d'énergie répondront aux exigences de performances de la **directive « écoconception » ou « ecodesign »** (directive 2009/125/CE) et notamment aux règlements de la commission européenne qui mettent en œuvre la directive en ce qui concerne les seuils d'émissions de polluants des appareils de production de chaleur et d'eau chaude sanitaire.
- L'ensemble des produits consommateurs d'énergie (générateurs de chaleur, préparateurs d'eau chaude sanitaire) disposeront d'un **label d'efficacité énergétique A+** ou mieux sur base de la directive sur l'étiquetage énergétique 2010/30/EU.
- L'appareil de chauffage et son système d'amenée d'air et d'évacuation des gaz de combustion porteront la **marque CE**.
- Les **conduits d'évacuation** disposeront de **filtres à particules performants** adaptés au type d'installation technique proposée.
 - En complément d'un entretien régulier de l'installation, cela garantira un fonctionnement optimum limitant l'impact sur la qualité de l'air.

Activités productives

Pour répondre à cet objectif, le soumissionnaire devra **formuler des prescriptions à atteindre par les futurs acquéreurs** (qui seront jointes à l'acte de vente ou au contrat de location) pour s'assurer de la performance et du faible niveau d'émission de polluants des équipements et installations techniques des ateliers.

4.1.3.2 Les différentes affectations sont implantées en fonction de leur sensibilité à la qualité de l'air

L'enjeu réside dans la **localisation adéquate des sources potentielles de pollution de l'air** sur le site (locaux techniques accueillant les installations techniques, locaux de stockage de déchets (ménagers autant que liés aux activités, d'entreposage de produits à destination des activités productives, etc.) **en rapport avec les locaux destinés à l'occupation humaine**, plus sensibles à la qualité de l'air, notamment :

- Logements : pièces de vie, chambres
- Ecoles : salles de classes, salles des professeurs, etc.
- Espaces « bureaux » et showroom des activités productives.

Le but sera d'éviter de placer ces sources en amont des espaces occupés (d'un point de vue de la circulation de l'air dans le quartier, en rapport avec les vents dominants, etc.).

Activités productives

Les odeurs et fumées éventuelles produites par l'activité située au rez-de-chaussée seront canalisées, via extracteur, et évacuées jusqu'au-dessus des toitures supérieures et à distance des fenêtres ouvrantes et des prises d'air pour les ventilations des autres activités présentes sur le site.

4.1.3.3 Les bâtiments et leur organisation limitent au maximum les perturbations dans l'écoulement de l'air

Dans tous les cas, le soumissionnaire **optimisera la conception, l'agencement des bâtiments et les rapports entre la hauteur des bâtiments et les espaces ouverts pour limiter les impacts négatifs sur l'écoulement de l'air à leurs alentours et la création de mouvements d'air problématiques** (effet

Venturi, effet de canalisation, effet de maille, effet de coin, tourbillons dans les espaces publics, au pied des bâtiments, etc.) tout en assurant une bonne qualité de l'air, une dispersion efficace des polluants et un confort thermique hivernal et estival (voir chapitre 4.1.2 « Le quartier assure le confort thermique - effet îlot de chaleur urbain »). :

- Hauteur limitée des bâtiments :
 - D'un point de vue de la hauteur des bâtiments, les gabarits maximum sont prescrits au Plan Particulier d'Affectation du Sol du quartier (PPAS Biestebroeck).
 - Toutefois, et dans la mesure des possibilités d'implantation du programme sur les parcelles, on veillera à minimiser les bâtiments de plus de 30 mètres de hauteur ;
- Proposer des gabarits variés.
- En cas de doute, le soumissionnaire devra réaliser une **étude spécifique** et suivre les recommandations menées dans cette étude.

4.1.4 LE QUARTIER ASSURE UN CONFORT ACOUSTIQUE

4.1.4.1 Une majorité des espaces extérieurs est située en zone de confort acoustique

Dans la mesure du possible, les intérieurs d'îlots créés sur le site et notamment les espaces paysagers en toiture des activités productives seront aménagés pour répondre aux critères de définition d'une « zone calme », à savoir où le niveau de bruit, dû aux transports terrestres à proximité du site et à destination des activités présentes, est **inférieur à un Lden (Level day-evening-night) de 55 dB(A), et cela idéalement sur au moins 50% de leur superficie.**

- Pour rappel, comme énoncé dans l'annexe 3 du cahier spécial des charges, le type d'activités, développées au rez-de-chaussée et de plain-pied, ne sont pas définies précisément pour le site, mais elles devront en tout cas **générer le moins de nuisances acoustiques, visuelles et olfactives** possibles ainsi qu'un **charroi limité**.

4.1.4.2 Une majorité des logements exposés à un Lden supérieur à 55dB(A) disposent d'une façade calme

Dans la mesure du possible, au moins 50 % des logements devront bénéficier au minimum d'une « façade au calme ». Ce pourcentage concerne le nombre de logements et non la superficie.

- Par « façade au calme », on comprend :
 - une façade située dans un environnement de moins de 65 dB
 - une façade dont la valeur Lden est inférieure de 20 dB(A) à celui de la façade la plus exposée au bruit.
- La création de logements traversant disposant d'une façade en intérieur d'îlot, pour autant que celui-ci soit situé en zone de confort acoustique (voir chapitre 4.4.1), permettra d'atteindre cet objectif.

4.1.4.3 Les différentes affectations sont implantées en fonction de leur sensibilité au bruit

La volumétrie et l'implantation des bâtiments et autres éléments construits limitent l'impact d'une source sonore sur les intérieurs d'îlots et les zones de confort acoustique

Tout comme pour la localisation adéquate des sources potentielles de pollution de l'air sur le site, les **sources potentielles de nuisances sonores** (locaux techniques accueillant les installations techniques, zones de circulation et de déchargements à destination des activités productives, zones d'accueil des écoles et cours de récréation, entrées de parking, etc.) devront être implantées au mieux **en rapport avec les locaux destinés à l'occupation humaine**, plus sensibles au bruit (en lien avec les heures types d'occupation), notamment :

- Logements
- Ecoles
- Espaces « bureaux » et showroom des activités productives.

Le but sera aussi d'éviter de placer ces sources en amont des espaces occupés (d'un point de vue de la circulation de l'air dans le quartier, en rapport avec les vents dominants, etc.).

Par ailleurs, on veillera à **orienter les bâtiments et les équipements bruyants par rapport aux bâtiments et zones sensibles au bruit** en utilisant l'**effet d'écran du bâtiment** ou orienter les logements (ou certains locaux sensibles : chambres) et les autres bâtiments sensibles aux nuisances sonores en fonctions des sources de bruit existantes dans l'espace public (rue, ligne de chemin de fer, etc.).

- L'agencement des bâtiments (fronts continus et façades mitoyennes, adaptation de la hauteur des bâtiments aux conditions de propagation du bruit, etc.) permettra de limiter la propagation du bruit et améliorera le confort acoustique.
- Le regroupement de fonctions peu bruyantes sera privilégié et on maximisera la hiérarchisation des zones en fonction de leur exposition et leur sensibilité au bruit.
- Les percées visuelles aménagées dans les îlots pour favoriser la mobilité douce (éviter les barrières urbaines), et améliorer le confort thermique ne doivent pas se faire au détriment du confort acoustique : éviter la création de ces percées à proximité ou en amont (vents dominants) des sources de bruit tels que les entrées d'école, l'autoroute, le chemin de fer, le zones de déchargement des activités productives, etc.

4.1.4.4 *Le choix des matériaux (façades des bâtiments, revêtements des espaces extérieurs, notamment des voies de circulation, etc.) limite la propagation et l'amplification du bruit*

Les éléments constitutifs du milieu urbain (bâtiments, murs, revêtements de sol, mobiliers urbains, etc.) possèdent des qualités acoustiques plus ou moins réfléchissantes ou absorbantes selon les matériaux utilisés. Le choix d'un revêtement pour les voiries locales et les dessertes intérieures au site (accès au parking, accès et desserte des écoles, accès et zones de déchargement des activités productives, etc.) est également un élément important dans la maîtrise de l'ambiance sonore urbaine.

Le soumissionnaire mettra en place différentes mesures pour éviter que les matériaux ne participent à la propagation du bruit dans les espaces ouverts :

- Pour les façades : promouvoir la **diversité de matériaux, réduire les matériaux lisses et durs** notamment à l'intersection avec le sol,
- Pour les revêtements de sol : **aménager des surfaces avec des matériaux différents** de ceux des voiries principales mais avec des propriétés acoustiques distinctes, aménager les espaces urbains avec des plantations, des revêtements doux en gravier, des matériaux granuleux et poreux comme le gravier et la marne, **modeler le terrain** (différences de niveaux) pour éviter les surfaces lisses uniformes et permettre de **retrouver des éléments ponctuels** (mobiliers, murets, etc.) qui constituent un obstacle acoustique
- On se référera aussi au « Vademecum du bruit routier urbain (2002) » pour tous les aménagements des voies de circulation ou de manœuvre de véhicules sur le site.

4.1.5 LE QUARTIER ASSURE UN CONFORT VISUEL

4.1.5.1 *Le quartier évite les ombrages néfastes pour la qualité des espaces extérieurs et intérieurs*

Une **étude d'ensoleillement** permettra de situer les bâtiments neufs ou existants dans leur contexte et de visualiser l'impact des bâtiments les uns par rapport aux autres. Le calcul des ombrages théoriques en toute saison doit tenir compte des obstacles à l'ensoleillement tels des arbres hauts ou des bâtiments élevés à proximité.

L'enjeu sera d'assurer des conditions minimales d'ensoleillement, pour garantir le **droit au soleil des différents usagers** : au minimum, les bâtiments et espaces publics bénéficieront de deux heures d'exposition par jour en hiver.

4.1.5.2 *Une réflexion a été menée sur les risques de pollution lumineuse au sein du quartier*

La **conception du plan d'éclairage** se fera en remédiant aux effets négatifs des émissions lumineuses sur l'environnement proche :

- Les corps lumineux peuvent être munis d'écrans afin de canaliser la lumière (écrans, miroirs, réflecteurs...);
- Le choix se fait vers des corps lumineux qui émettent le moins possible de lumière à ondes courtes (lampes à vapeur de sodium à basse pression ou diodes électroluminescentes).

La réalisation d'une **étude du système d'éclairage** permet d'évaluer le niveau d'éclairement requis en fonction de l'usage projeté et de déterminer si une série de points lumineux « stratégiques » pourrait être suffisante, à quels endroits, avec quelle efficacité lumineuse et puis avec quelle puissance.

- L'installation d'éclairage artificiel des espaces extérieurs, notamment en intérieur d'îlot, sera optimisée, sur base d'une **étude photométrique au stade du projet**, pour réduire les consommations énergétiques tout en garantissant le confort visuel et en évitant l'éblouissement : voir le thème 8. « Energie ».

4.1.6 LE CHANTIER EST DURABLE POUR L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

4.1.6.1 *Des mesures sont prises pour limiter les gênes dues aux chantiers (qualité de l'air, vibrations, bruit, poussière, pollution lumineuse...)*

- Différentes solutions pour **minimiser les nuisances du chantier** sont à mettre en place :
 - Afin de limiter les nuisances acoustiques :
 - * Une étude acoustique permet d'identifier les origines des bruits et les mesures à prendre pour les réduire ;
 - * Une cartographie du bruit sur le chantier en fonction des différents postes de travail peut être établie permettant d'optimiser l'installation de chantier par rapport aux riverains ;
 - * Eventuellement, on prévoit l'insonorisation des matériels et équipements de chantier (pelleteuses, chargeurs, bulldozers...) ou on aura recours à des équipements électriques ou hydrauliques plutôt que pneumatiques ;
 - * La mise en place d'une gestion horaire de l'utilisation des équipements, d'une planification des tâches, d'une limitation du trafic en fonction des impacts potentiels sur les riverains permettra de limiter les gênes.
 - Afin de **limiter les nuisances visuelles** :
 - * L'entreprise réalisera un nettoyage hebdomadaire du chantier et de ses abords ;
 - * Des mesures seront prises pour éviter la dégradation des abords directs et de l'espace public avec remise en état le cas échéant ;

- * Les clôtures de chantier qui auraient subi des dégradations seront remises en état ;
- * Une clôture des zones de stockage des matériaux et de tri des déchets sera prévue.

4.1.6.2 *Évacuation des terres par le canal*

Pour l'évacuation des terres de déblaiement, le soumissionnaire privilégiera la possibilité de **valoriser la voie fluviale**, le Canal Charleroi-Bruxelles (par bateau, péniche, etc.).

- Cette mesure permettra de **compenser l'évacuation d'un volume important de matériaux de déblaiement, de réduire le charroi important de camions** et de **limiter les nuisances induites pour les riverains** ;
- Cette solution devra être envisagée aussi pour les autres déchets générés par le chantier : voir thème 7. Ressources.

5 DEVELOPPEMENT DE LA NATURE

5.1 Une stratégie écologique et paysagère durable est mise en place

5.1.1 LA STRATÉGIE ÉCOLOGIQUE DU QUARTIER PARTICIPE ET/OU RENFORCE LE RÉSEAU ÉCOLOGIQUE BRUXELLOIS

De par le traitement paysager des zones de recul, des zones de cours et jardins et des toitures végétalisées, le projet devra constituer un **relais en termes de biodiversité** et participer ainsi au **renforcement du réseau écologique bruxellois**.

Tous les supports de la biodiversité devront être valorisés (au niveau des toitures, éventuellement des façades, des espaces ouverts, des espaces verts, etc.). Le choix des types d'espaces verts (mission du paysagiste) sera réalisé pour varier le type de milieux semi-naturels, et en maximisant les espaces verts de type "naturel" en pleine terre.

– Toitures végétalisées :

- Conformément au PPAS, les toitures plates sont aménagées en toitures vertes et répondent aux conditions fixées par le PPAS. Les surfaces de **toitures végétalisées** seront **maximisées** ;
- Le choix du type de toiture verte (intensif ou semi-intensif) est laissé libre, au choix du soumissionnaire, en fonction :
 - * de la stratégie de gestion des eaux pluviales, et notamment du potentiel de récupération d'eau de pluie ;
 - * de l'optimisation du Coefficient de Biotope par Surface (CBS) (voir 5.2.2 « [Les espaces végétalisés optimisent le développement de la biodiversité](#) ») ;
 - * Le choix de toitures vertes extensives (plutôt qu'intensives ou semi-intensives), en dérogation aux prescriptions du PPAS, pourra être envisagé si le soumissionnaire démontre leur intérêt, notamment au regard des autres thématiques (par exemple, pour permettre de répondre à l'objectif de récupération d'eau de pluie du thème « Cycle de l'eau » - voir 6.2.7. « [Les eaux pluviales sont récupérées et réutilisées pour couvrir les besoins en eau non-potable du quartier](#) »).
- En fonction de la surface de toiture disponible, la pertinence de l'implantation d'une toiture verte devra être évaluée. Pour une question de faisabilité, pour les très petites surfaces de toitures, le candidat peut déroger à cette imposition en justifiant ses choix par rapport :
 - * À la surface minimale viable pour le développement des plantes (continuité et pérennité des plantations) ;
 - * Aux règles de bonnes pratiques en vigueur : voir la note d'information technique du CSTC – n°229.
- Les toitures plates permettent aussi l'installation de **panneaux solaires** (photovoltaïques et/ou thermiques). Ceux-ci ne sont **pas incompatibles avec la maximisation des toitures végétalisées** et afin de bénéficier des avantages qui peuvent être retirés de cette combinaison, le projet prévoit, entre autres :
 - * L'intégration du lestage des panneaux solaires avec le complexe de toitures végétalisées ;
 - * L'implantation des plantes différenciées en fonction de la variation d'exposition à l'ensoleillement (plantes adaptées à un ombrage quasi permanent sous les panneaux) et en fonction de la proximité des panneaux solaires (éviter que les plantes ne créent un ombrage sur les panneaux) ;
 - * Une bonne évacuation des eaux pluviales, notamment à proximité des panneaux solaires.

- La **diversification** des espèces végétales plantées par la forme, les strates, la hauteur du substrat, les typologies de plantes **sera maximisée** pour favoriser le développement de la biodiversité :
 - * Le projet prévoit une **végétation variée et adaptée aux conditions locales** (type de sous-région paysagère et plantes acceptant les conditions de sécheresse rencontrées en toitures vertes), au type de substrat, tout en privilégiant les **plantes indigènes suffisamment résistantes pour anticiper les changements climatiques**.
 - La création d'une toiture végétalisée est l'opportunité d'intégrer des gîtes pour la faune tels que nichoirs à oiseaux et chauve-souris, abris à insectes, etc.
- Zones de cours et jardins :
- Le projet renforce les prescriptions du Règlement Régional D'Urbanisme (RRU) et du Plan Particulier d'Affectation du Sol du quartier (PPAS Biestebroeck), les **surfaces perméables en pleine terre et plantées** des zones de cours et jardin seront **maximisées** (surface perméable en pleine terre et plantée > 50% de sa superficie) ;
 - * Les éventuelles surfaces imperméabilisées pour des raisons techniques sont compensées par des dispositifs spécifiques d'infiltration collectant les eaux pluviales ruisselant de ces surfaces et intégrés dans les aménagements paysagers des abords.
 - * Si les constructions souterraines débordent par rapport au bâtiment hors-sol, la zone de cours et jardins est aménagée avec plus de 60cm d'épaisseur de terre sur la dalle débordante.
 - Dans la mesure du possible, ces espaces verts proposent une **diversité de milieux semi-naturels** (prairies fleuries/zones de fauchage tardif, haies mixtes, zones humides et plans d'eau temporaires, zones boisées, etc.). Le choix du type de milieux semi-naturels est laissé libre afin de permettre aux soumissionnaires de proposer des espaces verts facilement appropriables par les usagers :
 - * La majorité de ces espaces verts sont conçus comme des **espaces « naturels en pleine terre »** (espaces verts les plus diversifiés et les plus résilients : nécessitent le moins de suivi et d'entretien).
 - * Si possible, une partie de ces espaces verts est consacrée à la mise en place d'une **prairie fleurie** (quelques plantes vivaces au milieu des graminées) conçue comme une zone de fauchage tardif qui ne sera pas entretenue et dans laquelle, tout traitement phytosanitaire, est proscrit.
 - * En matière de choix des essences d'arbres et des variétés de plantes, on se réfèrera à la liste d'essences indigènes recommandées, reprise en annexe du PPAS, en veillant à :
 - L'intégration de **plantes et d'arbres à caractère mellifère et fructifère** (relais de biodiversité) pour leur attractivité envers les insectes et les oiseaux (consommateurs de nectar, pollens et baies) ainsi que les variétés en voie de disparition ou issues du patrimoine horticole local ;
 - **adaptées à la sous-région paysagère** : le projet se trouve en sous-région paysagère de type humide et dans ce cas, les essences d'arbres et les variétés de plantations devront être choisies parmi celles qui sont le plus adaptées à l'environnement local (par exemple, pour les essences d'arbres : l'aulne et le saule) ;
 - **en évitant les plantes avec un fort potentiel allergène** (graminées, pollens...). Ces plantations peuvent avoir des implications sur l'état de santé des habitants et des utilisateurs et peuvent présenter une gêne plus ou moins importante pour certaines personnes pouvant être plus sensibles.
 - La **conception du plan d'éclairage** se fera en remédiant aux effets négatifs des émissions lumineuses sur l'environnement proche :

- Les corps lumineux peuvent être munis d'écrans afin de canaliser la lumière (écrans, miroirs, réflecteurs...);
 - Le choix se fait vers des corps lumineux qui émettent le moins possible de lumière à ondes courtes (lampes à vapeur de sodium à basse pression ou diodes électroluminescentes) inoffensives pour les insectes.
- Zones de recul :
- Sur base du Règlement Régional D'Urbanisme (RRU), **l'ensemble des zones de recul est conçu comme une surface perméable en pleine terre et plantée**. L'ensemble de ces espaces verts sont conçus comme des espaces « naturels en pleine terre » (espaces verts les plus diversifiés et qui nécessitent le moins d'entretien).
 - Ces espaces verts proposent une diversité de milieux semi-naturels (prairies fleuries/zones de fauchage tardif, haies mixtes, etc.). On préférera, en lieu et place des traditionnels gazons (désert pour la biodiversité), le développement de prairies fleuries qui permettent, grâce à la pratique du fauchage tardif, le développement d'une biodiversité importante.

