

Chapitre 5 : Microclimat

Table des matières

5. MICROCLIMAT	1
5.1. Liste de sources et références bibliographiques	1
5.2. Méthode d'évaluation	1
5.2.1. Délimitation de l'aire géographique	1
5.2.2. Description de la méthode d'évaluation retenue et des difficultés rencontrées lors de la collecte des informations	1
5.3. Objectifs pertinents en matière de protection de l'environnement	2
5.4. Aspects pertinents de la situation environnementale et caractéristiques environnementales des zones susceptibles d'être touchées	2
5.4.1. Situation existante de droit	2
5.4.2. Situation existante de fait	2
5.4.3. Situation probable en cas de non mise en œuvre du plan	7
5.5. Evaluation des incidences en phase 1	8
5.5.1. Effets aérodynamiques	8
5.5.2. Ensoleillement	8
5.6. Evaluation des incidences en phase 2	9
5.6.1. Effets aérodynamiques prévisibles selon les différents scénarii	9
5.6.2. Analyse des effets notables probables en matière d'ombrage	17
5.6.3. Conclusions et recommandations	41
5.7. Evaluation des incidences en phase 3	43
5.7.1. Effets aérodynamiques	43
5.7.2. Effets d'ombrage – ensoleillement	43
5.8. Mesures à mettre en œuvre pour éviter, réduire et compenser les incidences négatives notables sur l'environnement	46
5.9. Prise en compte de variantes	47
5.10. Conclusions	47

5. Microclimat

5.1. Liste de sources et références bibliographiques

- Institut Royal Météorologique, www.meteo.be, 2015 ;
- Etude d'impact du projet de Règlement Régional d'Urbanisme Zoné (RRUZ), Rapport Final, Aries 2013 ;
- DECLEVE B. et al. (2009), BXXL, Objectivation des avantages et inconvénients des immeubles élevés à Bruxelles, MRBC, Bruxelles ;
- Ville de Bruxelles, Rapport sur les incidences environnementales du PPAS « Pacheco », 20/08/2010 ;
- Ville de Bruxelles, Rapport sur les incidences environnementales du PPAS « Belliard- Etterbeek, n°60-41 », novembre 2014 ;
- BRAT sprl, Rapport sur les incidences environnementales du PPAS « Château d'Or-Bourdon- Bigarreux », août 2012 ;

5.2. Méthode d'évaluation

5.2.1. Délimitation de l'aire géographique

Conformément au cahier des charges, l'aire géographique comprend l'ensemble du périmètre de projet de PPAS ainsi que les fronts bâtis adjacents aux voiries incluses dans le périmètre, éventuellement élargi aux zones pouvant être significativement ombragées par le nouveau bâti, ou impactées d'un point de vue aérodynamique.

5.2.2. Description de la méthode d'évaluation retenue et des difficultés rencontrées lors de la collecte des informations

En ce qui concerne le relevé de la situation existante, l'ensoleillement est caractérisé de manière générale sur base de l'implantation et du gabarit des bâtiments existants. Par ailleurs, la circulation des vents est évaluée de manière qualitative au sein du périmètre du projet de PPAS.

En phase 1, une première analyse qualitative des incidences potentielles sur le climat des différentes variantes de programmation est réalisée à ce niveau avec l'identification des zones sensibles potentielles.

En phase 2, une analyse qualitative des ombres portées pour les différents scénarios de spatialisation est réalisée ainsi qu'une analyse qualitative des effets aérodynamiques.

L'analyse en phase 3 porte sur les incidences des prescriptions en termes d'effets aérodynamiques et d'effets d'ombrage.

5.3. Objectifs pertinents en matière de protection de l'environnement

Les objectifs environnementaux au niveau du microclimat sont :

Objectif 2.1 : Minimiser les effets de vent afin d'assurer un confort de séjour ;

Objectif 2.2 : Minimiser les ombres portées et assurer à un ensoleillement adéquat des bâtiments.

5.4. Aspects pertinents de la situation environnementale et caractéristiques environnementales des zones susceptibles d'être touchées

5.4.1. Situation existante de droit

5.4.1.1. Contexte réglementaire

Aucun texte ne réglemente directement cette matière en Belgique, tant au niveau de l'ensoleillement des bâtiments qu'au niveau des effets aérodynamiques sur les bâtiments ou dans les espaces publics.

La seule norme connue à ce jour dans ce domaine a été établie au Pays-Bas par le Nederlands Normalisatie-instituut (NEN en abrégé). Créé en 1916 par la Société néerlandaise pour l'industrie et le commerce en coopération avec l'Institut royal des ingénieurs, le NEN est une organisation privée sans but lucratif.

La norme en question est la norme NEN 8100, actualisée en février 2006 (1^{ère} version en 2005), relative au Nuisance du vent et danger du vent dans l'environnement construit.

Par ailleurs, le Titre 1 du Règlement Régional d'Urbanisme fixe les gabarits des constructions et l'agencement de ceux-ci dans le contexte urbain. Ces mesures appliquées lors de la modification de gabarit de constructions existantes ou lors de l'implantation de nouvelles constructions peuvent minimiser l'importance des ombres portées résultantes.

5.4.1.2. Documents d'orientation

Sans objet.

5.4.2. Situation existante de fait

5.4.2.1. Notion d'ensoleillement

Bien que les conditions météorologiques, et plus particulièrement la couverture nuageuse, varient continuellement, il est néanmoins possible de classer les types de ciels.

Pour le climat en Région Bruxelloise la fréquence de ciels couverts est prépondérante durant une année et représente en moyenne environ 60% de la durée du jour. Les conditions de ciel clair représentent en moyenne moins de 10% du temps. Ces conditions de ciels

concernent un ciel parfaitement dégagé où l'apport de l'ensoleillement direct est prépondérant. Le reste du temps le ciel est dit intermédiaire. Ce qui signifie que la couverture nuageuse est très variable.

Dans ces conditions, l'éclairement en un point à l'extérieur varie continuellement en fonction de la position du soleil et de la couverture nuageuse. Le poids relatif des composantes diffuse et directe de la lumière varie ainsi en continu. Dans ce contexte, les ombres portées ne sont pas aussi nettes que dans les figures présentées dans les paragraphes suivants.

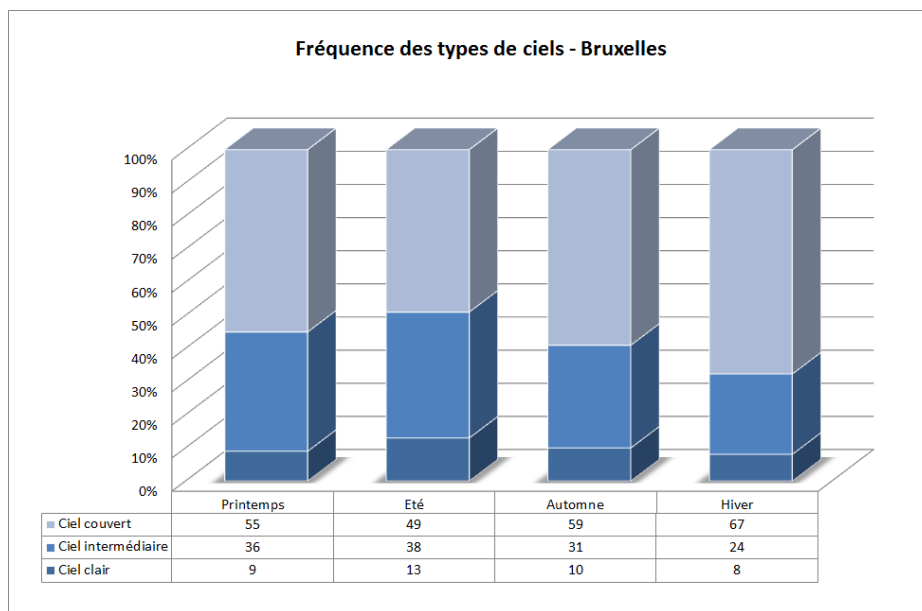


Figure 1 : Fréquence et types de ciel par saison à Bruxelles

A titre d'information l'Institut Royal Météorologique (IRM) donne les heures moyennes d'ensoleillement par mois pour la station de mesure d'Uccle.