5.2 L'infrastructure et le bâti sont adaptés pour développer la nature

5.2.1 DES MESURES DE CORRECTION SONT PRISES POUR LIMITER LES DÉSÉQUILIBRES DES ÉCOSYSTÈMES, SOURCES DE NUISANCES

5.2.1.1 Diversifier les strates végétales

Dans le cadre de la conception des espaces plantés des zones de cours et jardin, des zones de recul, et des toitures végétalisées, le soumissionnaire mettra en œuvre, dans la mesure du possible, le concept de **stratification végétale** : intégrant une combinaison de plantations herbacées, d'arbustes, de buissons, d'arbres à basses tiges et d'arbres à hautes tiges.

- Cette stratification des plantes dans la conception des espaces verts permet la création d'espaces paysagers riches en biodiversité.
- La diversification des espèces végétales plantées par la forme, les strates, la hauteur du substrat, les typologies de plantes sera maximisée pour favoriser le développement de la biodiversité.

5.2.1.2 Privilégier les matériaux perméables et chimiquement neutres

Les revêtements utilisés pour les **accès aux portes d'entrée et de garage, dans les zones de cours et jardin** (par exemple, circulations au sein de l'espace) **seront semi-perméables ou présentent des joints perméables** et sont de qualité (pavé en pierre naturelle, pavés de béton, etc.).

- Le soumissionnaire respectera les **codes de bonnes pratiques** et les **prescriptions** pour les matériaux semi-perméables **rédigés, entre autres, par le Centre de Recherches Routières** (types de joints, types de matériaux, granulométrie, prescriptions pour les matériaux recyclés, etc.).
- plus d'informations dans le Code de bonne pratique pour la conception et l'exécution de revêtements en pavés de béton du Centre de Recherches Routières – Code de bonne pratique CRR R 80/09 (<http://www.brcc.be/fr/article/r8009> : PDF téléchargeable en bas de page après création d'un compte gratuit) et dans les prescriptions techniques (PTV) du secteur en fonction du type de revêtement choisi.

- Dans le cadre de la stratégie de gestion des eaux pluviales sur le site (infiltration ou rejet dans l'environnement), la qualité de ces matériaux est primordiale. Ils doivent être exempts de matières susceptibles de polluer les eaux pluviales (matériaux inertes).

Le sol en Région de Bruxelles-Capitale est principalement de type acide, l'introduction d'éléments calcaires (tels que la dolomie ou autres matériaux calcaires) peut modifier sensiblement la composition chimique du sol et dès lors dégrader la composition floristique aux alentours :

- Les matériaux minéraux, en contacts avec le "sol naturel" (revêtements de sol des abords, ajouts de terres / substrats pour les espaces plantés, etc.), susceptibles de modifier la composition chimique du sol en place sont proscrits.
- Le soumissionnaire choisira des **matériaux non calcaires**.

5.2.2 LES ESPACES VÉGÉTALISÉS OPTIMISENT LE DÉVELOPPEMENT DE LA BIODIVERSITÉ

En accord avec le Plan Particulier d'Affectation du Sol du quartier (PPAS Biestebroeck), le projet tendra à **maximiser le Coefficient de Biotope par Surface (CBS)**, par exemple, en maximisant les toitures végétalisées et les surfaces perméables en pleine terre et plantées dans la zone de cours et jardin et dans les zones de recul :

- * Une note de calcul du CBS sera jointe à la note technique demandée dans le cahier spécial des charges.
- * La méthode de calcul est reprise en annexe III des prescriptions littérales du Plan Particulier d'Affectation du Sol du quartier (PPAS Biestebroeck), voir outil Excel joint en annexe 2 - Détails du projet du cahier spécial des charges.

5.2.3 LA GESTION DES ESPACES VERTS

Les espaces verts présentent un **plan de gestion écologique** :

- l'usage d'intrants (pesticides et engrais) sera limité en proscrivant les produits chimiques de synthèse, et notamment les biocides ;
 - l'apport d'engrais sera minimisé ;
 - le recours à l'arrosage systématique des abords est minimisé.
 - Par ailleurs, si nécessaire, on privilégiera le recours à la récupération d'eau de pluie lorsque ces espaces doivent être arrosés (via des citernes de récupération d'eau de pluie).
- Pour rappel, ces objectifs seront plus facilement atteints avec des plantations indigènes choisies dans la liste établie par Bruxelles Environnement reprise en annexe II des prescriptions littérales du Plan Particulier d'Affectation du Sol du quartier (PPAS Biestebroeck).
- l'utilisation d'engins à moteur est limitée ;
 - la gestion des déchets produits par l'entretien des espaces verts s'effectuera en circuit fermé (réutilisation des déchets résiduels sur site : broyat, compost, fagots, tas de litière...)
 - Les déchets verts (produits préalablement à la préparation du chantier, en chantier ou en activité), seront limités en installant un compost, qui produira déjà de l'engrais pour le site et pourra être utilisé par les futurs utilisateurs de la parcelle (voir le thème « 7. Ressources »).
 - Une analyse des déchets potentiellement produits par le chantier permet rapidement de se rendre compte des quantités à évacuer ou offrant un potentiel pour la valorisation.

En outre, les espaces verts seront **gérés de manière différenciée** : c'est-à-dire en n'appliquant pas à tous les espaces la même intensité ni le même type d'entretien (adapter aux caractéristiques et fonctions de ces espaces en favorisant les milieux qui nécessitent le moins d'entretien).

- Chaque charte de copropriété intégrera le plan de gestion des espaces collectifs et privés.

5.3 Une plus-value sociale liée aux espaces verts est développée

5.3.1 LA RÉPARTITION ET LE RAPPORT ENTRE LES ESPACES VERTS PRIVÉS, LES ESPACES VERTS (SEMI-) PUBLICS ET LES ESPACES VERTS INACCESSIBLES AU PUBLIC SONT PENSÉS DE MANIÈRE QUALITATIVE

Le projet proposé veillera à assurer une bonne répartition entre tous les différents types d'espaces verts. Chaque type a son intérêt, tant au niveau social qu'au niveau de la nature :

- Les espaces verts privés ont un intérêt, a priori, plutôt social mais peuvent être développés avec beaucoup d'intérêt pour la biodiversité (par exemple, via le respect d'une charte signée par les utilisateurs finaux).
- Les espaces verts inaccessibles au public ont quant à eux un intérêt principal de conservation et de développement de la nature, mais également un apport visuel et paysager pour les utilisateurs du site.
- Les espaces verts (semi-)publics combinent ces aspects, selon leur aménagement.

Une réflexion qualitative devrait permettre au projet de combiner ces types d'espaces et leurs intérêt tant au niveau social qu'au niveau de l'environnement naturel.

5.3.2 LE PROJET PRÉVOIT DES DISPOSITIFS DE SENSIBILISATION DU PUBLIC DANS LES ESPACES VERTS

Des dispositifs spécifiques d'information des usagers sont implantés à des endroits stratégiques pour permettre la sensibilisation des usagers aux aménagements réalisés, à la protection de la biodiversité et aux fonctions rendues par ces espaces (par exemple, dans le cadre de la gestion des eaux pluviales).

- Cela sera notamment pertinent pour les espaces verts conçus comme la **zone de fauchage tardif ou les dispositifs de gestion des eaux pluviales paysagers** (noues, bassins d'infiltration, etc.).
 - Cela peut prendre la forme de panneaux d'affichage, de dispositifs de prévention, sensibilisant sur le respect de la nature et/ou de l'espace vert en lui-même mais peut aussi passer par l'organisation d'événements (par exemple, des tables rondes participatives, des visites 'in situ' en présence des concepteurs, etc.) pour attirer l'attention sur la qualité de ces espaces et la manière de les utiliser.
 - D'autres moyens peuvent venir compléter la démarche.
- Ces éléments seront notamment destinés aux élèves des écoles prévues sur le site et aux enfants habitant le quartier.

5.4 Le chantier est durable d'un point de vue développement de la nature

Tous les moyens seront mis en œuvre pour assurer la préservation des plantations préexistantes sur la parcelle (par exemple, les alignements d'arbres en voirie) jusqu'à la phase de chantier.

Les **plans de circulation** sur le chantier préserveront les espaces et les espèces sensibles :

- Baliser les zones à défricher (si possible de manière physique) ;
- Délimiter précisément les pistes pour la circulation des engins et des véhicules en évitant les points sensibles pour limiter les risques pour les éléments à protéger.

Pour protéger les parties aériennes et racinaires des arbres, le **plan d'installation de chantier** prescrira différentes mesures pour permettre de garantir la pérennité des plantations sur le site : mesures en cas de stockage de produits, de matériaux, même de terres, en rapport à l'altération de

la qualité des sols et des risques de dégradation des racines, risques induits par le stationnement et la circulation des véhicules de chantier, les mouvements de terre sur le périmètre des racines, etc.

Par ailleurs, un **périmètre de protection des arbres** (généralement de la taille de la couronne externe) ou des éléments à conserver sera mis en place: protection physique et mesures pour réduire les impacts négatifs qui pourraient fragiliser les plantations.

Enfin différentes mesures doivent être prises contre les espèces animales ou végétales à caractère envahissant :

- Prévenir toute introduction ou dispersion d'espèces envahissantes ;
- Ne réutiliser la terre végétale que sur le site même du chantier afin d'éviter de disséminer des espèces envahissantes ;
- Rincer les roues des engins et véhicules avant leur départ du chantier ;
- Former le personnel à reconnaître les principales espèces envahissantes.

Dans le cadre de la mise en place d'un chantier qui limite les impacts sur la faune et la flore, on veillera aussi à la **formation des acteurs** par rapport à ces zones sensibles, au respect des périmètres de protection, à la reconnaissance des espèces invasives, etc.

6 CYCLE DE L'EAU

6.1 La stratégie hydraulique est traduite en stratégie paysagère

Afin de permettre une approche cohérente de la stratégie de gestion de l'eau et de garantir la pérennité des solutions proposées sur le long terme, la succession de dispositifs de **gestion des eaux pluviales envisagés sur la parcelle** (maillage pluie) devra **être intégrée à la structure paysagère** proposée au niveau des espaces extérieurs (espaces verts, aménagements situés en intérieur d'îlot, dans les zones de recul et en toitures des bâtiments).

6.1.1 LA STRATÉGIE HYDRAULIQUE DU QUARTIER CRÉE UN MAILLAGE PLUIE QUI S'INSÈRE DANS LE MAILLAGE BLEU PRÉEXISTANT

La **cohérence de la stratégie hydraulique** se traduira par :

- l'enchaînement logique entre les différents dispositifs de gestion de l'eau afin d'assurer un fonctionnement en réseau (maillage pluie) ;
- la pertinence du choix du type d'éléments constituant le maillage pluie (type de dispositifs de gestion des eaux pluviales) et de leur rôle dans le maillage pluie : permettre de reproduire les fonctionnalités du cycle de l'eau sur la parcelle (collecte, évapo(-transpi)ration, égouttage, temporisation, stockage, etc.) ;
- le choix du type d'exutoire (destination finale des eaux pluviales) : permettre d'intégrer le maillage pluie mis en place sur le site au cycle naturel de l'eau (par exemple, par infiltration dans le sol ou par rejet dans un élément du maillage bleu bruxellois, ici le Canal).

6.1.2 LES ÉLÉMENTS DES MAILLAGES PLUIE SONT CONÇUS DE FAÇON RESPECTUEUSE DE L'ENVIRONNEMENT ET S'INTÈGRENT À LA STRUCTURE PAYSAGÈRE DU QUARTIER

Le choix du **type d'éléments du maillage pluie** (type de dispositifs de gestion des eaux pluviales) retenus pour le projet est libre, au choix du soumissionnaire, en fonction de la stratégie de gestion des eaux pluviales mise en place sur le site :

- Ils s'intègrent de préférence aux aménagements paysagers de la parcelle (notamment des intérieurs d'îlots) afin de **rendre visible le cycle de l'eau** et d'**apporter une plus-value environnementale** (biodiversité) : dispositifs paysagers de temporisation et d'infiltration, dépendra des caractéristiques physiques du terrain (noues, bassins secs ou en eau, fossés, massifs plantés, etc.), toitures stockantes (intégrées au complexe des toitures végétalisées), etc.
- La conception des dispositifs plantés (type de plantations, type de substrat, etc.) fait l'objet d'une **étude spécifique sur base de l'expertise du conseiller en développement durable et du paysagiste** pour garantir des choix adaptés à la localisation et respectant l'environnement ;
- Toutes les mesures sont prises pour **éviter les désagréments** (odeurs, bruit, moustiques...) pour les futurs occupants et faciliter l'entretien des dispositifs par les gestionnaires des bâtiments afin de garantir le maintien des performances attendues.

Il est impératif de veiller à une bonne conception et une bonne réalisation du profil de l'ouvrage (pentes, drainage efficace, matériaux du fond et des points bas des dispositifs résistant à l'érosion, types de plantations résistantes à l'arrachement, etc.) ainsi qu'à un entretien régulier (à anticiper : plus facile dans le cas de dispositifs à ciel ouvert).

6.1.3 LA STRATÉGIE HYDRAULIQUE ÉVITE LE REJET DES EAUX CLAIRES À L'ÉGOUT

La stratégie hydraulique du projet devra tendre vers un **objectif de "zéro rejet d'eau claire à l'égout"**:

- Conformément au PPAS, toute nouvelle construction dispose d'un **réseau d'égouttage séparatif** pour les eaux usées et les eaux pluviales :
 - Les eaux usées sont raccordées au réseau d'égout public.
 - * Sur base d'une étude de faisabilité, les eaux usées grises ou les eaux industrielles pourront être séparées des eaux usées noires afin d'être valorisées 'in situ' (recyclage en complément de la récupération d'eau de pluie).
 - Pour les activités productives, voir **Annexe 4** – Dispositions Techniques et Fonctionnelles – C : activités économiques
 - * Si l'étude de faisabilité n'était pas concluante (après consultation du maître d'ouvrage), au minimum, les réseaux internes aux bâtiments comprendront des réseaux séparatifs (eaux usées noires et des eaux grises) afin de permettre leur valorisation ultérieure (avec réservation d'un emplacement potentiel pour l'accueil des équipements : à identifier sur les documents graphiques).
 - les eaux pluviales sont raccordées à un dispositif de stockage des eaux pluviales
- Les **eaux pluviales de ruissellement** collectées sur le projet devront être, **soit réutilisées** (voir point [sur la récupération des eaux pluviales](#)), soit temporisées en maximisant l'évapo(transpi)ration, **soit infiltrées** en intérieur d'îlot (vérifier l'ensemble des paramètres permettant de garantir cette opportunité et spécifiquement la pollution du sol) **et enfin rejetées dans le Canal**, dans le cas où un réseau séparatif est aménagé (via les espaces publics et le parc notamment qui seront réalisés par Beliris)
 - * les eaux pluviales de ruissellement feront l'objet d'un réseau d'égouttage séparatif, de préférence à ciel ouvert, aménagé au sein de la parcelle et constituant un maillage pluie.
 - * Les eaux pluviales de ruissellement polluées feront l'objet d'un traitement approprié en fonction du type de pollution (décanteur lamellaire / décanteur-dépollueur / dispositif imperméable planté : phytoremédiation / utiliser des filtres spécifiques / séparateur d'hydrocarbures / etc.).
- Le **rejet d'eau claire à l'égout** doit être **minimisé** : en dernier recours, les eaux claires seront rejetées à l'égout après temporisation.

6.2 L'infrastructure et le bâti sont adaptés aux cycles de l'eau

6.2.1 LA SURFACE ACTIVE DU QUARTIER EST MINIMISÉE

La proportion de surfaces imperméables au niveau des abords sera minimisée. Le projet renforcera les prescriptions du Règlement Régional D'Urbanisme (RRU) et du Plan Particulier d'Affectation du Sol du quartier (PPAS Biestebroek) :

- les **abords des constructions ne sont pas imperméabilisés** sauf en ce qui concerne les accès aux entrées et garages ainsi que les espaces de stationnement et de manœuvre. Cette surface imperméable ne dépassera pas 50% de la superficie des abords, par projet ou permis de lotir ;
- les **surfaces perméables en pleine terre et plantées** des zones de cours et jardin seront maximisées) voir 5.1.1 « [Stratégie écologique](#) »

- Le coefficient d'imperméabilisation de l'ensemble de la parcelle sera, idéalement, compte-tenu de la pollution du site, inférieur ou égal à 30% (rapport entre la surface construite, le bâtiment et les surfaces imperméables, et la surface totale de la parcelle).
 - * Ce coefficient sera prouvé au stade du projet par une note reprenant les surfaces bâties et non bâties en fonction du type de revêtement de sol (coefficient de ruissellement).
- Les revêtements utilisés pour les **accès aux portes d'entrée et de garage**, dans les zones de cours et jardin > voir 5.2.1.2 « [Privilégier des matériaux perméables](#) »
- Les éventuelles **surfaces imperméabilisées pour des raisons techniques** seront compensées par des dispositifs spécifiques d'infiltration collectant les eaux pluviales ruisselant de ces surfaces et intégrés dans les aménagements paysagers des abords (maillage pluie).

6.2.2 LES ÉLÉMENTS DE LA STRATÉGIE HYDRAULIQUE SONT DIMENSIONNÉS POUR ACCUEILLIR LES ORAGES EXCEPTIONNELS

Une **temporisation** des orages sera réalisée sur le site :

- La pluie dite de projet aura une période de retour de 50 ans (au minimum) ;
- Le volume et la durée des pluies à prendre en compte dans le dimensionnement des dispositifs de temporisation des orages dans les espaces verts (notamment en intérieur d'îlot), au niveau des toitures des bâtiments (réalisation de toitures stockantes) ou si les autres solutions ne suffisent pas dans les bâtiments même (citernes d'orage), font l'objet d'une note de calcul détaillée qui justifie des choix du soumissionnaire sur base du contexte et des précipitations spécifiques au site (voir par exemple les tables Intensité Durée Fréquence éditées par l'IRM éditée notamment pour chaque commune de la Région de Bruxelles-Capitale : <http://www.meteo.be/meteo/view/fr/27484519-Climat+dans+votre+commune.html>).

6.2.3 LE DÉBIT DE FUITE GLOBAL DU SITE EST LIMITÉ

Pour garantir la temporisation des orages, les dispositifs envisagés par le soumissionnaire doivent disposer d'un volume libre pendant l'orage. Pour cela, ils doivent être vidangés par une **évacuation lente** avec l'application d'un débit régulé ou débit de fuite ou grâce au débit d'infiltration :

- Le temps de vidange des dispositifs de temporisation des eaux d'orage doit être tel qu'il permette au dispositif de se vider suffisamment rapidement pour assurer son rôle de temporisation pour l'averse suivante :
 - * Le temps de vidange devra être adapté au type d'orage : plus le choix de dimensionnement de l'ouvrage s'effectuera sur des orages importants, plus le temps de vidange pourra être long (par exemple, on pourrait accepter que la vidange d'un orage centennal s'effectue en maximum 48h, idéalement en 24h) :
 - Pour un orage avec une période de retour de 50 ans, on peut considérer que la vidange pourrait s'effectuer en maximum 35h, idéalement en moins de 24h.
- Sinon l'évacuation se fera à débit régulé avec un **maximum de 5 litres par seconde et par hectare** (en prenant en compte l'ensemble de la parcelle).

6.2.4 LES EAUX DE RUISSÈLEMENT SONT REJETÉES DANS LE MILIEU NATUREL (MAILLAGE BLEU/PLUIE EXISTANT)

Le **type d'exutoire final**, pour les eaux pluviales du projet, est laissé libre, au choix du soumissionnaire, en fonction de la stratégie de gestion des eaux pluviales (entre le rejet des eaux de

pluie à débit régulé dans le Canal ou leur infiltration au sein de la parcelle). Le rejet de ces eaux pluviales de qualité se fera de préférence vers le milieu 'naturel' :

- un **rejet à débit régulé vers le réseau hydrographique** (le Canal), si la faisabilité est avérée : maximum 5 litres par seconde et par hectare (en prenant en compte l'ensemble de la parcelle).
 - Le Canal de par son volume dispose d'une fonction de bassin d'orage. Néanmoins, son potentiel de temporisation n'est pas infini et pour conserver cette fonction pour d'autres sites ou quartiers de Bruxelles, il paraît intéressant que la parcelle limite sa sollicitation en mettant en place une temporisation efficace 'in situ'.
 - La connexion au réseau d'évacuation des eaux pluviales vers le Canal qui sera implanté en voirie (espace public), devra être réalisée sur base d'une chambre de connexion (chambre de chute).
- En dernier recours, les **eaux de ruissellement seront rejetées à l'égout à débit régulé** : maximum de 5 litres par seconde et par hectare (en prenant en compte l'ensemble de la parcelle).

6.2.5 DES MESURES SONT PRISES POUR GARANTIR LA QUALITÉ DES EAUX DE RUISSÈLEMENT TOUT AU LONG DE LEUR PARCOURS SUR LE SITE

Des mesures seront prises pour garantir la qualité des eaux de ruissellement (matériaux de ruissellement inertes, mesures pour retenir et traiter les pollutions chroniques et accidentelles), également pendant la durée du chantier.

Exigences générales

Tous les matériaux en contact avec les eaux pluviales de ruissellement (toitures, terrasses, façades, matériaux des abords, mais aussi pour les éléments servant à l'évacuation des eaux pluviales, etc.) doivent **être inertes, ne pas présenter un risque de lessivage lorsqu'ils sont soumis aux intempéries** (matériaux non oxydables, stabilisés et protégés par une couche non altérable) :

- Sont proscrits :
 - les matériaux métalliques oxydables utilisés sur une grande surface de tôles exposées, de tôles brutes sans finition durable, de tôles pré-patinées, etc. (zinc, cuivre, certains alliages - zinc-titane, acier galvanisé, etc.) ;
 - les membranes d'étanchéités à base de matériaux bitumineux (bicouche ou monocouche) ;
 - l'utilisation de nanoparticules synthétiques appliquées en finition extérieure.
- Ceci s'applique aux éléments servant à l'évacuation des eaux pluviales (gouttières, descentes d'eau pluviales), aux membranes d'étanchéité utilisées pour les toitures vertes (anti-racines), l'adjudicateur choisira des membranes d'étanchéité qui résistent aux racines sans faire intervenir de biocides ; aux voiries et espaces piétonniers ; Etc.

6.2.6 DES MESURES SONT PRISES POUR RÉDUIRE LES BESOINS EN EAU À L'ÉCHELLE DU QUARTIER

Voir indicateur suivant.

6.2.7 LES EAUX PLUVIALES SONT RÉCUPÉRÉES ET RÉUTILISÉES POUR COUVRIR LES BESOINS EN EAU NON-POTABLE DU QUARTIER

Exigences générales

La logique sera de privilégier la mise en place de **mesures d'économies d'eau avant le recours à des eaux dites alternatives à l'eau potable** du réseau de distribution (par exemple l'eau de pluie ou le

recyclage des eaux grises pour les logements ou le recyclage d'eau de second cycle pour les activités productives).

- La conception des réseaux hydrauliques (distribution) sera optimisée par le placement d'équipements permettant d'assurer la réduction et la régulation de la pression, la réduction et la détection des fuites d'eau, etc.
- Des dispositifs d'économie d'eau permettront d'en limiter l'utilisation aux besoins indispensables.
- En termes de traitement de l'eau de distribution, les **adoucisseurs à résines échangeuses d'ions seront proscrits**. On leur préfère, par exemple, les solutions à injection de fines bulles de CO₂ (plutôt pour les petites entités), électromagnétiques (champs électromagnétique pour empêcher le dépôt du calcaire), etc.

L'approvisionnement par une **source alternative à l'eau potable** du réseau de distribution public permettra de couvrir une partie des besoins en eau pour les différentes affectations (logements, écoles et activités productives).

- Le soumissionnaire devra justifier la taille du dispositif de stockage en mettant en balance l'adéquation entre la dimension de la citerne, la quantité effective d'eau de pluie collectée sur les toitures par rapport à la localisation du projet et sa configuration et les besoins potentiels qui peuvent être couverts par cette eau récupérée ;
 - La justification de cette dérogation se fera par une **note de calcul / note de dimensionnement** à réaliser en cours de projet en reprenant les hypothèses et la méthode utilisées pour définir l'optimum technico-économique (sur base d'une comparaison de différentes variantes).
- Le soumissionnaire devra **envisager la centralisation de la récupération d'eau de pluie** en prévoyant une ou plusieurs citernes alimentant plusieurs bâtiments de logements ou éventuellement plusieurs affectations présentes sur le site (en fonction du potentiel de récupération d'eau de pluie sur les bâtiments).

Espaces verts

- La **conception des espaces verts et des espaces extérieurs** permettra de minimiser l'utilisation d'eau potable provenant du réseau public de distribution d'eau.

Cela consistera :

- en une limitation de l'arrosage des espaces verts (voir chapitre 5 – Développement de la nature Indicateur « La majorité des espaces verts est de type "naturel" en pleine terre ») : choix du type de plantations, du type de substrat et des variétés de plantes mieux adaptées au climat local (plantes indigènes) tout en anticipant les changements climatiques ;
- à recourir à la récupération d'eau de pluie lorsque les plantations doivent être arrosées (via des citernes de récupération d'eau de pluie) en privilégiant les techniques d'arrosage les plus efficaces : par exemple, les techniques de goutte à goutte au plus près des racines (avec régulation) pour certaines plantations ou pour les potagers collectifs.
 - * Pour les espaces verts : on visera un **taux de couverture par de l'eau de pluie de 100% des besoins totaux en eau** (arrosage des espaces verts, et notamment les éventuels potagers collectifs) après optimisation des besoins (choix d'équipements performants, notamment pour les postes couverts par de l'eau de pluie).

Logements (sociaux et conventionnés)

La conception des **réseaux hydrauliques** et le **choix de dispositifs de réductions des consommations d'eau** doivent permettre de **réduire de 40% les besoins en eau estimés** (tous postes confondus) **par rapport à une valeur prise comme référence** (consommation de 106 litres par jour et par personne) :

- limitation de la pression, configuration du réseau de distribution pour réduire les risques et l'ampleur des fuites, etc.
- limiteurs de débits sur les robinets, pommeaux de douches économiques, mitigeurs thermostatiques (douches et bains), etc.
- chasses des WC, **au minimum, une économie d'eau de 50%** sera réalisé sur le poste des toilettes (choix du type de chasse et réglages possibles).
- Au stade du projet, les équipements de distribution et de puisage d'eau seront étudiés de manière à soutirer un débit minimal à pression réduite.
- **Une note justifiera des choix réalisés** (types d'équipements), de leur rentabilité au regard de leur efficacité (performances attendues) : identifier les meilleures solutions sur base des aspects techniques, économiques et environnementaux.
 - * Dans le cadre de l'appel d'offres, le soumissionnaire listera les mesures qu'il estime pertinentes et qui seront validées en cours de projet.
- Le choix des **besoins couverts par l'eau non potable** devra donc être justifié par le soumissionnaire sur base d'une étude de faisabilité (identifier la meilleure solution sur base des aspects techniques, économiques et environnementaux) en envisageant les objectifs suivants :
 - Pour les logements : on envisagera la couverture des besoins d'eau par de l'eau non potable : **au minimum 40% des besoins en eau** dans les logements après optimisation des besoins (choix d'équipements performants, notamment pour les postes couverts par de l'eau de pluie).
 - Pour les espaces communs des bâtiments de logements :
 - * on visera un taux de **couverture par de l'eau de pluie de 90%** des consommations en eau après optimisation des équipements (choix d'équipements performants, notamment pour les postes couverts par de l'eau de pluie).
 - pour l'entretien des locaux communs et des équipements collectifs
 - pour l'entretien des aménagements extérieurs : nettoyage des terrasses et entretien des véhicules.
 - Au stade du projet, le concepteur fournira une note de dimensionnement de la / des citerne(s) de récupération d'eau de pluie.

Ecoles

La conception des **réseaux hydrauliques** et le **choix de dispositifs de réductions des consommations d'eau** doivent permettre de **réduire de 30% les besoins en eau estimés** (tous postes confondus) **par rapport à une valeur prise comme référence** (à déterminer avec le soumissionnaire par rapport au programme affiné) :

- limitation de la pression, configuration du réseau de distribution pour réduire les risques et l'ampleur des fuites, etc.
- chasses des WC, **au minimum, une économie d'eau de 50%** sera réalisé sur le poste des toilettes (choix du type de chasse et réglages possibles).
- Au stade du projet, les équipements de distribution et de puisage d'eau seront étudiés de manière à soutirer un débit minimal à pression réduite.

- Une note justifiera des choix réalisés (types d'équipements), de leur rentabilité au regard de leur efficacité (performances attendues) : identifier les meilleures solutions sur base des aspects techniques, économiques et environnementaux.
- Le choix des **besoins couverts par l'eau non potable** devra donc être justifié par le soumissionnaire sur base d'une étude de faisabilité (identifier la meilleure solution sur base des aspects techniques, économiques et environnementaux) en envisageant les objectifs suivants :
 - couvrir par de l'eau non potable **au minimum 60% des besoins en eau** après optimisation des besoins (choix d'équipements performants, notamment pour les postes couverts par de l'eau de pluie).
 - on visera un taux de **couverture par de l'eau de pluie de 90%** des consommations en eau (entretien des espaces) après optimisation des équipements (choix d'équipements performants, notamment pour les postes couverts par de l'eau de pluie).
- Au stade du projet, le concepteur fournira une note de dimensionnement de la / des citerne(s) de récupération d'eau de pluie.

Activités productives

La conception des **réseaux hydrauliques** et le **choix de dispositifs de réductions des consommations d'eau** :

- **Pour les activités productives**, l'objectif sera **d'identifier les mesures permettant aux futurs acquéreurs de réduire de 40% leurs besoins en eau estimés** (tous postes confondus) ;
 - Pour répondre à cet objectif, le soumissionnaire devra formuler des prescriptions à atteindre par les futurs acquéreurs (qui seront jointes à l'acte de vente ou au contrat de location) pour s'assurer de la performance envisagée et des moyens que l'entreprise devra prendre pour garantir une utilisation rationnelle de l'eau dans le cadre de son activité.
- au stade du projet, les équipements de distribution et de puisage d'eau seront étudiés de manière à soutirer un débit minimal à pression réduite.
 - Une note justifiera des choix réalisés (types d'équipements), de leur rentabilité au regard de leur efficacité (performances attendues) : identifier les meilleures solutions sur base des aspects techniques, économiques et environnementaux.

Le **choix des besoins couverts par l'eau non potable** doit donc être justifié par le soumissionnaire sur base d'une étude de faisabilité (identifier la meilleure solution sur base des aspects techniques, économiques et environnementaux) en envisageant les objectifs suivants :

- **Pour les activités productives** (l'objectif sera de couvrir par de l'eau non potable **au minimum 50% des besoins en eau** après optimisation des besoins (choix d'équipements performants, notamment pour les postes couverts par de l'eau de pluie) ;
- Au stade du projet, le concepteur fournira une note de dimensionnement de la / des citerne(s) de récupération d'eau de pluie.

6.2.8 IL EXISTE UN PLAN DE GESTION DES EAUX

Un plan de gestion et d'entretien des équipements permettra de garantir le maintien des performances attendues au stade du projet pendant toute la durée de vie du bâtiment. Il inclura entre autres :

- Les fréquences et le type d'entretien par équipement ;
- L'analyse régulière (au minimum une fois par an) de la qualité de l'eau aux points de puisage : paramètres physicochimiques, bactériologiques et légionnelles.

Ce « plan de gestion eaux » s'intégrera au guide d'entretien et d'utilisation décrit dans le cahier spécial des charges : cf. partie 4 : « Exécution du marché – clauses techniques ».

6.3 Le quartier améliore la présence de l'eau

6.3.1 LA STRATÉGIE HYDRAULIQUE REND VISIBLE LE CYCLE DE L'EAU DANS LE QUARTIER ET LE RAPPROCHE DES USAGERS

Afin de rendre visible le cycle de l'eau sur la parcelle et les mesures prises par les concepteurs pour s'intégrer dans le cycle naturel de l'eau, certains principes devront être mis en place :

- lier la stratégie hydraulique et la stratégie paysagère ;
- valoriser les nombreuses possibilités qui existent pour rendre la temporisation de l'eau en cas d'orage et l'écoulement de l'eau au sein du site visible dans les espaces extérieurs et notamment dans les espaces accessibles au public (dispositifs à ciel ouvert), avec tous les avantages que cela peut avoir (efficacité, support à la biodiversité, lutte contre les îlots de chaleur, etc.) ;
- développer une plus-value sociale liée à la gestion des eaux de pluie (supports de ludicité, espaces récréatifs, avec une sensibilisation du public = « espaces didactiques et/ou ludiques »
 - amélioration de la qualité de vie, éléments socio-récréatifs, etc.
 - développer des zones de promenades à proximité des éléments du maillage pluie, placer des caillebotis en bois au-dessus des dispositifs de gestion de l'eau à ciel ouvert (noues, fossés, bassins, etc.), conception qui permet de se rendre compte du parcours de l'eau, etc.

6.4 Le chantier est durable d'un point de vue cycle de l'eau

6.4.1 DES MESURES SONT PRISES POUR AMÉLIORER LA PROPRETÉ DU CHANTIER, NOTAMMENT POUR PROTÉGER LES ZONES CONSACRÉES AUX ESPACES VERTS ET AU MAILLAGE PLUIE

6.4.2 DES MESURES SONT PRISES POUR LIMITER LE RABATEMENT DE LA NAPPE ET EN CAS DE RABATEMENT DE LA NAPPE, L'EAU POMPÉE EST VALORISÉE

Ces mesures feront l'objet des demandes de permis d'environnement ultérieures, permis avec lequel elles devront être en accord, elles viseront notamment à **minimiser les nuisances du chantier et limiter la pollution du sol/sous-sol et de l'eau** (eaux de surfaces et nappes phréatiques).

- Les principes de base seront la collecte, la rétention, la temporisation et le contrôle avant un traitement approprié ou leur acheminement vers des filières de dépollution adaptées.

De même, on **évitera de dégrader la perméabilité du sol naturel** en place en fonction de la stratégie hydraulique retenue pour le projet (localisation et type de dispositifs retenus par l'équipe de conception), notamment pour les intérieurs d'îlot .

Des mesures sont prises pour **maintenir l'équilibre de la nappe phréatique sur le site**, en évitant son rabattement et le rejet des eaux d'exhaure au réseau d'assainissement collectif (éviter tout dispositif de pompage permanent), en privilégiant leur ré-infiltration et leur réinjection (notamment pendant le chantier) ou éventuellement leur rejet vers le maillage bleu proche.

7 RESSOURCES

7.1 Les matériaux et structures présents in situ sont valorisés

7.1.1 UNE PARTIE DES BÂTIMENTS EXISTANTS EST MAINTENU

Concernant les bâtiments présents sur la parcelle de Citydev, le soumissionnaire envisagera, par ordre préférentiel, la **conservation totale ou partielle des ouvrages**, leur transformation, leur démolition partielle ou totale en vue de la réalisation du programme attendu (voir notamment le chapitre « objet du marché » du cahier spécial des charges et l'annexe 3 « Situation et Programme »).

- Pour rappel, le projet prendra en compte à cet égard : la valeur patrimoniale des ouvrages, l'objectif d'inscription du projet dans le contexte industriel du quartier environnant, les contraintes du programme (par exemple, la capacité portante des édifices et des fondations existantes, l'adéquation de la volumétrie à l'usage pressenti, etc.), la qualité des éléments de gros-œuvre, des structures portantes et des matériaux, leur potentiel de réemploi 'in situ' et le solde estimé de leur durée de vie tout en mettant en balance les choix effectués avec l'impact budgétaire réaliste de ces décisions.
- D'un point de vue de la qualité patrimoniale des bâtiments existants, le soumissionnaire se référera à l'annexe 10 (Etude patrimoniale du site et des bâtiments existants).

Approche environnementale de la conservation des bâtiments

Le soumissionnaire **objectivera les choix effectués en termes de conservation de tout ou partie des bâtiments existants** en fonction des contraintes du projet, des critères ci-dessus et en prenant en compte les critères environnementaux : impact environnemental, et les moyens de le réduire, économie de ressources naturelles, risques potentiels sur la santé et le confort des futurs occupants, gestion des déchets (en chantier et en exploitation), implications en termes de nuisances pendant le chantier et en exploitation, etc.