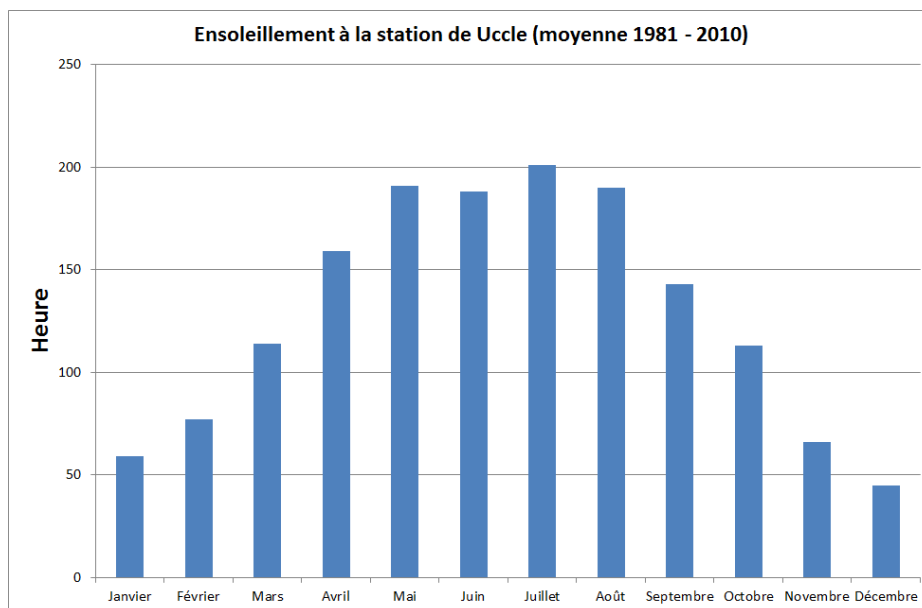


Figure 2 : Nombre d'heures moyennes d'ensoleillement à Uccle (source : IRM)

En ce qui concerne la variation de l'ensoleillement au cours de l'année, l'ensoleillement moyen dans la Région présente annuellement 1550 heures qui sont ventilées comme suit (en pourcentage du potentiel) :

- De 20-25% en décembre-janvier à,
- 40 à 50% pendant 4 mois de printemps-été.

5.4.2.2. Description de l'ensoleillement au niveau du site

En rive gauche du Canal, les bâtiments existants ont un faible impact en termes d'ombrage sur le cadre bâti et non bâti situé aux alentours. Ceci s'explique par le faible gabarit des bâtiments existants et sur leur implantation relativement espacée et en recul par rapport aux limites des parcelles.

En rive gauche du Canal, bien que la zone soit densément urbanisée ($P/S > 2$) et en front de voirie, l'effet d'ombrage reste relativement peu impactant étant donné le faible gabarit des bâtiments et la largeur relativement importante des voiries. De manière générale, l'ombre des bâtiments se projette au niveau du trottoir adjacent et seulement sur une partie de la route.

A ce stade de l'étude, il a été décidé de ne pas caractériser davantage l'ensoleillement au niveau du périmètre de PPAS étant entendu que la situation existante ne présente pas d'enjeux significatif en terme d'ombrage

5.4.2.3. Effets aérodynamiques

A. Echelle de Beaufort et notion de confort

Rappelons à ce stade les 9 premiers degrés de l'échelle de mesure empirique de Beaufort de manière à caractériser la vitesse des vents en Région bruxelloise.