- **analyse préalable des bâtiments existants** (inventaire de pré-démolition) en vue d'identifier et de quantifier les bâtiments ou parties de bâtiments, les éléments de structure et les matériaux potentiellement réutilisables :
 - **inventaire des matériaux réutilisables ou « inventaire de réemploi »**,
 - L'objectif de cette analyse sera de maximiser les potentialités de réemploi sur site : voir le chapitre 7.2 « [Les matériaux entrants sont durables](#) ».
 - * Voir les recommandations reprises dans :
 - « Le guide pratique du réemploi des matériaux de construction » qui reprend toutes les étapes et le suivi d'un projet de réemploi.
 - Le « Vade-mecum pour le réemploi : Comment extraire les matériaux réutilisables de bâtiments publics ? » fournit la démarche et les outils prêts à l'emploi pour extraire les matériaux de construction en vue de leur réemploi (inventaire pré démolition, cahier des charges et cahiers spécial des charges, avis de marché, etc.).
 - tous 2 disponibles sur le site de Bruxelles Environnement :
<https://environnement.brussels/thematiques/dechets-ressources/gestion-des-dechets/les-bons-gestes-par-type-de-dechet/la-gestion-et>
- Un autre aspect à évaluer avant de s'engager dans une telle démarche sera d'**estimer le bilan environnemental et les gains environnementaux** engendrés par la transformation / adaptation de l'existant pour sa mise en conformité (impact environnemental évité, nouveaux impacts

environnementaux nécessaires à la remise en état, adaptation aux normes actuelles, etc.) par rapport à une démolition reconstruction.

- une **analyse comparative d'un point de vue de l'impact environnemental** minimisé grâce à la conservation d'une partie de bâtiments par rapport à une reconstruction partielle ou totale, par rapport à une rénovation lourde.
 - * L'outil belge d'évaluation de l'impact environnemental des matériaux à l'échelle des éléments de construction et du bâtiment (TOTEM, Tool to Optimise the Total Environmental impact of Materials : <https://www.totem-building.be/>) est utilisé de préférence pour les évaluations des différents scénarios envisageables.
- dans le cas d'une transformation, les démolitions et reconstructions devront être aussi limitées que possible pour éviter de générer un impact environnemental global plus important qu'une construction neuve (à programme identique) : éviter le biais de la conservation à tout prix au détriment du bilan environnemental global.
- Néanmoins, le soumissionnaire veillera à vérifier, en parallèle à l'analyse environnementale, la valeur patrimoniale des éléments existants (constitue un des paramètres de l'analyse).
- Ces éléments de comparaison **permettront au maitre d'ouvrage** de décider en connaissance de cause de l'intérêt de la conservation.
- Si le choix d'une démolition totale ou partielle des bâtiments existants est fait, le soumissionnaire veillera, dans la mesure du possible, de proposer des solutions permettant :
 - * Le réemploi in situ de matériaux de déconstruction ;
 - * Le réemploi ex situ de matériaux de déconstruction ;
 - * Le recyclage des matériaux de déconstruction.

7.1.2 LES MATÉRIAUX DE DÉBLAIEMENT SONT RÉUTILISÉS IN SITU

Une attention particulière est apportée à la réduction des impacts environnementaux en termes de déchets, par une gestion optimale des terres de déblais générées par le chantier.

- Le transport de remblais et de déblais de terre sera minimisé ;
 - Les terres de déblais devront, dans la mesure du possible et en fonction de leur qualité, être conservées sur le site et valorisées en faisant attention au risque de pollution : sur base de l'étude de gestion des risques (gestion des terres polluées), voir le chapitre 4 « Environnement physique ».
- Le soumissionnaire précise la destination des terres non réutilisées 'in situ', il privilégie les **filières existantes à une distance inférieure à 30Km du chantier**.
 - Pour **compenser l'évacuation** d'un volume important de matériaux de déblaiement vers des filières **à plus grande distance du chantier** (et éviter ainsi un charroi important de camions), le soumissionnaire envisagera la possibilité d'évacuer les terres, les autres matériaux de déblaiement et les déchets générés par le chantier **via le Canal fluvial Charleroi-Bruxelles** (péniche).
 - Ce mode de déplacement valorisant le Canal pour le transport de matériaux pourrait d'ailleurs être envisagé aussi pour l'apport de nouveaux matériaux entrants : voir chapitre 7.2 «[Les matériaux entrants sont durables](#) ».

7.2 Les matériaux entrants sont durables

7.2.1 SONT PRIVILÉGIÉS LES MATÉRIAUX ENTRANTS PROVENANT DE FILIÈRE DE RÉEMPLOI D'ORIGINE LOCALE, DE FILIÈRE DE RECYCLAGE D'ORIGINE LOCALE ET LES MATIÈRES PREMIÈRES D'ORIGINE LOCALE

Réemploi et /ou recyclage

Dans un objectif de réduction de l'exploitation des ressources naturelles et de limitation de l'impact environnemental des constructions, le soumissionnaire privilégiera, lors du choix de nouveaux matériaux entrants (autres que les matériaux issus du réemploi sur site), les **matériaux provenant de filières locales de réemploi et de recyclage**.

L'annexe 4 « Dispositions techniques et fonctionnelles » décrit les conditions d'utilisation et les critères de recours aux matériaux recyclés et récupérés.

- Le soumissionnaire valorisera, dans la mesure du possible, des **matériaux et éléments de construction issus des filières de réemploi locales** en lieu et place des matériaux ou produits de construction issus de matières premières.
 - Notamment : www.opalis.be, www.reemploi-construction.brussels, www.2ememain.be, etc.
 - Voir les recommandations reprises dans :
 - * « Le guide pratique du réemploi des matériaux de construction » qui reprend toutes les étapes et le suivi d'un projet de réemploi.
 - * Le « Vade-mecum pour le réemploi : Comment extraire les matériaux réutilisables de bâtiments publics ? » fourni la démarche et les outils prêts à l'emploi pour extraire les matériaux de construction en vue de leur réemploi (inventaire pré démolition, cahier des charges et cahiers spécial des charges, avis de marché, etc.).
 - * tous 2 disponibles sur le site de Bruxelles Environnement :
<https://environnement.brussels/thematiques/dechets-ressources/gestion-des-dechets/les-bons-gestes-par-type-de-dechet/la-gestion-et>
- La réduction de l'exploitation des ressources naturelles se fait aussi par le recours à des matériaux, des produits de construction et des techniques constructives **qui offrent un potentiel de réutilisation pour une fonction similaire, ou qui offrent une possibilité de valorisation par recyclage** :
 - utiliser des matériaux, des produits de construction et des techniques constructives dont le processus de production utilise un **pourcentage de matières recyclées** ;
 - utiliser des matériaux, des produits de construction et des techniques constructives ayant un **potentiel élevé de recyclage en fin de vie (recyclables)** :
 - * minimiser les matériaux composites qui entraînent un mélange de matériaux disposant de filières de recyclage différentes et donc difficilement recyclables ;
 - * minimiser les assemblages par collage rendant la séparation des matériaux difficile en fin de vie ;
 - * favoriser les équipements et matériaux démontables : assemblés mécaniquement.

Origine des matériaux

Les nouveaux matériaux, produits de construction et techniques constructives sélectionnés pour le projet seront d'**origine locale ou proviendront d'un réseau géographique de proximité** (pays européens frontaliers de la Belgique) permettant de réduire l'impact environnemental lié au

transport. Ce choix limitera ainsi les distances de transport entre le lieu d'extraction, de production, de fabrication et le chantier.

- Au minimum 15 % du volume (m³) des nouveaux matériaux et leurs matières premières sont d'origine locale :
 - Matière première d'origine locale : extraction / production à moins de 300 km du lieu de fabrication des matériaux et des produits finis ;
 - la fabrication des nouveaux matériaux et des produits de construction s'effectuera à moins de 200 km du site du projet.
- * Le soumissionnaire peut déroger à cette prescription en justifiant ses choix sur base d'une note d'études d'évaluation du choix des matériaux et produits de construction en mettant en évidence les critères qui ont influencé le choix d'alternatives, les outils utilisés pour leur évaluation, les sources d'informations, etc. :
 - les **critères techniques et/ou de faisabilité** induisant un recours à des matériaux provenant d'une plus grande distance ;
 - les **apports en termes de gains environnementaux et/ou sanitaires** (à performance équivalente) que le recours à ces alternatives pourrait apporter, permettant de compenser les impacts environnementaux induits par les déplacements plus importants ;
 - le **type de transport utilisé** pour amener ces matériaux ou produits de construction qui permettrait de réduire l'impact environnemental induit par une provenance plus lointaine (transport de masse par voie fluviale, par bateau cargo, par train, etc.) ;
 - les surcoûts éventuellement induits par le choix de matériaux répondant aux critères de proximité, à performance équivalente.
- Pour **compenser l'impact environnemental lié au transport de matériaux provenant de plus grande distance par rapport au chantier**, et éviter ainsi un charroi important de camions, le soumissionnaire envisagera la possibilité de privilégier la voie fluviale, le Canal Charleroi-Bruxelles, pour l'approvisionnement de nouveaux matériaux, produits de constructions et structure (par bateau, péniche, etc.).

7.2.2 QUALITÉ DES MATÉRIAUX ENTRANTS

7.2.2.1 Matériaux avec un label ou une certification écologique

Afin de s'assurer de la performance environnementale et sanitaire des matériaux choisis, les matériaux et produits de construction disposeront d'une certification / d'un label écologique, par exemple :

- **un ou des labels officiels reconnus** de type "Der Blaue Engel", "natureplus", "NF environnement", "Le cygne blanc" - "Nordic Swan" ou équivalent (labellisation de type I selon norme EN ISO 14024).
- une **certification d'exploitation durable des forêts reconnue**, de type FSC ou PEFC, pour tous les éléments en bois ou composés de bois (voir annexe 4 « Dispositions techniques et fonctionnelles ») ;
- Il appartient à l'adjudicataire de fournir toutes les preuves nécessaires et pertinentes permettant au maître de l'ouvrage de juger de l'équivalence du « label » proposé.
- Avant que la réception provisoire puisse avoir lieu, l'adjudicataire est tenu de remettre les différentes attestations des éventuels labels et certifications durables dont disposent les matériaux.

7.2.2.2 La qualité sanitaire des matériaux est assurée

Exigences générales

Au niveau de l'impact sanitaire, il y a lieu de réduire l'émission de polluants dans l'ambiance intérieure des bâtiments.

- Les **seuils maximums d'émission** des polluants intérieurs (sur base des normes EN ISO 16000-3, -6, -9 et -11) **issus de l'arrêté royal du 08 mai 2014** « établissant les niveaux seuils pour les émissions dans l'environnement intérieur de produits de construction pour certains usages prévus ».
- Le soumissionnaire devra aller plus loin que la réglementation en vigueur :
 - * Actuellement, les usages concernés par l'arrêté ne concernent que les revêtements de sol intérieurs et les produits connexes (colles, finitions, revêtements filmogènes ou "coatings", chapes et systèmes de chapes sèches, panneaux de planchers surélevés et les structures porteuses, etc.), mais dans le cadre de ce présent marché, **le soumissionnaire anticipera l'évolution en cours de la réglementation** en s'assurant du respect de ces seuils **pour l'ensemble des produits et complexes de finition** :
 - Éléments de finitions des murs et plafonds : enduits intérieurs, panneaux à base de plâtre, panneaux dérivés du bois, cloisons intérieurs et éléments de cloisons, faux-plafonds et éléments de faux-plafond, et tout élément de fixation, peintures intérieures, etc.
 - Le soumissionnaire pourra proposer des seuils d'émission plus restrictifs en s'inspirant de valeurs plus strictes utilisées, par exemple, dans d'autres réglementations ou dans les labels environnementaux.
- Avant que la réception provisoire puisse avoir lieu, l'adjudicataire est tenu de remettre les différentes attestations de la qualité sanitaire des matériaux.

Ecoles

Les écoles étant destinées à l'accueil des personnes plus sensibles, le soumissionnaire s'engagera à respecter des seuils maximum plus bas que ceux de la réglementation en vigueur, et ce pour tout type de finition intérieure :

- **Valeur R ≤ 1**
- **TCOV ≤ 300 µg/m³** après 28 jours de stockage en chambre d'essai
 - sachant que des valeurs guides et des seuils inférieurs sont prescrits dans d'autres législations (par exemple, en Flandre et aux Etats-Unis) ou dans certains labels ;
- **COV semi-volatils (COSVT) ≤ 50 µg/m³** (seuil à 28 jours)
 - sachant que des seuils inférieurs sont prescrits dans certains labels.
- **Acétaldéhyde ≤ 50 µg/m³** (seuil à 28 jours)
 - sachant que des seuils inférieurs sont prescrits dans certains labels.
- **Toluène ≤ 260 µg/m³** (seuil à 28 jours)
 - sur base des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)
- **Benzène ≤ 5 µg/m³** (seuil à 28 jours)
 - sur base des recommandations au niveau de l'Union Européenne sachant que des seuils inférieurs sont conseillés par le CRIPI (Cellule Régionale d'Intervention en Pollution Intérieure) créé par Bruxelles Environnement.
- **Formaldéhyde ≤ 24 µg/m³** (seuil à 28 jours)

- sachant que certaines normes, notamment pour les panneaux à base de bois, recommandent des seuils inférieurs : par exemple pour la classe d'émission de formaldéhyde E1 selon la EN13986, NBN EN 717 (contrôle initial) ou NBN EN 120 (contrôle en usine)
- **Substances CMR** de catégories 1A, 1B et $2 \leq 1\mu\text{g}/\text{m}^3$ (seuil à 28 jours)
 - sachant qu'il est recommandé, dans la mesure du possible, de proscrire ces substances au niveau des choix des matériaux dans ce type d'espace à destination de personnes plus sensibles.

Activités productives

Les espaces intérieurs à usage industriel et les espaces de production ne sont pas concernés par ces objectifs de performance en termes de qualité sanitaire des matériaux.

Néanmoins, pour les bureaux et les showroom destinés à l'accueil du public, les valeurs seuils en termes d'émission de polluants intérieurs devront être respectées lors du choix des finitions intérieurs par les futurs acquéreurs des ateliers livrés casco.

- Pour répondre à cet objectif, le soumissionnaire devra **formuler des prescriptions à atteindre par les futurs acquéreurs** (qui seront jointes à l'acte de vente) pour s'assurer des qualités sanitaires de ces espaces.

7.2.2.3 *Le coût environnemental des matériaux (LCA) est pris en compte dans leur choix*

Au niveau de l'impact environnemental, nous retrouvons comme paramètres essentiels le type et l'origine de la matière première à partir de laquelle le matériau est fabriqué, les divers impacts environnementaux et nuisances lors de la fabrication, du transport jusqu'à la mise en œuvre, la durée de vie et les coûts environnementaux de l'entretien des matériaux, le potentiel de recyclage et l'impact environnemental de la filière de traitement.

- **A performance technique équivalente**, le soumissionnaire choisira le matériau, produit de construction ou la technique constructive dont le processus d'extraction / de fabrication, la mise en œuvre en phase de construction et le processus d'élimination ont **le moins d'impacts environnementaux et sanitaires**.
- La plupart de ces paramètres peuvent être évalués et agrégés dans une **étude de cycle de vie ou par la réalisation d'écobilans comparatifs** par l'équipe de maîtrise d'œuvre :
 - La comparaison des écobilans permet d'identifier les matériaux, produits et éléments de construction offrant l'impact environnemental et humain le plus faible pour une performance technique équivalente. Ainsi dans le cadre d'une étude réalisée par le soumissionnaire, une classification environnementale des matériaux, des produits de construction et des techniques constructives est réalisée afin d'identifier les meilleures alternatives.
 - Afin de comparer les options de choix de façon objective, la comparaison s'effectue sur base de données établies pour des unités fonctionnelles équivalentes.
 - * Par exemple : lorsque deux matériaux isolants thermiques sont comparés d'un point de vue de leur impact environnemental, la base de comparaison est la valeur U atteinte par la paroi en question.
- **Approche simplifiée en phase de conception :**
 - Dans l'attente d'une classification belge des matériaux suivant leur écobilan, il existe de nombreux référentiels et outils classifications qui permettent de comparer les écobilans de matériaux et de poser des choix éclairés (NIBE, ISO 21930, PCR PEP v3 pour les produits électriques, etc.).

- * Dans le cadre des premières phases d'évaluation environnementale du projet, les matériaux de construction seront à faible impact environnemental et choisis selon la classification « NIBE » qui établit un classement des matériaux de construction sur base de critères écologiques.
 - o Utiliser la version la plus récente disponible : « <http://www.nibe.info> » (à spécifier dans tout document transmis).
- * Le choix s'opèrera selon les priorités indiquées dans le tableau ci-dessous (tableau utilisé par Bruxelles Environnement lors du concours « Bâtiments Exemplaires » - suivant le classement NIBE) :

1er choix (classe 1)	2° choix (classe 2)	À éviter (classe 3)
Référence NIBE : un score de 1a à 1c , ou	Référence NIBE : un score de 2a à 3c , ou	Référence NIBE : un score de 4a à 7c , ou
Matériaux avec écolabel à base de matières premières renouvelables, ou	Matériaux avec écolabel dont la base est pétrochimique (excepté application spécifique A), ou	Matériaux sans écolabel (excepté application spécifique A), ou
Eléments d'appréciation (conditions cumulatives)	Eléments d'appréciation (conditions cumulatives)	Eléments d'exclusion (sauf si écolabel, score NIBE 4c minimum ou application spécifique B)
Matériaux - Sains (innocuité sur la santé) - De récupération (réemploi) - Recyclés in situ - A base de matières premières renouvelable - De provenance locale - A faible énergie grise - Recyclés ou recyclables	Matériaux - Sains (innocuité sur la santé) - De récupération (réemploi) - Recyclés in situ - A base de matières premières renouvelable - De provenance locale - A faible énergie grise - Recyclés ou recyclables	Matériaux - Dont la base est pétrochimique ; - Contenant du formaldéhyde - Contenant des fibres volatiles pathogènes - Contenant des composants organiques volatiles - Contenant du radon

- * Au minimum, les matériaux constituant les complexes suivants sont à analyser :
 - o Complexe(s) de toiture : finition intérieure + structure portante + isolation + étanchéité + finition extérieure ;
 - o Complexe(s) de façade : finition intérieure + structure portante + isolation + finition extérieure ;
 - o Complexe(s) de dalle de sol : structure + isolation + chape + revêtement de sol ;
 - o Complexe(s) de plancher : finition de plafond + structure + chape + revêtement de sol ;
 - o Fenêtres : ensemble de châssis et vitrage ;
 - o Cloisons intérieures (selon composition légère ou lourde) ;
 - o Le choix des techniques constructives retenues pour les différents complexes de parois et pour les éléments structurels du bâtiment doivent être justifiés sur base de leur impact environnemental.
 - o Éléments d'aménagements extérieurs, revêtements de sol, traitement des clôtures, etc.
- **Approche détaillée au stade du projet :**
 - Afin d'améliorer l'évaluation environnementale du projet, une évaluation chiffrée sur base d'un **outil d'analyse de cycle de vie ou « LCA »** ('Life Cycle Assessment') sera effectuée afin

de **mettre en évidence les meilleures alternatives pour les différents complexes de matériaux** (identifiés lors de l'approche simplifiée) sur base de leur impact environnemental :

- * Une étude comparative des matériaux pour certaines familles de matériaux avec au minimum 4 variantes différentes pour la même fonction et la même performance sera réalisée par le soumissionnaire ;
- * L'outil belge d'évaluation de l'impact environnemental des matériaux à l'échelle des éléments de construction et du bâtiment (**TOTEM**, Tool to Optimise the Total Environmental impact of Materials : <https://www.totem-building.be/>) est utilisé de préférence pour les évaluations des alternatives.