Beaufort	Description	Vitesse moyenne du vent en km/h	Effet à terre
0	Calme	< 1	Vent non perceptible. La fumée monte verticalement. Les feuilles des arbres ne témoignent aucun mouvement.
1	Très légère brise	1 à 5	La fumée indique la direction du vent. Les girouettes ne s'orientent pas.
2	Légère brise	6 à 11	Vent perceptible au niveau du visage. Les feuilles s'agitent. Les girouettes s'orientent.
3	Brise douce	12 à 19	Cheveux au vent, vêtements agités, difficile d'ouvrir un journal. Les drapeaux flottent au vent. Les feuilles sont sans cesse en mouvement.
4	Brise modérée	20 à 28	Cheveux, poussières et papiers s'envolent.
5	Brise fraîche	29 à 38	La force du vent se sent sur tout le corps. La cime de tous les arbres est agitée. Des vaguelettes se forment sur les eaux intérieures.
6	Brise forte	39 à 49	Difficulté d'utiliser un parapluie. On entend siffler le vent. Difficulté de marcher de façon stable
7	Vent important	50 à 61	Tous les arbres balancent. La marche contre le vent peut devenir difficile.
8	Grand vent	62 à 74	Les branches sont susceptibles de casser. La marche contre le vent est très difficile, voire impossible.
9	Tempête	75 à 88	Le vent peut légèrement endommager les bâtiments : envols de tuiles, d'ardoises, chutes de cheminées.
10 à 12	Violente tempête	89 et supérieur	Dégâts importants et autres ravages

Tableau 1 : identification des effets ressentis au vent

D'après ce tableau, on peut identifier le seuil de +/- 5 m/s comme entrée en zone d'inconfort. Au-delà de 15 m/s, les espaces publics peuvent présenter un danger.

La vitesse moyenne des vents varie d'une région à l'autre ; et selon la région considérée, selon la direction du vent considéré (situation de montagne, localisation en front marin, etc.).

B. Caractérisation des vents en Région de Bruxelles-Capitale

En Région de Bruxelles-Capitale, la vitesse moyenne des vents varie de moins de 3m/s pour l'est-sud-est jusqu'à presque 5m/s pour le sud-ouest.

La figure suivante indique le nombre de jours par an où le vent souffle à plus de 5 m/s à Bruxelles.

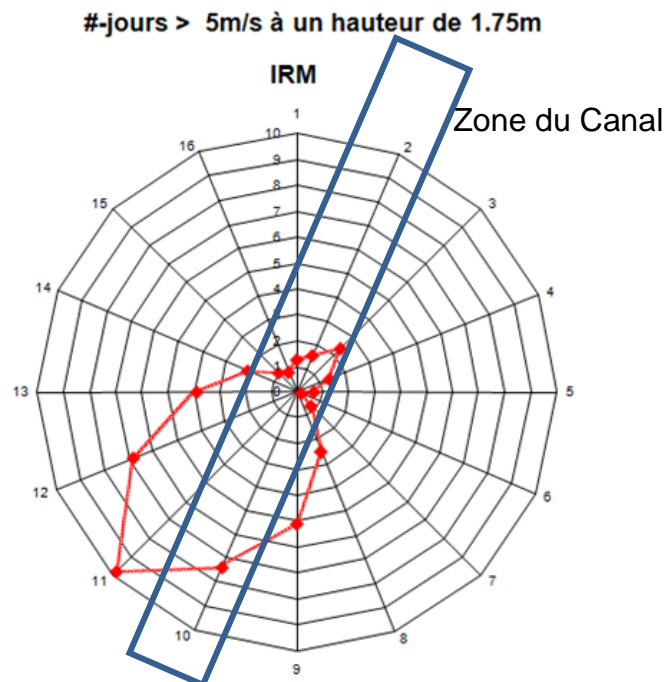


Figure 3 : Nombre de jours par an (en heures cumulées) pendant lesquels le vent souffle plus fort que 5 m/s à une hauteur de 1,75 m à Bruxelles (IRM)

Suivant cette illustration, on constate que le nombre de jours au cours desquels le vent souffle à plus de 5m/s à hauteur d'homme varie de 1 à 10 par secteur, le chiffre de 10 concernant le sud-ouest. Le sud-ouest est dès lors la direction dominante à considérer en Région bruxelloise suivie par le sud et l'ouest.