7.2.2.4 Les matériaux nécessitant peu d'entretien sont privilégiés

La démarche tendra à **faciliter l'entretien des matériaux** pour garantir leur pérennité et maximiser leur durée de vie au sein du bâtiment :

- Les matériaux et éléments des façades, des toitures, des protections solaires éventuelles, des fenêtres, des revêtements de sol, des aménagements extérieurs, etc. doivent être choisis pour leur **entretien réduit et leur facilité d'entretien** (accessibilité) ;
- Le choix des matériaux, des produits de construction et des techniques constructives doit permettre la **maintenance et le remplacement aisé** des différents composants :
 - sans interventions lourdes : la conception du bâtiment doit permettre une accessibilité aisée (conditions d'accès) qui ne constitue pas un frein pour le personnel d'entretien ou pour l'entreprise de maintenance des équipements.
 - sans altération des éléments constructifs non concernés ;
 - sans gêne des occupants et/ou des riverains.

7.2.3 INTÉGRATION DU PRINCIPE DE HIÉRARCHIE CONSTRUCTIVE ET DÉVELOPPEMENT DES POTENTIALITÉS EN MATIÈRE DE DÉMONTABILITÉ, RÉVERSIBILITÉ ET ADAPTABILITÉ DES ÉLÉMENTS DE CONSTRUCTION

Chaque construction (existante ou à construire) peut être considérée comme étant composée de 4 « éléments constructifs » (aussi appelés couches de durabilité). Ces 4 couches de durabilité sont :

- La structure
- L'enveloppe
- Les systèmes
- Les aménagements d'espaces intérieurs et les finitions

Ces 4 couches se caractérisent par des durées de vie différentes.

La question de la durée de vie des différents éléments composant ces 4 couches de durabilité devra être appréhendée.

Le projet devra démontrer une hiérarchie constructive bien pensée permettant adaptations et modifications au cours du cycle de vie d'un bâtiment sans devoir recourir à des démolitions et transformations importantes. Prendre en compte la hiérarchie constructive signifie concevoir un bâtiment pour lequel l'adaptation ou le renouvellement d'un élément à courte durée de vie ne peut pas entraîner la dégradation ou la démolition d'un autre élément dont la durée de vie est plus longue.

- **La structure** doit être conçue de façon à ce qu'elle génère une organisation spatiale qui puisse répondre aux besoins évolutifs des fonctions et des occupants.

Le principe constructif envisagé sera évalué au regard des avantages et inconvénients relatifs aux questions de flexibilité, adaptabilité et réversibilité.

- **L'enveloppe** sera conçue de manière à en permettre une modification ultérieure (en tout ou en partie) sans impact important sur les autres éléments.
 - L'enveloppe envisagée sera évaluée au regard des possibilités ultérieures de remplacement des éléments de l'enveloppe sans provoquer de dommage ou perturbation de la couche d'isolation ou de la structure.

- **Les systèmes** seront conçus de manière à anticiper la modification et le remplacement des équipements techniques sans dégradation des autres couches de durabilité, avec un minimum d'incidence sur l'utilisation du bâtiment. Les installations comprennent généralement :
 - les émetteurs de chauffage, les tuyaux d'alimentation, les conduits et raccords ;
 - la distribution d'eau chaude et froide et les conduits d'évacuation ;
 - l'éclairage, les circuits électriques et accessoires ;
 - l'alimentation électrique, circuits, câblage informatique et accessoires ;
 - le refroidissement, la climatisation et la ventilation mécanique ;
 - les systèmes de détection d'incendie et de prévention ;
 - les systèmes de sécurité et de contrôle ;
 - les systèmes de transport - les ascenseurs, escaliers mécaniques ;
 - les systèmes de sanitaires.

- Les systèmes envisagés seront évalués au regard de leur accessibilité et des possibilités ultérieures d'intervention (sur ces systèmes) qui peuvent être réalisés sans compromettre ni les finitions, ni l'enveloppe (isolée et étanche à l'air), ni l'intégrité structurelle du bâtiment.

7.3 Des actions et infrastructures sont mises en place pour la prévention et le tri des déchets

7.3.1 TRAITEMENT DES DÉCHETS MÉNAGERS ET DES ACTIVITÉS LOCALES

Exigences générales

Un ou des locaux polyvalents (éventuellement transformables), facilement accessibles, seront créés et permettront d'accueillir différentes fonctions collectives destinées à rendre service aux différents utilisateurs du site (logements, écoles et activités productives). La gestion sera confiée à leur(s) représentant(s).

Différentes fonctions (atelier de réparation, lieu de partage matériel ou immatériel, stockage temporaire des encombrants, etc.) pourraient y être développées, à titre d'exemples :

- un « repair café » (une salle disponible pour la réparation d'objets du quotidien), une « donnerie » (Un espace de stockage collectif aménagé dans le local polyvalent pour stocker les objets à donner), une « give box » (petite structure dans l'espace public, pour l'échange d'objets en bon état), une « recyclerie » (un lieu permanent où amener les objets auxquels offrir une seconde vie).

- Ces structures sont susceptibles de créer des emplois locaux et sociaux pour des personnes souvent peu qualifiées et/ou marginalisées.

- Ce(s) locaux ou une partie spécifique peuvent aussi servir pour le **stockage temporaire des encombrants des différentes copropriétés** permettant ainsi un ramassage collectif ultérieur par Bruxelles-Propreté.

Logements

- En application du Règlement Régional D’Urbanisme (RRU – titre II – Article 16 portant sur les ordures ménagères), tous les immeubles à logements multiples comportent un local permettant d’entreposer les ordures ménagères. Ce local doit pouvoir être fermé, être facilement accessible par les habitants de l’immeuble, permettre aisément le déplacement des ordures ménagères vers la voie publique (très proche de la voirie, avec accès direct à la rue), avoir une capacité suffisante, compte tenu du nombre de logements, afin de permettre notamment le stockage sélectif des ordures ménagères (différentes fractions de déchets ménagers) :
 - la mesure concerne l’ensemble des fractions visées : en ce compris la fraction organique sur base volontaire (sacs oranges) ;
 - autant au niveau des emplacements permettant l’installation de poubelles privées dans les appartements que des locaux de service permettant leur collecte avant enlèvement par Bruxelles-Propreté ;
 - les locaux/ emplacements sont dimensionnés de manière à respecter le rythme hebdomadaire de collecte des déchets.

Ecoles

Le soumissionnaire proposera des solutions innovantes combinant :

- la gestion optimale des déchets de l’école :
 - mesures susceptibles de réduire la production de déchets en amont (espaces dédiés à l’implantation de fontaines à eau, etc.) et favoriser le réemploi ;
 - mettre en place un tri effectif, pratique et didactique des différentes fractions de déchets, notamment au niveau des salles de classes ;
 - etc.
- leur valorisation, de préférence ‘in situ’ :
 - notamment pour la fraction organique par la mise en place d’un compost qui pourra être géré par les élèves ;
 - des mesures spécifiques seront proposées pour les déchets générés par le réfectoire ;
- et le potentiel d’intégration de ces mesures dans le processus pédagogique de l’école (aspects didactiques).

Activités productives

Pour compenser l’impact environnemental lié à l’évacuation des déchets et limiter ainsi les nuisances liées aux déplacements de camions, le soumissionnaire réfléchira à la possibilité de valoriser la voie fluviale, le Canal Charleroi-Bruxelles, pour l’évacuation des déchets en exploitation (par bateau, péniche, etc.) et sensibilisera les futurs acquéreurs.

De même, il peut être intéressant de prévoir des **locaux spécifiques**, de taille suffisante, pour permettre la collecte temporaire de déchets dangereux ou d’emballages de produits dangereux qui seront évacués collectivement vers les points de traitement.

Voir **Annexe 4** – Dispositions Techniques et Fonctionnelles – C : activités économiques

7.3.2 LES DÉCHETS ORGANIQUES SONT VALORISÉS AU SEIN DU QUARTIER

Le soumissionnaire évaluera la faisabilité d'une gestion sur le site des déchets organiques, des déchets verts produits par les ménages, par les entreprises, par les écoles et des déchets d'entretien des espaces verts :

- réserver un espace sur le site, au minimum de 15 à 20 m² au sol, pour 4m³ de compost et un petit espace de travail, permettant l'implantation ultérieure d'un dispositif de compostage collectif (vermi-compost ou autre).
- l'intégration paysagère des équipements et des infrastructures destinés à réaliser ce compost collectif devra être garantie lors de la conception des aménagements en intérieur d'îlot ;
- Les zones de compostages seront gérées par les utilisateurs du site (habitants, employés et/ou élèves des écoles) et/ou les riverains. Ils pourront être accompagnés dans la démarche et formés par les maîtres composteurs de Bruxelles-Environnement dont l'implication sera initiée par le soumissionnaire.

7.4 Le chantier est durable du point de vue des ressources

Le soumissionnaire tendra à mettre en place une **gestion de chantier optimale**, permettant notamment d'optimiser le tri des déchets de chantier 'in situ' (et les fractions triées, recyclées et valorisées), en ce compris la gestion des terres de déblais et de remblais permettant ainsi de limiter le nombre de camions nécessaires pour l'évacuation des déchets, permettant de limiter le rabattement de la nappe (planification des travaux) et ainsi de limiter les nuisances dues au chantier.

Les mesures prises pour la gestion des déchets sur chantier, les choix des techniques et de matériaux durables ainsi que leur gestion en fin de vie sont explicitées dans la note technique demandée dans le cahier spécial des charges.

7.4.1 LES DÉCHETS DE CHANTIER SONT TRIÉS POUR ÊTRE RÉUTILISÉS OU RECYCLÉS (OUTRE LES DÉCHETS INERTES, POUR LESQUELS LE TRI EST OBLIGATOIRE)

La gestion des déchets est prise en considération dès la phase de conception, **les objectifs de prévention et de recyclage sont fixés.**

Afin de stimuler le tri des déchets, l'adjudicataire réalise un inventaire déchets conformément à la réglementation en vigueur et aux recommandations reprises dans le Guide de gestion des déchets de construction et de démolition :

http://www.cifful.ulg.ac.be/images/annexes_reemploi2013/phase1/1_2/IBGE_Guide_Dechets_const_ruction.pdf.

7.4.2 LE TRI DES DÉCHETS S'EFFECTUE DIRECTEMENT SUR CHANTIER

Tri des déchets

- Concernant les bâtiments existants conservés partiellement ou totalement, le soumissionnaire réalisera un inventaire de pré-démolition qui permettra d'identifier et de quantifier l'ensemble des déchets dangereux, les matériaux réutilisables et les matériaux recyclables.
 - Cet inventaire permettra d'optimiser le phasage du chantier par rapport aux matériaux, c'est-à-dire prévoir les quantités, les conteneurs et les débouchés pertinents pour chaque matériau.

- Pour valoriser au mieux les déchets produits en cours de chantier, dans le respect de la réglementation en vigueur, l’adjudicataire veille à un niveau de tri tel que les fractions suivantes soient collectées séparément :
 - **Matériaux récupérables et/ou réutilisables, de réemploi :**
 - * Les matériaux réemployés ex situ sont orientés vers les professionnels et particuliers via des sites internet de seconde main (voir 7.2.1 « [réemploi et/ou recyclage](#) »)
 - **Déchets recyclables :**
 - * **obligation de tri** des flux de déchets inertes, du PMC, Papier – Carton, Déchets verts, Verre et des déchets soumis à obligation de reprise (DEEE, Piles, batteries, huiles usagées, etc.) ;
 - * **Mais aussi :**
 - o déchets bois
 - o déchets à base de plâtre et plaques de plâtre doivent être séparés des inertes.
 - o déchets de béton cellulaire doivent être séparés des inertes ;
 - o etc.
 - **Déchets dangereux**, voir la réglementation en vigueur et les prescriptions sur le site de Bruxelles Environnement.
 - **Déchets non valorisables incinérables ;**
 - **Déchets non valorisables et non incinérables.**

Filières

Le tri s’effectuera en lien direct avec les plateformes de recyclage et de valorisation locales.

- On identifie les filières de valorisation existantes à une **distance inférieure à 30Km du chantier** (valorisation matière plutôt qu’énergie et plutôt que stockage en décharge) et collectera les informations (nature et coût d’élimination en fonction des différentes filières) dans une optique de réemploi ou de recyclage.
 - Les déchets inertes seront concassés et recyclés à moins de 15 km de Bruxelles.
- L’évacuation des déchets, de construction ou autres, doit se faire dans le respect de la réglementation. Les déchets seront triés sur chantier (‘in situ’), en mettant en place le type et le nombre de conteneurs nécessaires par catégorie de déchet (séparation physique de chaque typologie de déchet).
- Les déchets sont dirigés **de préférence vers des filières de réemploi, ou recyclés si possible, en privilégiant la valorisation matière plutôt qu’énergie et en dernier recours évacués dans des décharges agréées.**
 - L’adjudicataire veille à ce que les gestionnaires des décharges fournissent toutes les attestations légalement requises. Le soumissionnaire inclut dans son offre tous les frais inhérents à ce poste.
 - Pour compenser l’impact environnemental lié à l’évacuation des déchets et limiter ainsi un charroi important de camions, le soumissionnaire envisagera la possibilité de valoriser la voie fluviale, le Canal Charleroi-Bruxelles, pour l’évacuation des déchets (par bateau, péniche, etc.).
- L’adjudicataire devra prévoir dans la rédaction des clauses du marché de travaux l’intégration d’un **plan qualité/sécurité/environnement** mis en place pour limiter les impacts négatifs du chantier et garantir un chantier respectueux de l’environnement. Ce plan comprendra, notamment :

- la désignation d'un responsable "environnement chantier", indépendant du conducteur de chantier, en charge :
 - * du suivi des éléments mis en place pour assurer la gestion effective des déchets de chantier, pour limiter les nuisances de chantier, les risques de pollution, la consommation énergétique sur chantier, etc.
 - * du contrôle de la qualité du tri effectif des déchets, leur bonne évacuation et la destination effective de ces déchets pour recyclage / valorisation ;
 - * la sensibilisation et la formation des ouvriers présents sur le chantier.
- un plan de déplacements spécifique au chantier est mis en place pour limiter les nuisances : prise en compte des horaires de fonctionnement, de l'impact des bruits générés sur les riverains, de la congestion potentielle de certaines voiries, etc.

8 ENERGIE

8.1 Le quartier est conçu de manière bioclimatique

L'implantation des bâtiments a été optimisée pour réduire les besoins de chaleur, de froid et d'éclairage artificiel des bâtiments et permettre une couverture alternative des besoins résiduels.

8.2 Le bâti et l'infrastructure de quartier sont efficaces en énergie

- Les bâtiments consomment peu ou pas d'énergie
- Le quartier utilise les potentialités de production énergétique renouvelable pour subvenir aux besoins des espaces communs

Exigences générales

- L'ensemble des constructions (logements, écoles et activités productives) devra répondre aux critères énergétiques selon la réglementation en vigueur en anticipant l'évolution future des exigences et en optimisant les différents postes énergétiques, notamment :
 - Les **performances énergétiques de l'enveloppe** (isolation thermique, optimisation des raccords techniques et minimisation des ponts thermiques, étanchéité à l'air de l'enveloppe, etc.)
 - Les **performances énergétiques des systèmes** (système de ventilation, installation de production, de stockage, de distribution et d'émission de chaleur et d'eau chaude sanitaire, auxiliaires des systèmes énergétiques, etc.), l'objectif recherché par le soumissionnaire sera d'optimiser la production de chaleur (envisager des solutions alternatives incluant le recours à des sources d'énergie renouvelables) en réduisant au minimum les pertes de distribution et de stockage (calorifugeage séparément des tuyaux d'eau chaude et d'eau froide, des ballons de stockage, etc.) tout en améliorant la régulation (GTC, gestion technique centralisée, zonage thermique, etc.), le confort thermique et l'émission de chaleur au sein des logements (favoriser un fonctionnement à basse température).
 - * Cet aspect est traité dans les indicateurs "performances énergétiques des systèmes" :
 - point 8.2.3.1 « Les équipements sont optimisés pour réduire les consommations énergétiques »
 - point 8.2.3.2 « Les pertes de rendement dues à la distribution et au stockage sont minimisées ».

Logements sociaux

- En plus des exigences réglementaires en termes de performances énergétiques des bâtiments, d'autres exigences doivent être remplies pour améliorer l'efficacité énergétique des logements sociaux :
 - **L'étanchéité à l'air** des logements sociaux devra atteindre une **valeur n50 inférieure à 0,6 volume par heure** mesuré selon la norme NBN EN 13829.
 - * Les conditions pour le contrôle du respect des objectifs d'étanchéité à l'air sont réalisées selon la norme NBN EN 13829 (méthode A en surpression et dépression).
 - * Des tests d'étanchéité à l'air devront être effectués. Y compris les tests d'étanchéité intermédiaires suivant les prescriptions du conseiller PEB (pour permettre la prise de mesures correctives éventuelles).
 - Au minimum un test d'étanchéité à l'air devra être réalisé par et au frais de l'adjudicataire du marché de travaux. L'ensemble de ces tests (éventuellement les

tests intermédiaires nécessaires à la prise de mesures correctives pour assurer l'objectif souhaité) sera intégré au marché de travaux

- Le **risque de surchauffe** devra être évalué et les mesures de réduction, si échéant, devront être prises. Cela concernera autant la conception des logements (orientations, dimensions des surfaces vitrées par rapport à l'orientation, logements traversants, etc.) que par le recours à des protections solaires externes.
- L'installation de production, de stockage, de distribution et d'émission de chaleur et d'eau chaude sanitaire sera optimisée et **une partie des consommations énergétiques sera compensée** par une source renouvelable :
 - * Le COBRACE (MB 21.05.2013) définit en son article 1.3.1, 9° la notion d'énergie renouvelable.
- Concernant l'**installation de production, de stockage, de distribution et d'émission de chaleur et d'eau chaude sanitaire** : Voir les autres prescriptions reprises pour les indicateurs "performances énergétiques des systèmes" :
 - * point 8.2.3.1 « Les équipements sont optimisés pour réduire les consommations énergétiques »
 - * point 8.2.3.2 « Les pertes de rendement dues à la distribution et au stockage sont minimisées ».

Logements conventionnés

- Ces constructions seront entre autres exemplaires sur le plan énergétique (performances énergétiques très élevées : **logements répondants aux critères du « passif »**) de plus, la consommation énergétique totale de la partie d'immeuble de logements devra au minimum être équivalente ou inférieure à celle d'un bâtiment comprenant au minimum 30 % de logements « zéro énergie ».
- L'**étanchéité à l'air** des logements conventionnés devra atteindre une **valeur n50 inférieure à 0,6 volume par heure** mesuré selon la norme NBN EN 13829.
 - * Voir le détail des prescriptions dans le chapitre « logements sociaux ».
- Un bâtiment « zéro énergie » est défini comme un bâtiment dont les consommations énergétiques sont compensées par des énergies provenant de sources renouvelables sur site.
- Les consommations à compenser en énergie primaire sont : le chauffage, l'eau chaude sanitaire, l'électricité auxiliaire (ventilation, pompe circulation...), le refroidissement, en situation « normalisée » selon la réglementation en vigueur.
- Le COBRACE (MB 21.05.2013) définit en son article 1.3.1, 9° la notion d'énergie renouvelable
- En plus des exigences réglementaires en termes de performances énergétiques des bâtiments, d'autres exigences doivent être remplies pour améliorer l'efficacité énergétique des logements conventionnés :
 - Concernant l'optimisation de la **ventilation hygiénique** : voir les exigences pour les logements sociaux.
 - Concernant le **risque de surchauffe** : voir les exigences pour les logements sociaux.
 - Concernant l'**installation de production, de stockage, de distribution et d'émission de chaleur et d'eau chaude sanitaire** : Voir les autres prescriptions reprises pour les indicateurs "performances énergétiques des systèmes" :
 - point 8.2.3.1 « Les équipements sont optimisés pour réduire les consommations énergétiques »
 - point 8.2.3.2 « Les pertes de rendement dues à la distribution et au stockage sont minimisées ».

Ecoles

Ces constructions seront entre autres exemplaires sur le plan énergétique (performances énergétiques très élevées - voir **Annexe 5** - Programme pour une école de tronc commun).

- **L'étanchéité à l'air** des écoles devra atteindre une **valeur n50 inférieure à 0,6 volume par heure** mesuré selon la norme NBN EN 13829.
 - Voir le détail des prescriptions dans le chapitre « logements sociaux ».
- Le soumissionnaire prévoira le **zonage des températures pour les locaux ayant une occupation, une température de consigne et des émetteurs différents** : par exemple pour les salles de classe, salles des professeurs, salles d'études, salles de gymnastique (convertible en salle de spectacle) et de sport , hall d'accueil, couloirs et locaux sanitaires.
 - Chaque local doit pouvoir disposer de son propre circuit de chauffage et être régulé séparément. En fonction des variations d'orientation et du type de salles de classes, on privilégiera une différenciation des circuits pour chaque classe.
 - Pour les salles de gymnastique (convertible en salle de spectacle) et de sport , étant donné l'occupation intermittente et le type d'activité, on évitera une température de consigne trop haute (température d'air de l'ordre de 17-18°C).
 - * Cette température pourrait même être réduite si l'on a recours à un chauffage radiatif (plancher chauffant ou tubes sombres radiants) qui permet d'assurer le confort tout en réduisant la température de l'air (Tressentie = Tair + radiatif).

Activités productives

Exigences générales

- Les fonctions des activités productives doivent **être différenciées et regroupées selon des niveaux communs de confort thermique, respiratoire, lumineux, etc.** :
 - espace de bureaux : il peut s'agir d'un local dans un hall de production, d'un ensemble de bureaux, d'une salle de réunion, etc.
 - espaces de stockage : il peut s'agir d'un local ou d'un hall dans lequel l'activité humaine est limitée mais où la température de conservation des produits ou des matériaux nécessaires à l'activité productive doit être maintenue dans certaines limites, etc.
 - espaces de production : il peut s'agir d'un local ou d'un hall comprenant processus de fabrication, etc.

	Constats	Enjeux énergétiques principaux	Enjeux énergétiques secondaires
Partie bureaux	beaucoup de gains internes : éclairage artificiel, équipements et occupation des personnes	Besoins d'éclairage Besoins d'air frais pour la ventilation hygiénique	Besoins de chaleur Besoins de froid
Partie stockage	Le stock doit rester à l'abri du froid (ex. stockage de liquide à conserver à l'abri du gel, ...)	Besoins de chaleur	Besoins d'éclairage
	Le stock doit être maintenu au frais en permanence (ex. stockage de produits alimentaires,	Besoins de froid	Besoins d'éclairage

	...)		
	Le stock est régulièrement manipulé (ex. centrale de tri, ...)	Besoins d'éclairage	-
Partie atelier de production	L'activité dégage peu de chaleur (ex. procédé artisanal avec peu d'employés dans le hall, etc.)	Besoins de chaleur Besoins d'énergie pour les procédés spécifiques à l'activité Besoins d'éclairage	Besoins d'air frais pour la ventilation hygiénique Besoins complémentaires de froid en été
	L'activité dégage beaucoup de chaleur (ex. laminage à chaud de pièces en acier, dégagement important de vapeur d'eau, etc.)	Besoins de froid Besoins d'énergie pour les procédés spécifiques à l'activité Besoins d'éclairage	Besoins d'air frais pour la ventilation hygiénique Besoins complémentaires de chaud en hiver

- Dans la mesure du possible, l'**orientation Nord** sera privilégiée pour limiter les gains solaires et ainsi minimiser les risques de surchauffe (utile pour les espaces de bureaux, notamment les salles de réunion, éventuellement pour les ateliers de production, les espaces de stockage qui doivent être maintenus au frais) ;
- La conception des parois translucides permettra d'optimiser le **recours à l'éclairage naturel** pour ces espaces :
 - Pour offrir un bon compromis entre pertes thermiques et qualité de l'éclairage naturel, la surface nette éclairante d'un local est celle que l'on imposerait pour assurer l'éclairage naturel minimum, avec des fenêtres idéalement positionnées (c'est-à-dire situées le plus haut possible et sans allège vitrée) ou en ayant recours à des ouvertures en parties hautes des espaces :
 - * Pour les espaces susceptibles d'être convertis en bureaux et tous les espaces de travail à activité prolongée, la surface nette éclairante devrait valoir entre 15 et 25 % de la superficie du local.
 - * Pour les activités productives, la surface nette éclairante devrait valoir aux alentours de 10% de la superficie du local (idéalement en partie haute : par exemple, en ayant recours à des sheds orientés au nord / nord-est, complétés par un bandeau lumineux sur la façade nord, via les fenêtres du showroom).

Performances énergétiques des ateliers (autres que bureaux)

- Comme les ateliers seront **livrés casco** mais équipés en vue d'être connectés aux fluides (eau et gaz), à l'égouttage, à la ventilation, aux arrivées courants faibles, aux tableaux électriques et courant forts, à charge des occupants de les aménager suivants leurs besoins (finitions et techniques), le soumissionnaire devra **formuler des prescriptions à atteindre par les futurs acquéreurs** pour s'assurer des performances énergétiques de ces espaces (voir ci-dessous) ;
- Par ailleurs, le profil des entreprises qui s'implanteront dans les ateliers n'étant pas encore connu au stade de l'exécution du dossier, les performances énergétiques de l'enveloppe devront permettre l'accueil de tout type d'entreprise :

- **Pour tous les espaces conditionnés** (qui seront destinés à être équipés d'une installation de chauffage et/ou de climatisation), autres que les bureaux (espaces de stockage et de production, showroom), le soumissionnaire respectera les prescriptions suivantes :
 - * Un **niveau poussé d'isolation** qui limite les pertes par transmission des parois opaques et translucides.
 - L'enveloppe de l'espace concerné devra respecter les valeurs Rmin/Umax réglementaires sur base de l'arrêté modificatif du 21 janvier 2017 (Annexe XIV) : https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/annexe_xiv_fr_0.pdf
 - * Une **étanchéité à l'air performante** est un paramètre aussi important que l'isolation pour contrôler efficacement les problèmes d'infiltration et valoriser au maximum la récupération de chaleur (ventilation double-flux).
 - **L'étanchéité à l'air des ateliers** devra atteindre au maximum une **valeur n50 inférieure à 1,5 volume par heure** mesuré selon la norme NBN EN 13829.
 - Voir le détail des prescriptions dans le chapitre « Logements sociaux »
 - Les certificats des tests d'étanchéité à l'air seront remis aux entreprises qui font l'acquisition d'un atelier ou qui le loueront.
 - Des prescriptions seront fournies aux acquéreurs pour garantir le niveau de performance atteint au niveau du gros-œuvre.
- **Prescriptions à atteindre par les futurs acquéreurs ou locataires :**
 - L'entreprise qui acquiert ou qui loue un atelier, s'engage, dans l'acte de vente ou dans le contrat de location, à respecter les prescriptions du soumissionnaire et les objectifs de performances prises.
 - Les fonctions disposant d'un même objectif en termes de confort thermique seront, dans la mesure du possible, regroupées au sein d'une même enveloppe thermique (par exemple, des bureaux au sein d'un hall de stockage).
 - * Les parois de séparation entre les espaces qui ont un différentiel de température de consigne devront disposer de :
 - Un **niveau poussé d'isolation** qui limite les pertes par transmission des parois opaques et translucides.
 - L'enveloppe de l'espace concerné devra respecter les valeurs Rmin/Umax réglementaires sur base de l'arrêté modificatif du 21 janvier 2017 (Annexe XIV) : https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/annexe_xiv_fr_0.pdf
 - Une **étanchéité à l'air performante** est un paramètre aussi important que l'isolation pour contrôler efficacement les problèmes d'infiltration et valoriser au maximum la récupération de chaleur (ventilation double-flux).
 - **Niveau d'inertie accessible** (pour le confort thermique dans l'espace intérieur) :
 - * Un **niveau faible** d'inertie sera recherché surtout avec un horaire de fonctionnement intermittent
 - Concerne principalement les espaces qui seront affectés au stockage ;
 - * Un **niveau important** d'inertie sera recherché surtout si les estimations de la demande de froid en été (pour assurer le confort des personnes) sont importantes :
 - Concerne principalement les espaces qui seront affectés à une activité productive (gains internes moyens à élevés liés à l'activité productive) ou qui doivent garantir un confort thermique nécessaire pour les personnes (par exemple, un espace de bureaux).
 - Dans les ateliers avec des gains internes particulièrement importants, une forte inertie peut devenir défavorable. En effet, dans ce cas, l'inertie accumule l'importante chaleur émise la journée par les machines. La nuit, le déchargement de

cette chaleur n'est que partiel. Le lendemain, on recommence l'activité avec des parois chaudes rayonnant vers l'intérieur qui participent donc au sentiment de surchauffe. Dans ce cas, il est essentiel de décharger le bâtiment durant la nuit via une ventilation nocturne

- Pour minimiser les consommations énergétiques liées au besoin de froid, le soumissionnaire s'assura que les éléments permettant la mise en place d'une stratégie de **ventilation naturelle intensive de nuit** sont disponibles pour les futurs acquéreurs :
 - Types /orientations des fenêtres et taille / protection physique des ouvrants
 - Inertie thermique suffisante et accessible (attirer les utilisateurs finaux sur l'importance du choix des finitions intérieures)
- Un objectif de couverture par une **source d'énergie renouvelable** de 30% de la consommation en électricité, hors procédé de fabrication en comprenant aussi les besoins des parties bureaux et showroom potentiels, devra être atteint. Toutes les mesures devront être prises par le soumissionnaire pour permettre aux futures entreprises d'atteindre cet objectif. Les moyens seront laissés au libre choix des entreprises :
 - * Réservations au niveau des trémies techniques et des toitures permettant le raccordement de panneaux solaires photovoltaïques ;
 - * Surfaces de toitures disponibles pour accueillir des panneaux solaires à destination des entreprises ;
 - * S'assurer que les espaces conçus permettent d'**accueillir dans le futur des installations de production de chaleur et/ou d'électricité renouvelables** :
 - Dimensionnement suffisamment large des locaux techniques :
 - Surface au sol suffisante pour placer les équipements et hauteur sous plafond suffisante (par exemple, pour le placement de ballons à stratification pour les panneaux solaires thermiques) ;
 - Disposer d'un espace qui peut être consacré au stockage de sources d'énergie renouvelable (biomasse : silo à pellets, citerne de colza, etc.) et qui peuvent être approvisionnées depuis une voirie accessible par un camion.
 - Possibilité d'installer les amenées et rejets d'air suffisant pour les pompes à chaleur ;
 - Etc.

Performances énergétiques des espaces de « bureaux » et showroom

- Comme les ateliers seront **livrés Casco** mais équipés en vue d'être connectés aux fluides (eau et gaz), à l'égouttage, à la ventilation, aux arrivées courants faibles, aux tableaux électriques et courant forts, à charge des occupants de les aménager suivant leurs besoins (finitions et techniques), le soumissionnaire devra **formuler des prescriptions à atteindre par les futurs acquéreurs** pour s'assurer des performances énergétiques de ces espaces :
- Les **espaces « bureaux »** seront considérés comme des volumes thermiquement dissociés des espaces « ateliers ».
 - * Les futurs acquéreurs s'inscriront dans la démarche initiée en réalisant des espaces de bureaux exemplaires sur le plan énergétique (performances énergétiques très élevées), notamment en termes d'isolation thermique des parois en contact avec tout espace disposant d'un différentiel de température de consigne.
 - L'ensemble des espaces seront optimisés pour réduire au minimum les besoins de chauffage, de ventilation, de rafraîchissement et d'électricité, et les consommations énergétiques associées ;
 - Un niveau poussé d'isolation qui limite les pertes par transmission des parois opaques et translucides.

- L'enveloppe de l'espace concerné devra respecter les valeurs Rmin/Umax réglementaires sur base de l'arrêté modificatif du 21 janvier 2017 (Annexe XIV) : https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/annexe_xiv_fr_0.pdf
- * Une **étanchéité à l'air performante** est un paramètre aussi important que l'isolation pour contrôler efficacement les problèmes d'infiltration et valoriser au maximum la récupération de chaleur (ventilation double-flux).
 - Des mesures supplémentaires aux mesures d'étanchéité à l'air réalisées au niveau de l'enveloppe casco permettront de renforcer le niveau d'étanchéité à l'air de ces espaces de bureaux.
 - L'**étanchéité à l'air** des espaces « bureaux » devra, dans la mesure du possible, atteindre une **valeur n50 inférieure à 0,6 volume par heure** mesuré selon la norme NBN EN 13829.

8.2.1 L'INFRASTRUCTURE DU QUARTIER A ÉTÉ OPTIMISÉE POUR RÉDUIRE LES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES

Objectifs :

- Les équipements dans l'espace public sont optimisés pour réduire les consommations énergétiques
- Les pertes de rendement dues à la distribution et au stockage sont minimisées

Production, distribution, stockage, régulation et émission de chaleur

Exigences générales

- Le soumissionnaire réalise une **étude de faisabilité détaillée** permettant d'évaluer la pertinence d'une **installation centralisée de production de chaleur** (chauffage et eau chaude sanitaire) à l'échelle de plusieurs logements, de plusieurs bâtiments, de plusieurs entités en copropriétés ou à l'échelle de l'ensemble de l'îlot (identifier la meilleure solution sur base des aspects techniques, économiques et environnementaux) :
 - Permettre à toutes les affectations du site d'accéder à des technologies, difficilement envisageables pour des installations individuelles, telles que la production de chaleur à partir de biomasse (rémanents forestiers, pellets, miscanthus, etc.), la cogénération (quelle que soit la source), les pompes à chaleur géothermiques, etc.
 - Mutualiser les besoins différents entre toutes les affectations du site ;
 - Dans tous les cas, la solution retenue doit, entre autre, permettre :
 - * un coût inférieur à la somme des installations individuelles qu'elle remplace ;
 - * un coût de maintenance plus faible et une garantie d'entretien ;
 - * une meilleure fiabilité et une durée de vie plus importante ;
 - * un rendement de production supérieur et des consommations des auxiliaires moins élevées par le choix d'équipements plus performants moins surdimensionnés ;
 - * la possibilité d'avoir recours aux énergies renouvelables et à des systèmes énergétiques qui n'auraient pas pu être mis en œuvre dans le cadre d'une installation individuelle.
- L'objectif du soumissionnaire sera d'**optimiser la production de chaleur** (envisager des solutions alternatives incluant le recours à des sources d'énergie renouvelables) **en réduisant au minimum les pertes de distribution et de stockage** (calorifugeage séparément des tuyaux d'eau chaude et d'eau froide, des ballons de stockage, etc.) **tout en améliorant la régulation** (GTC, zonage thermique, etc.), **le confort thermique et l'émission de chaleur au sein des espaces** (favoriser un fonctionnement à basse température).

- A cette fin, l'utilisation de l'électricité comme énergie de chauffage par effet Joule (chauffage direct ou à accumulation) est proscrite ;
- En plus des exigences réglementaires en termes de performances énergétiques des bâtiments (pour les installations techniques : réglementation chauffage PEB), certains critères devront être optimisés :
 - * Les conduits véhiculant de l'eau chaude d'une température supérieure à 30°C sont calorifugés pour limiter les pertes linéaires spécifiques, au maximum, à 0,20 W/m.K, (au minimum : épaisseur isolant > diamètre du conduit et tendre vers des pertes limitées à 0,15W/m.K). Ils sont localisés de préférence à l'intérieur du volume chauffé (tout en veillant à rester en dehors des espaces qui nécessitent un rafraîchissement éventuel pour compenser des gains internes importants : occupation ou activités productives) pour que les pertes de chaleur puissent être valorisées et les déperditions minimisées.
 - * Le(s) ballon(s) de stockage de l'eau chaude sera(ont) calorifugé(s) par une enveloppe isolante permettant d'atteindre une valeur U de maximum 0,38 W/m².K. Si l'on a recours à une isolation en mousse de polyuréthane, celle-ci est garantie sans CFC.
 - * L'isolation des vannes, pompes et des échangeurs à plaques constituent une priorité. Une efficacité maximale est recherchée tant pour le chauffage que pour l'eau chaude sanitaire.
 - * Les pompes de circulation sont choisies à vitesse variable pour limiter les consommations des auxiliaires.
 - Le variateur de vitesse permet de réguler en permanence le débit en fonction des pertes de charges réelles du réseau (plus de surdimensionnement) et en fonction des besoins réels.
- **L'émission de chaleur** à basse température (que ce soit dans les logements, dans certains espaces des écoles ou dans les espaces « bureaux » ou dédiés aux activités productives) sera envisagée pour permettre d'améliorer le rendement des installations, en lien avec le type de système de production retenu pour le projet.
 - * Le choix des émetteurs fonctionnant à basse température (radiateurs largement dimensionnés, chauffage à air chaud limité à 35°C de température de pulsion, chauffage par le sol pour certaines applications, ...) permet aussi de travailler avec des systèmes de production de chaleur utilisant des stratégies renouvelables avec une bonne performance énergétique.
 - * Pour les logements sociaux et conventionnés :
 - L'émission de chaleur par des **corps de chauffe surdimensionnés** (radiateurs ou convecteurs) permettant de travailler à basse température. Cette technique sera privilégiée ;
 - L'émission de chaleur **par rayonnement** par les planchers et/ou les plafonds, éventuellement les murs pourrait être envisagée pour certains locaux tout en veillant à une bonne régulation pour éviter les risques d'inconfort (surchauffe).
 - * Pour les écoles :
 - Les **émetteurs convectifs** comme une **batterie chaude d'un système de chauffage par air à partir d'une centrale de traitement d'air (CTA)**, même alimentée par une chaudière à condensation, impliquent la prise en compte de toute une série de pertes dues à la centralisation de la production de chaleur qu'il faudra limiter (pertes de distribution et pertes aérauliques).
 - Cette solution ne sera envisagée que pour des programmes spécifiques : par exemple, les salles de classe des écoles.
 - Les **émetteurs radiants décentralisés** (à infrarouge : par exemple, les émetteurs à tubes radiants sombres) seront privilégiés **pour chauffer** les locaux pouvant travailler

- avec une **température de l'air plus faible** (occupation intermittente, etc.). Ce sera le cas, pour les salles de gymnastique (convertible en salle de spectacle) et de sport ;
- * Pour les activités productives (prescriptions à atteindre par les futurs acquéreurs) :
 - o Les **émetteurs convectifs décentralisés** (aérothermes à gaz à condensation, à batterie chaude alimentés par une source renouvelable) travaillent sur base d'une température d'air plus élevée. Les déperditions des parois et par ventilation seront plus élevées. Cependant, ce type de système n'a pas de pertes de distribution et possède un rendement de production digne de ceux atteints par les chaudières classiques à condensation.
 - * Pour les espaces de bureaux et showroom, on privilégiera :
 - o L'émission de chaleur et/ou de froid **par rayonnement par les planchers** (par exemple, une dalle active) **et/ou les plafonds**, éventuellement les murs pourrait être envisagée pour certains locaux tout en veillant à une bonne régulation pour éviter les risques d'inconfort (surchauffe) ;
 - o L'émission de chaleur par des **corps de chauffe surdimensionnés** (radiateurs ou convecteurs) permettant de travailler à basse température.