Compte tenu de l'orientation du Canal et du bassin de Biestebroek par rapport à la direction des vents dominants en Région de Bruxelles-Capitale, cet axe est relativement fort exposé aux vents dominants.

Les enjeux concernant le microclimat et en particulier le vent sont :

- La présence d'un effet « couloir » au niveau du Canal ;
- La gestion des zones d'inconfort ;
- L'importance des effets aérodynamiques générés par l'implantation d'une tour au sein du périmètre de PPAS ;
- La possibilité d'implanter des éoliennes urbaines (micro-éolienne)

C. Effet de vent en milieu urbain

L'effet Venturi est le nom donné à un phénomène de la dynamique des fluides où les particules gazeuses ou liquides se retrouvent accélérées à cause d'un rétrécissement de leur zone de circulation. A l'échelle d'un quartier comme celui-ci, les effets de Venturi sont provoqués en fonction de la trame urbaine. Il est important de noter que cet effet de canalisation peut avoir lieu le long de rue non délimitée par des bâtiments hauts (tours) comme c'est le cas sur l'illustration ci-dessous.

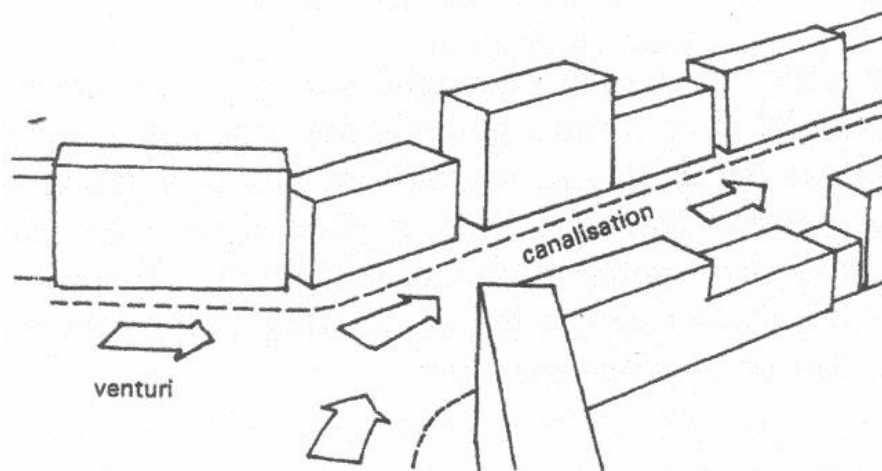


Figure 4 : Effet de canalisation de vent, effet difficile à éviter dans le milieu urbain

Dans le cas des bâtiments, ce phénomène Venturi se produit régulièrement, et est d'autant plus important que le bâtiment est haut car l'effet d'entonnoir se voit accentué. La zone de circulation étant moindre sur une plus grande hauteur, les particules se retrouvent accélérées, de manière à conserver le même débit qu'avant. En outre, si la vitesse du vent au niveau du sol est souvent plus faible en raison des nombreux obstacles rencontrés et de la rugosité du sol, ces vitesses augmentent proportionnellement avec la hauteur du bâtiment.

Ces phénomènes peuvent avoir l'avantage de réduire la concentration de pollution au niveau du sol en favorisant sa dispersion mais réduisent parfois fortement le confort des espaces publics des utilisateurs.