Ventilation

Exigences générales

- Pour l'**installation de ventilation hygiénique (logements sociaux, voir plus bas)**, l'approche est inverse, le soumissionnaire privilégiera une **installation la plus décentralisée** possible (par exemple, une installation autonome pour chaque appartement, une installation individuelle pour chaque espace de bureau des ateliers, etc.) :
 - La **ventilation hygiénique** de chaque appartement sera optimisée pour valoriser la meilleure étanchéité à l'air de l'enveloppe et favoriser la récupération de chaleur (double-flux disposant d'un rendement important) tout en limitant les consommations électriques induites (puissance spécifique des ventilateurs réduite, pertes de charges limitées, régulation optimale par les occupants pour adapter les débits sur base de l'occupation réelle, etc.).
 - * La centralisation des gaines d'amenée et d'extraction d'air permettra de rationaliser les longueurs de conduits et de limiter la taille des gaines.
 - * Pour en faciliter l'entretien régulier, il est nécessaire néanmoins de garantir une bonne accessibilité des équipements depuis les parties communes (par exemple, un positionnement des groupes sur les paliers communs aux logements conventionnés : à coordonner pour tous les logements).
 - La **ventilation double-flux avec récupération de chaleur** :
 - * disposera d'un **rendement supérieur à 80% selon NBN EN 308** dans les conditions de température et d'humidité définies par la norme (humidité relative intérieure HRI = 28% et températures $T_{\text{intérieure}} = 25^{\circ}\text{C}$ et $T_{\text{extérieure}} = 5^{\circ}\text{C}$).
 - * intégrera en base un **by-pass estival** et une **protection contre le gel**.
 - La **puissance spécifique des ventilateurs** devra être inférieure à $0,4\text{W}/\text{m}^3/\text{h}$. Aussi valable pour les **ventilateurs des unités de production de chaleurs sur l'air** (par exemple, les aérothermes des ateliers), le cas échéant.
 - La **conception du réseau de distribution d'air** tendra à limiter les pertes de charges (max. $1\text{Pa}/\text{m}$) et les consommations électriques induites pour les équipements ainsi que leur vieillissement prématuré ;
 - Les **gainés de ventilation seront surdimensionnés** pour limiter la vitesse du flux d'air et les gênes acoustiques. Notamment dans les appartements, la vitesse sera inférieure à $2\text{m}/\text{s}$ (tendre vers $1,5\text{m}/\text{s}$).

- « Pour les logements sociaux, l'installation sera centralisée avec au minimum une installation de ventilation avec récupération de chaleur par cage d'escalier.
 - Les ventilateurs seront choisis à vitesse variable (équipés d'un variateur de vitesse) avec maintien de la pression en fin de circuit ;
 - Ils seront à moteur à courant continu (DC), alimenté en courant alternatif. »

Exigences spécifiques au programme pour la régulation des installations

- La **régulation de l'installation** permet l'adaptation des débits en fonction de l'activité et sur base de l'occupation réelle (réduction des débits de pulsion et d'extraction pour adapter le fonctionnement de la ventilation) :
 - **Pour les logements conventionnés** :
 - * Chaque groupe de ventilation (1 par appartement) est commandé au moyen d'une commande manuelle qui peut être utilisée comme interrupteur à 3 positions ou comme minuterie ;
 - * Les débits exigés par la norme NBN D50-001 sont atteints dans tous les locaux pour au moins une position de réglage du ventilateur. Généralement cette position est la position maximale du boîtier de commande.
 - **Pour les logements sociaux** :

Le soumissionnaire optimisera la régulation des débits d'air au niveau du ventilateur centralisé en prenant en compte la pose de clapets manuels à l'entrée de chaque logement. L'objectif du soumissionnaire sera de minimiser les consommations électriques de l'installation centralisée (optimiser le fonctionnement du ventilateur par rapport à la demande réelle) tout en garantissant un confort de ventilation hygiénique optimal.
 - **Pour les écoles** : régulation par zone (en différenciant les classes, les circulations et les salles à occupation intermittente) :
 - * pour les salles de classes :
 - au minimum : régulation sur base des horaires d'occupation (panneau de commande heure par heure sur le groupe de ventilation : fonctionnement à pression variable) permettant d'adapter les débits, par exemple en réduisant à 50% les débits le midi ;
 - Eventuellement avec dérogation possible (interrupteur manuel si occupation ponctuelle en dehors des heures programmées).
 - Des sondes d'absence permettront de réduire la ventilation en cas d'inoccupation ou si dérogation à la régulation horaire. Mais cela impose le placement de clapets motorisés (entrée / sortie) et commandés (avec temporisation) mais avec un coût important.
 - * Dans les salles à occupation intermittente (salles des professeurs, salles d'études, salles de gymnastique (convertible en salle de spectacle) et de sport, etc.), il faut envisager une régulation permettant la gestion de ce débit en fonction de la présence effective des personnes dans le local, par le placement de clapets motorisés et commandés (avec temporisation) par :
 - une sonde CO₂ (solution optimale) ;
 - des sondes de présence/absence ;
 - un arrêt/réduction des débits de ventilation en cas d'ouverture des fenêtres : contacteurs aux fenêtres ;
 - Une combinaison des régulations des installations d'éclairage artificiel et de ventilation est recommandée.
 - **Pour les activités productives** :

- * On prévoira, dans la mesure du possible, des systèmes d'apport d'air neuf indépendants (groupe de traitement d'air et conduites) pour les groupes de locaux ayant des usages ou des émissions de polluants nettement différents comme les zones suivantes :
 - o Les ateliers de fabrication ;
 - o Les salles de réunion ;
 - o Les vestiaires et les douches;
 - o Les espaces de bureaux.
- * Dès que la demande de chaud et le débit d'air sont importants (ateliers de production, espaces de bureaux, etc.), les futurs acquéreurs ou locataires suivront les prescriptions reprises dans les « exigences générales » : ventilation double-flux avec récupération de chaleur.
 - o Pour la régulation :
 - Les grands espaces et les espaces de bureaux et de showroom seront munis d'une sonde de CO₂ sur la reprise permet de réguler le débit d'air neuf par la modulation de l'ouverture des registres d'admission de rejet et de recyclage ;
 - La régulation permettra une programmation de l'apport d'air neuf dans chaque zone en fonction de l'occupation réelle (au minimum sur une base hebdomadaire). Dans les locaux sanitaires, on prévoira une réduction ou une coupure en période d'inoccupation ou en fonction d'une sonde hygrométrique ;
 - la vitesse du ventilateur pourra varier en fonction de la pression du réseau.
- * Pour les espaces de stockage, la demande de chaud et le débit de ventilation hygiénique sont faibles. Dès lors, le double flux avec récupérateur de chaleur ne se justifie pas.

Installations d'éclairage artificiel

Exigences générales

- Qualité de l'éclairage artificiel et naturel :
 - Assurer une bonne uniformité de l'éclairage en assurant un coefficient d'uniformité ($U = E_{min}/E_{moy}$) supérieur 0,7 ou $> 0,6$ avec un éclairage de complément ;
 - Assurer une qualité agréable de la lumière émise (indice de rendu des couleurs IRC adaptés, $TC > 3.000K$ et $IRC > 80$ pour les activités courantes dans une école :
 - Les lampes fluorescentes (tubes ou fluocompactes) seront de type 830 ou 840 (température de couleur comprise entre 3.000 et 4.000 K, indice de rendu des couleurs supérieur à 80).
 - Si certaines zones de local doivent disposer d'un éclairage de décoration, il est recommandé d'assurer celui-ci au moyen de lampes fluocompactes (luminaires type "downlight") ou de lampes aux iodures métalliques à brûleur céramique (dans le cas d'un éclairage continu).

Ecoles

- Pour une installation d'éclairage énergétiquement bien conçue, les puissances moyennes installées pour l'**éclairage artificiel** (perte ballast comprise) seront inférieures à:
 - 1,7 W/m².100 lux pour les salles de classe (soit +/-5 à 8 W/m² maximum) ;
 - 3 W/m².100 lux pour les couloirs et zones de circulation (soit 3 W/m²) ;
 - 3,5 W/m² par 100 lux pour les vestiaires et les toilettes, soit 7 W/m².
- Une valeur de 100 à 200 lux suffit amplement dans la plupart des locaux (hall d'accueil 200 lux, couloirs 100 lux,...). Ponctuellement des éclairagements de 300 lux pourront être prévus : pour les salles de classe et la salle polyvalente. Au niveau du tableau 500 lux seront nécessaires.

- Prévoir un zonage de l'éclairage en fonction des locaux : au minimum différencier les salles de classes >> couloirs interclasses >> hall d'accueil et circulations verticales >> locaux sanitaires >> cuisine >> salles à occupation intermittente
 - * Dans les salles de classe, la disposition des luminaires, et leur régulation différenciée, est intéressante afin d'optimiser l'utilisation de l'éclairage artificiel au plus proche de l'occupation des locaux tout en prévoyant une installation simple d'utilisation.
 - On distinguera 3 zones :
 - parallèlement aux parois vitrées pour permettre l'extinction de l'éclairage le long des fenêtres (détection de lumière naturelle et compensation de lumière naturelle pour diminuer le flux lumineux en fonction de l'éclairage naturel : dimming) ;
 - dans la partie centrale des classes et au niveau des locaux de rangement et des toilettes de chaque classe : régulation horaire + dérogation manuelle par interrupteurs ;
 - le long du tableau (si pertinent).
- Régulation de l'installation :
 - * Pour les salles de classe, la commande de l'éclairage est adaptée à l'occupation des locaux (régulation horaire) et asservie à des sondes d'absence pour éviter son fonctionnement en cas de dérogation à la régulation horaire (dérogation par les utilisateurs recommandée en cas d'occupation en dehors des plages horaires : réunion parents,...) et en cas d'inoccupation des locaux pendant les heures programmées ;
 - * Dans les couloirs et les locaux sanitaires, l'éclairage est géré par détecteurs de présence/absence. L'utilisation de minuteries peut également être combinée à un détecteur de présence associé à une sonde crépusculaire pour gérer l'allumage (détecteur + sonde) et l'extinction (minuterie) de manière automatique par exemple le hall d'accueil.
 - * Une attention toute particulière devrait être apportée pour limiter les puissances dans ces zones et limiter le nombre d'heure de fonctionnement à pleine puissance en instaurant un régime jour / nuit et / ou en plaçant des détecteurs de présence.
 - * Faciliter la maintenance et les interventions d'entretien : démontage des luminaires, accès aux lampes, type de connexions, boîtiers,...

Activités productives

- Pour une installation d'éclairage énergétiquement bien conçue, les puissances moyennes installées pour l'**éclairage artificiel** (perte ballast comprise) seront inférieures à:
 - 2 W/m² par 100 lux pour des « espaces de bureaux », soit 10 W/m²
 - 2,5 W/m² par 100 lux pour les grands espaces ;
 - 3 W/m² par 100 lux pour les zones de circulation et les couloirs, soit 3 W/m² ;
 - 3,5 W/m² par 100 lux pour les vestiaires et les toilettes, soit 7 W/m².

Espaces extérieurs

- L'installation d'éclairage artificiel des espaces extérieurs, notamment en intérieur d'îlot ou au niveau des ateliers et de la zone de service, sera optimisée, sur base d'une étude photométrique au stade du projet, pour réduire les consommations énergétiques tout garantissant le confort visuel et en évitant l'éblouissement :
 - 6 indicateurs significatifs permettent d'apprécier la performance en termes d'utilisation rationnelle de l'énergie (URE) du projet d'éclairage artificiel de l'intérieur d'îlots :
 - * La puissance installée (PI) doit être inférieure ou égale à 0,5W/m² par 10 lux ;

- * Le protecteur (PR) doit être cristallin et en bon état (pas opalin ou détérioré) ;
- * Le dispositif doit être muni d'un réflecteur en bon état (R) ;
- * Le dispositif ne doit pas émettre de flux lumineux hors zone souhaitée et engendrer des nuisances lumineuses (F) ;
- * La hauteur en fonction de la puissance de la lampe et l'absence de vision de la lampe dans le champ de vision normal afin d'éviter l'éblouissement (HV).
- * L'installation est équipée d'un système de gestion automatisée (dimming, horloge atomique, ou autre système de gestion actif, extinction totale de nuit) (PD)
- 2 indicateurs supplémentaires permettent d'apprécier le confort visuel nocturne :
 - * Le niveau d'éclairement moyen (Emoy) en lux
 - Emoy supérieur ou égal à 20 lux
 - * L'uniformité d'éclairement (Emin/Emoy) qui le rapport entre le niveau d'éclairement minimum et le niveau moyen optimisation de la localisation (écartement, hauteur...) et de la puissance des luminaires
 - Emin/Emoy supérieur ou égal à 0,5
- Les lampes doivent être du type « à décharge » haute intensité et doivent être conformes à la **directive « écoconception » ou « ecodesign »** (directive 2009/125/CE) « Ecodesign requirements for Energy Using Products » et en particulier aux exigences reprises dans la mesure d'exécution « Lampes fluorescentes sans ballast intégré, lampes à décharge à haute intensité, ballasts et luminaires (secteur tertiaire et voies publiques) »
- les lampes à décharge seront exclusivement alimentées via des ballasts électroniques dimmables de type reprogrammables, pilotables via le protocole DALI (système de gestion automatisée).

8.2.2 L'ÉCOULEMENT DES EAUX DU QUARTIER (MALLAGES BLEU ET PLUIE) EST GRAVITAIRE

La conception des réseaux d'écoulement et d'évacuation des eaux pluviales ainsi que des réseaux évacuation des eaux usées garantira un fonctionnement par gravité :

- Toutes les mesures doivent être mises en œuvre pour éviter le recours à des pompes de relevage.
 - Toute dérogation doit être justifiée et indépendante des choix de l'équipe de maîtrise d'œuvre.
- L'écoulement entre les différents dispositifs de gestion des eaux pluviales, depuis les surfaces de collectes jusqu'à l'exutoire final, se fera aussi par gravité.

9 MOBILITE

Le projet présente un **plan global de mobilité** qui mettra en évidence les éléments repris dans ce chapitre. Celui-ci sera intégré dans la mission de l'**expert en mobilité** (voir description de la mission dans le cahier spécial des charges (intégré à l'équipe soumissionnaire : partie 4 : « Exécution du marché – clauses techniques »).

De manière générale, Le projet s'intègre et se connecte au réseau existant dans les quartiers alentours pour assurer un cheminement continu, direct et confortable pour les piétons et les vélos. De plus, les aménagements doivent permettre de limiter la densité de la circulation automobile en fonction du statut des voiries. La vitesse des véhicules est adaptée à la typologie et à l'usage des voiries définis dans le plan global de mobilité. La majorité des logements se situe dans une zone de trafic apaisé.

L'aménagement des voiries et de l'espace public ne font pas partie du présent marché, mais il est demandé aux auteurs de projet d'engager le dialogue avec les pouvoirs décisionnaires en charge de cet aménagement (Beliris) afin d'arriver à des solutions concertées concernant celui-ci.

Ecoles

Afin d'anticiper la mise en place d'un **plan de déplacements scolaires (PDS)**, même si les écoles du projet ne seront pas concernées par l'obligation légale, et dans le cadre du plan global de mobilité sur le quartier, le soumissionnaire (expert en mobilité) réalisera un pré diagnostic des déplacements qui seront induits par le programme des écoles prévues sur le site (pré-état des lieux de la mobilité). Il y analysera :

- le type d'école (le nombre d'élèves par exemple) ;
- l'accessibilité ;
- les moyens de déplacements éventuellement utilisés ;
- les pistes d'amélioration imaginées.

Ces informations seront transmises aux responsables des écoles afin d'anticiper les déplacements induits au sein des écoles et pour induire des changements dès les premières inscriptions (inciter les parents et élèves à envisager des modes de déplacements et leur faciliter la démarche).

Un accompagnement par l'expert mobilité pourrait être envisagé les deux premières années pour faciliter la mise en place d'une démarche durable.

Activités productives

Le soumissionnaire devra **formuler des prescriptions à atteindre par les futurs acquéreurs ou locataires** (qui seront jointes à l'acte de vente ou contrat de location) afin de faciliter :

- La mise en place d'un **Plan de Déplacement Entreprise (PDE)** : obligatoire pour les entreprises disposant de plus de 100 travailleurs).
 - Etant donné que la taille des entreprises ne répondra probablement pas au critère de 100 travailleurs de l'obligation légale, la mise en place du PDE pourra être mutualisée à l'échelle de l'ensemble des entreprises du site (plan de déplacements commun).
 - **L'accompagnement par l'expert en mobilité** (les deux premières années) permettra l'initiation de la démarche en début d'occupation des ateliers et devra être relayée par la suite par des représentants des différentes entreprises présentes sur le site.
 - * prise en considération du nombre total de travailleurs des différentes entreprises ;
 - * établissement d'un diagnostic de la mobilité pour l'ensemble ;
 - * mise en place un plan d'actions commun, appliqué dans les entreprises concernées.

9.1 L'usage et la place de l'automobile sont rationalisés

9.1.1 GESTION DU STATIONNEMENT AUTOMOBILE

9.1.1.1 *Le nombre de places de stationnement est minimisé*

Conformément aux prescriptions du PPAS Biestebroeck, **la diminution des stationnements en voirie et hors voirie est encouragée**, en concomitance avec le développement du réseau des transports en commun.