5.4.3. Situation probable en cas de non mise en œuvre du plan

En cas de non mise en œuvre du plan, la très probable urbanisation du site aura lieu au travers des demandes de PL et PU. Ces procédures couvriront vraisemblablement des périmètres plus restreints que la totalité du site. Elles seront soumises aux dispositions légales en vigueur (Règlement Régional d'Urbanisme, etc.) accompagnées ou non d'initiatives en matière d'environnement.

Une partie de ces procédures feront l'objet d'une analyse des incidences sur l'environnement, mais aucune garantie n'est apportée concernant une étude de ces impacts à l'échelle du site.

Le présent RIE représente l'occasion d'analyser les incidences en matière de (micro)climat à l'échelle de l'ensemble du site en prenant en compte les zones potentiellement non intégrées aux futures demandes de permis.

5.5. Evaluation des incidences en phase 1

Les incidences liées aux variantes de programmation de la phase 1 ne sont pas quantifiables dans le domaine du microclimat.

On peut toutefois à ce stade identifier les zones sensibles et les préoccupations potentielles à prendre en compte lors de la phase 2 de spatialisation.

5.5.1. Effets aérodynamiques

La densification du périmètre via l'implantation de constructions hautes engendre notamment un risque de voir se développer aux abords de ces bâtiments hauts des zones d'inconfort du point de vue du vent. Cette préoccupation s'applique particulièrement dans le cadre du scénario Masterplan qui prévoit un P/S relativement élevé pour l'îlot 8 en tête du Bassin de Biestebroeck. De plus, cet îlot se situe dans le prolongement du Canal, qui représente un véritable « couloir » potentiellement accélérateur pour le vent et implanté dans l'axe des vents dominants. Dans le cas de l'implantation d'un bâtiment haut, il sera important d'une part de prévoir des éléments rugueux (végétations, écran perméables,...) sur la zone afin de réduire les vitesses de vent au niveau piéton, et, d'autre part, d'étudier la pertinence d'adapter la forme du bâtiment pour éviter l'apparition de perturbations aérodynamiques.

5.5.2. Ensoleillement

Les incidences à étudier dans le cadre de la phase 2 seront liées aux risques en matière d'ombre portée par les nouveaux bâtiments. Il s'agira d'être particulièrement attentif en cas de bâtiment élevé.

Une attention spécifique sera également portée à l'ensoleillement des zones d'espace public. De plus, des espaces de recul et des jardins devront être prévus, dans la mesure du possible, afin de permettre une orientation optimale des logements.

5.6. Evaluation des incidences en phase 2

Le présent chapitre vise à analyser les principaux éléments des différents scénarii ayant des incidences sur le microclimat (effets aérodynamiques et ensoleillement).

A noter que les scénarii de spatialisation sont analysés en profondeur au sein du chapitre relatif à l'urbanisme.

5.6.1. Effets aérodynamiques prévisibles selon les différents scénarii

De manière générale, au vu de la situation existante, le projet aura une incidence sur les effets aérodynamiques. En effet, l'implantation de différents types de gabarits au sein du périmètre et la création d'une nouvelle trame urbaine provoqueront inévitablement des effets de vent qui n'existaient pas en situation initiale.

Plus particulièrement, l'implantation de constructions élevées¹ au niveau de la « tête de Biestebroeck » engendrera des effets de vent significatifs. En effet, cette zone se situe dans le prolongement du Canal, en site dégagé et en plein front des vents dominants et est donc potentiellement la zone plus problématique du périmètre.

Sans entrer dans une analyse quantitative, le présent point a dès lors pour objet d'expliquer globalement les phénomènes et les impacts identifiés suite à l'urbanisation de la tête du bassin de Biestebroeck prévue par les différents scénarii.

5.6.1.1. Les comportements du vent face à l'implantation de bâtiments

A. Bâtiments isolés

L'implantation de bâtiments élevés isolés implique des effets de vent qui s'expriment de différentes manières, dont notamment :

- **Effet de coin (1)** : augmentation de la vitesse du vent aux coins du bâtiment ;
- **Effet de tourbillon (2)** : mouvement d'air tourbillonnaire vertical plongeant sur la façade exposée au vent ;
- **Effet de sillage (3)** : mouvement d'air tourbillonnaire sur la façade à l'opposé du vent provoquant de fortes turbulences sur les cotés de la tour.