Logements

En dérogation au Règlement Régional d'Urbanisme (RRU) et comme le prévoit le PPAS Biestebroeck, *le nombre d'emplacement de stationnement, hors voirie, est limité entre 0,7 et 1 emplacement par logement. Le ratio sera notamment évalué en fonction de 4 critères :*

- 1° *La proximité des transports en commun ;*
- 2° *La mise à disposition des futurs habitants de mode de déplacements alternatifs (voiture et/ou vélo partagé, plus de 1 vélos/logements...);*
- 3° *Le taux de saturation en voirie ;*
- 4° *L'intégration du projet dans une démarche de quartier durable.*

La motivation d'un ratio inférieur à 1 se fera en regard de ces 4 critères. LA SLRB vise à atteindre pour les parkings dédiés aux logements sociaux le ratio le plus bas (0,7), l'intégration au plus haut niveau de ces critères est donc nécessaire.

Ecoles

Les places de stationnement à destination de l'école sont décrites dans l'**Annexe 5** - Programme pour une école de tronc commun.

Activités productives

Le projet s'inscrivant dans le contexte du développement d'un quartier durable, le soumissionnaire tendra à **minimiser le nombre d'emplacements de stationnement** tout en veillant à prévenir leur report en voirie (importance du plan de mobilité globale et de la mission de l'expert en mobilité). voir **Annexe 4** – Dispositions Techniques et Fonctionnelles – C : activités économiques

9.1.1.2 *Des places de stationnement réservées aux PMR sont prévues en voirie*

Exigences générales

En voirie publique, le soumissionnaire préconisera, en concertation avec les pouvoirs décisionnaires en charge des voiries, l'implantation d'un **emplacement de stationnement pour PMR par 50 emplacements** classiques (soit 2%) avec un **minimum de 2 places de parking**. Afin de favoriser l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite, le **soumissionnaire maximisera le nombre de places de parking** (>6% du nombre d'emplacement implantés sur le projet).

En dehors de la voie publique, on se référera aux prescriptions du Règlement Régional D'Urbanisme (RRU) (titre IV – accessibilité des bâtiments par les personnes à mobilité réduite).

Ecoles

Conformément au programme de l'école de tronc commun, le soumissionnaire prévoira au minimum **une place de parking PMR pour 20 places de parking** avec un **minimum de 5 places de parking** (pour favoriser l'inclusion des élèves à besoin spécifique).

9.1.1.3 Les points d'attraction du quartier sont équipés de zones de Kiss&Ride

Les pôles d'attraction du quartier seront **implantés**, dans la mesure du possible, **à proximité des cheminements actifs** (piétonniers), des **itinéraires cyclables** et des **arrêts de transport en commun**.

Ecoles

Conformément au programme de l'école de tronc commun, le soumissionnaire prévoira une zone dépose-minute (également appelée « Kiss & Ride ») :

- Prévoir une zone (couloir ou alcôve) à proximité de l'entrée de l'école et en relation directe avec la voirie pour permettre aux parents de déposer leurs enfants le matin.

9.1.2 ALTERNATIVES À LA VOITURE PRIVÉE

9.1.2.1 Des places de stationnement sont réservées pour les véhicules motorisés partagés

Des emplacements pour **véhicules partagés** (éventuellement gérés par des sociétés externes spécialisées mais aussi à destination des particuliers : nouvelles plateformes de partage de voitures privées en développement) doivent être prévus. Ces emplacements doivent être accessibles aussi aux riverains. Ces derniers ne pourront cependant avoir accès qu'à ces emplacements.

- À cette fin, les accès des logements et les accès aux parkings souterrains seront séparés et sécurisés pour permettre une utilisation distincte, par exemple pour des véhicules partagés ou par des riverains ;

9.1.2.2 Le quartier possède des infrastructures pour faciliter les systèmes alternatifs à la voiture privée

Les parkings **intègrent l'infrastructure nécessaire au placement de bornes de recharge pour l'accueil de véhicules électriques ou hybrides** : réseau électrique adapté, tableau électrique, éventuellement placement d'un autotransformateur, câblage et puissance nécessaire pour installer des bornes de rechargement électrique à terme, identification des emplacements susceptibles d'en être équipés, etc.

- Le soumissionnaire s'informe auprès de SIBELGA pour les prescriptions nécessaires et évaluer les contraintes (réseau et installations intérieures). L'installation doit permettre les recharges rapides et semi rapides de tous types de véhicules.

9.1.3 DES EMPLACEMENTS SONT PRÉVUS EN VOIRIE POUR LES PROFESSIONNELS MOBILES ET VÉHICULES D'URGENCE

Les préconisations à l'adresse des pouvoirs décisionnaires en charge des voiries devront être d'au moins **2 emplacements de stationnement temporaire**, en voirie, **réservés aux professionnels de la santé, de l'aide à domicile et aux véhicules d'urgence** (services d'hospitalisation à domicile, professionnels médicaux effectuant des visites à domicile, prestataires de services à domicile, artisans et professionnels effectuant des dépannages à domicile, etc.).

Ils seront localisés au plus proche des accès principaux aux différentes affectations du projet (notamment des entrées des logements et de l'accès principal des écoles).

9.2 Le quartier incite aux cheminements actifs

Objectifs :

– Les aménagements prévus pour les piétons et vélos évitent les détours et offrent des raccourcis
Voir indicateur suivant.

- Les piétons, cyclistes et personnes à mobilité réduite peuvent circuler de manière confortable et sécurisée dans l'ensemble du quartier

L'objectif poursuivi par le soumissionnaire sera d'**éviter l'effet barrière des bâtiments**, d'assurer une perméabilité entre les différents types d'espaces ouverts, de développer des cheminements spécifiques à la mobilité active, d'assurer des passages à travers des obstacles, de limiter la taille des îlots non traversables, etc. Pour ce thème, l'auteur de projet se référera aux prescriptions du PPAS et à **l'annexe 13** « Avis BMA - Traversées modes actifs des îlots». voir 3.1.2 « [Les espaces ouverts contribuent à atténuer les barrières urbaines](#) »

- Les effets de coupure doivent être réduits au maximum, afin de **ne pas allonger les cheminements et de permettre une continuité des parcours** en modes actifs. L'idée est ici de renforcer la connectivité entre les espaces tout en préservant l'intimité des utilisateurs du quartier : voir le thème 3. Développement spatial « Les espaces ouverts contribuent à atténuer les barrières urbaines ».
- Les îlots de bâtiments ne seront pas conçus comme des blocs monolithiques mais rendus traversable pour les différents utilisateurs, à pied, grâce à des cheminements de qualité, confortables et sécurisés, pour tous les types de piétons et est praticable par tous les types de vélos.
- Des accès donnant sur l'intérieur de l'îlot seront aménagés en fonction des différentes affectations. Ceux-ci seront les plus proches possibles des noyaux de distribution à l'intérieur des bâtiments et à proximité des accès sécurisés depuis la voirie publique. ;
 - Des accès directs depuis la voirie publique (sécurisés et accessibles uniquement par les utilisateurs du site) permettront de traverser l'îlot et éviteront ainsi de devoir le contourner.
 - Si le projet prévoit des aménagements en intérieur d'îlot (cheminements en intérieur d'îlot et places de stationnement pour vélos), ceux-ci seront conçus et réalisés pour être confortables et sécurisés pour tous les types de piétons (en ce compris les personnes à mobilité réduite) et pour tous les types de vélos (y compris les triporteurs, les vélos de transport ou vélos « cargos », les remorques, les vélos d'enfants, les vélos électriques, les tandems et les tricycles). Néanmoins, il ne s'agit pas ici de réaliser des pistes cyclables mais de permettre de faciliter l'accès à l'intérieur d'îlot aux vélos (accessibilité, praticabilité, etc.) tout en permettant d'atteindre les éventuels emplacements de stationnement.
- * respecter les prescriptions des différents Vade-mecum édités par Bruxelles-Mobilité et réalisés par le Centre de Recherches Routières, notamment :
 - Vade-mecum 1 : « Revêtements des aménagements piétons » ;
 - Vade-mecum 2 : « L'éclairage des aménagements piétons » ;
 - Vade-mecum 4 : « Cahier de l'accessibilité piétonne - Directives pour l'aménagement de l'espace public accessible à tous ».
 - Vade-mecum 5 : « Revêtements des aménagements cyclables » ;
 - Vade-mecum 6 : « Marquages et éclairage des aménagements cyclables » ;
 - Vade-mecum 7 : « Stationnement vélo ».

9.2.1 STATIONNEMENT ET ENTRETIEN DU VÉLO

Objectifs :

- Le quartier propose suffisamment d'emplacements de stationnement pour vélos de moyenne et longue durée
- Ces emplacements sont de qualité
- Dans les lieux d'activités et à proximité des arrêts de transport en commun, des dispositifs de stationnement cycliste courte durée existent dans l'aménagement des abords
- Le quartier présente au moins une borne de réparation ou un point d'entretien pour les cyclistes

Emplacements de moyenne et longue durée

Logements

Le projet renforcera les prescriptions du Règlement Régional D'Urbanisme (RRU) pour l'aménagement d'un local pour véhicules deux-roues pour les logements conventionnés et sociaux (minimum d'un emplacement par logement : titre II – Normes d'habitabilité des logements, article 17), en prévoyant un nombre d'emplacements de stationnement pour vélos :

- au minimum de **1 emplacement par chambre**. Ce ratio s'applique également pour les studios.
- Le soumissionnaire maximisera le nombre de places pour les vélos : **tendre vers 1 emplacement par habitant**.

Ecoles

Le projet tendra à **maximiser le nombre d'emplacements destinés aux vélos** pour les écoles : à destination du personnel mais aussi des élèves ; pour ce faire, le soumissionnaire se référera à l'**Annexe 5** - Programme pour une école de tronc commun.

Activités productives

Le projet tendra à **maximiser le nombre d'emplacements destinés aux vélos** pour les activités productives. Pour répondre à cet objectif, le soumissionnaire devra prévoir des locaux de taille suffisante et accessibles facilement par les entreprises :

- au moins, respecter les prescriptions du Règlement Régional D'Urbanisme (RRU) (titre VIII – Les normes de stationnement en dehors de la voie publique, article 13) d'**un emplacement de stationnement pour vélos par 200 m²** de surface au sol, avec un minimum de deux emplacements par immeuble.
 - Cette prescription concerne les immeubles de bureaux mais pourrait être généralisée pour chaque atelier : les ateliers modulables auront une surface nette variant de 150 m² à 500 m², hors bureaux et showrooms.
- Par ailleurs, dans le cadre de la mise en place d'un **Plan de Déplacement Entreprise** (PDE, voir ci-dessous), le nombre d'emplacements vélos ne pourra être inférieur à un cinquième du nombre d'emplacements de parking pour véhicules motorisés à disposition exclusive de l'entreprise.

Exigences générales

Les emplacements vélos sont sécurisés et facilement accessibles. Ils ne sont pas obligatoirement situés au niveau du rez-de-chaussée. Leur localisation dans l'immeuble peut être adaptée, en fonction de la typologie du bâtiment.

Ces emplacements respectent certains critères de qualité : voir les prescriptions du Vade-mecum 7 « Stationnement vélo » édité par Bruxelles-Mobilité et réalisé par le Fietsersbond.

- Tous les emplacements sont couverts, aérés, propres et bien entretenus (disposent d'un point d'accès à l'eau raccordé à une citerne de récupération d'eau de pluie) et un avaloir d'évacuation ;
- Tout local pour vélos est implanté à moins de 15 m des entrées des logements ;
- Si les emplacements sont situés dans un parking souterrain, les éventuels ascenseurs permettent de descendre aussi avec un vélo ;
- Tous les emplacements et voies d'accès seront dimensionnés de manière à faciliter les manœuvres avec un vélo chargé. Une partie de ces emplacements, au moins 10 %, est prévue pour des vélos de transport, vélos « cargos » ou disposant d'une remorque ;
- Tous les emplacements sont visibles (assurer aux utilisateurs de les trouver facilement, mais également de permettre un contrôle social) et numérotés ;
- Tous les emplacements sont accessibles (chemin d'accès aisément praticable depuis la voirie (aucune ou très faible inclinaison de bordure, bon revêtement au sol, absence d'obstacle pour les cyclistes mais également pour les piétons), intuitifs (indications visibles, etc.) et proches des accès du bâtiment;
- Tous les emplacements sont éclairés :
 - La préférence va à l'éclairage naturel via un puits de lumière, une paroi vitrée le long d'un escalier d'accès ou une série de verrières ;
 - Les allées doivent être bien éclairées : 75 lux mesurés au niveau du sol et 100 lux pour les parkings très fréquentés.
 - Les systèmes d'éclairage automatique, qui suivent la progression de l'utilisateur, permettent d'économiser de l'énergie et fournissent l'éclairage aux endroits nécessaires.
- Tous les emplacements sont sécurisés :
 - Le vélo doit pouvoir être attaché à un support solide, ancré au sol et difficilement démontable ;
 - Les arceaux doivent permettre d'attacher le cadre et la roue avant du vélo.
- Au minimum, chaque zone de plusieurs emplacements vélos comportera :
 - une petite borne d'entretien : mettre à disposition une pompe et du matériel de réparation de base (trousse mécanique) ;
 - cette borne comprendra aussi des prises électriques pour permettre de recharger les batteries des vélos à assistance électrique ou des appareils d'éclairage.

Emplacements de courte durée

A proximité directe des lieux d'activités au rez-de-chaussée (entrées des bâtiments : logements collectifs, écoles - entrée du personnel des écoles, si différenciée - et activités productives), des arrêts de transport en commun, des **dispositifs de stationnement de courte durée** pour vélos (**destinés aux visiteurs**) sont intégrés aux aménagements des abords (en zone de recul en intérieur d'îlot) ou au rez-de-chaussée des bâtiments à moins de 15 mètres dudit équipement sauf imposition de sécurité par les pompiers et la police. La qualité de ces emplacements respecte les critères énoncés pour les emplacements vélos de longue durée.

9.3 Le quartier est optimisé pour la mobilité logistique

9.3.1 LE QUARTIER EST OPTIMISÉ POUR L'ORGANISATION DES LIVRAISONS

9.3.1.1 Des infrastructures sont prévues pour livrer les entreprises, hors voirie

Pour assurer le confort des riverains et réduire les nuisances (pollutions, y compris sonores et visuelles) générées par les livraisons liées aux activités présentes au sein du quartier, il convient de prévoir l'organisation des flux de marchandises au sein du quartier dès la conception du projet.

Le soumissionnaire tendra à maximiser l'organisation des livraisons hors voirie publique ou, en fonction du contexte urbain et du type d'activités programmées dans le quartier, en prenant différentes mesures :

- Réfléchir à la localisation des fonctions générant des flux de livraison et à leur accessibilité via le réseau viaire du quartier (identifier et renseigner les parcours privilégiés pour les flux logistiques);
- Réfléchir à la possibilité de mutualiser, à l'échelle du quartier, les services de livraison ;
- Utiliser des véhicules plus respectueux de l'environnement pour la livraison finale : triporteurs électriques, coursiers à vélo, véhicules électriques, etc.
 - Recommandations à formuler pour les acquéreurs des logements, les responsables des écoles et les futurs acquéreurs des activités productives.

9.3.2 LE PROJET PRÉVOIT UN ITINÉRAIRE OPTIMISÉ POUR LES POIDS LOURDS ET DES ESPACES DE STATIONNEMENT LONGUE DURÉE

En matière de mobilité, un des enjeux consiste en l'organisation de la circulation des poids lourds à proximité des zones sensibles au bruit et autres nuisances.

Cela pourra concerner **les camions des activités productives** mais aussi les **engins de collecte de déchets**. L'objectif étant de réduire au maximum les circuits pour répondre à la volonté de diminution des impacts environnementaux.

- optimiser les parcours des camions effectués pour desservir les différentes activités productives (accéder aux ateliers) et pour les livraisons des écoles (réfectoire) ;
 - Les espaces destinés aux activités productives seront organisés autour d'une zone de service.
 - L'accès à ces zones de service seront de préférence mutualisés et pourront traverser les différents îlots. Les zones de déchargements doivent obligatoirement être prévues à l'intérieur de l'îlot.
- prévoir des zones de stationnement temporaire (camion en attente de livraison) ou de longue durée (camions de l'entreprise) à distance suffisante des zones sensibles (logements, notamment les chambres, salles de classes des écoles, espaces de bureaux et showroom des activités productives) :

Un plan de gestion des **déchets domestiques** permettra d'optimiser la localisation des locaux de collecte des déchets ménagers en coordination avec Bruxelles-Propreté :

- optimiser les parcours effectués pour la collecte des déchets des logements, en plaçant stratégiquement quelques points de collecte mutualisés entre utilisateurs du quartier (avec containers assurant le tri), à proximité des voiries principales utilisées par Bruxelles-Propreté pour le passage des camions de collecte des déchets, à une distance suffisamment proche des différentes affectations programmées et en permettant de différencier les déchets ménagers et les déchets professionnels.

- Ces locaux :
 - * Seront largement dimensionnés pour permettre la collecte des différentes fractions de déchets ménagers (voir thème 7. « Ressources »).
 - * Seront facilement accessibles depuis la voirie.

9.4 Le chantier est durable en termes de mobilité

Objectifs :

- Le phasage de la mobilité est cohérent avec le phasage du chantier
- Le nombre de camions est minimisé pendant la durée du chantier
- Un horaire strict permet de minimiser les nuisances liées au déplacement des camions

Le soumissionnaire privilégiera, dans la mesure du possible, **la préfabrication** (réduire le gaspillage de matériaux) et **les techniques** qui permettent de limiter les chutes et la production de déchets pendant la phase chantier et ainsi le nombre de camions nécessaires à l'évacuation des déchets.

- Pour la mise en place de l'installation de chantier, on aura recours à des matériaux réutilisables;
- Il sera envisagé la mise en œuvre d'un système de broyage sur place des **déchets inertes** produits pendant le chantier). Des masses de gravats concassés sont en effet plus aisément transportables que des déchets parfois peu empilables. La technicité et le nombre de convois s'en trouvent ainsi réduit, ainsi que les coûts.
- Les **déchets verts** produits préalablement aux travaux ou pendant le chantier, seront limités en installant un compost, qui produira déjà de l'engrais pour le quartier et pourra être utilisé par les futurs habitants du quartier (voir indicateur du thème 7. Ressources « Traitement des déchets ménagers »).
- Un **plan de déplacements spécifique au chantier** est mis en place pour limiter les nuisances liées au déplacement des camions pendant le chantier : prise en compte des horaires de fonctionnement, de l'impact des bruits générés sur les riverains, de la congestion potentielle de certaines voiries, etc.
- L'utilisation de la voie d'eau sera privilégiée pour l'évacuation des déchets et l'approvisionnement du chantier en nouveaux matériaux, produits de constructions et structure voir : 4.1.6.2 « [Évacuation des terres par le canal](#) » ; 7.2.1 « [Origine des matériaux](#) » ; 7.3.1 « [Activités productives](#) ».

9.4.1 AFIN D'ÉVITER L'EFFET BARRIÈRE, LE PROJET PRÉVOIT LA POSSIBILITÉ DE TRANSIT PAR DES VOIES D'ACCÈS TEMPORAIRES AUX CYCLISTES ET PIÉTONS PENDANT LA DURÉE DU CHANTIER

La circulation des modes actifs (piétons et cyclistes) doit être le moins perturbée possible. Dans la mesure du possible, le plan global de mobilité s'assurera que le chantier n'a pas d'incidence sur les parcours actuels.