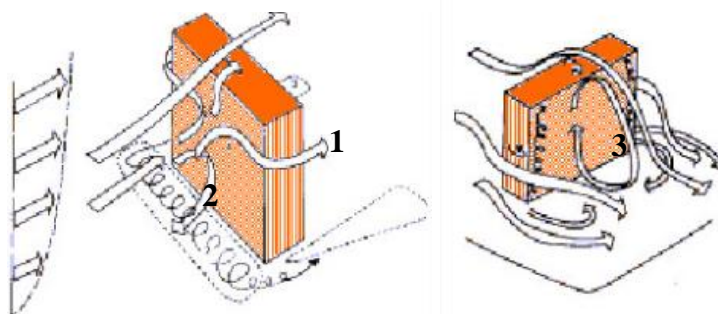


Figure 5 : Principaux phénomènes observés pour des bâtiments élevés (formes isolées)

¹ On considère qu'une construction est élevée lorsque sa hauteur est au moins le double de la hauteur moyenne du tissu environnant

A.1. L'effet de coin

L'effet de coin est l'effet aérodynamique le plus critique au pied d'un bâtiment élevé isolé. La gêne dû à cet effet est surtout liée à la survitesse engendrée aux coins des bâtiments et implique dès lors un accroissement de l'inconfort pour les piétons.

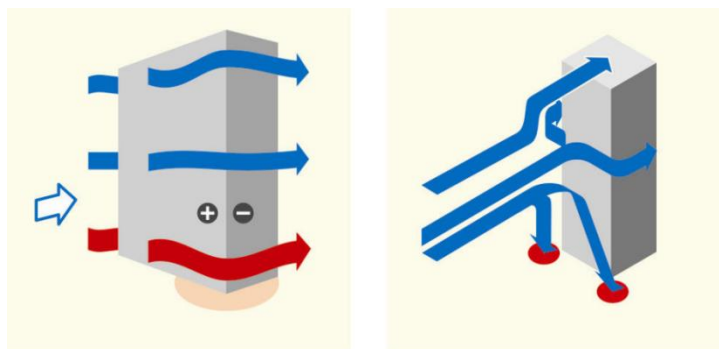


Figure 6 : Effet de coin (avec en rouge la zone critique pour le confort piéton). Source : S.Reiter, 2007

Par ailleurs, dans le cas de deux bâtiments parallèles, comme c'est le cas pour les scénarii 1 et 2, un effet de protection au pied des coins des deux bâtiments apparaît lorsque le premier bâtiment présente une hauteur comprise entre 0,4 et 0,6 fois la hauteur du second bâtiment dans la direction du vent.

A.2. L'effet de tourbillon

Situé au pied du bâtiment, l'effet de tourbillon est fonction de la hauteur du bâtiment et du profil vertical de vitesse du vent. Le tourbillon engendre une forte augmentation de la turbulence au sol.

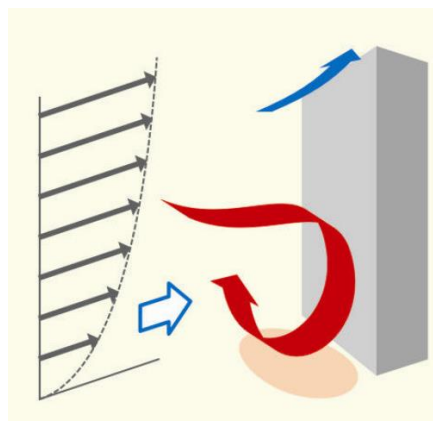


Figure 7 : Effet de tourbillon (avec en rouge la zone critique pour le confort piéton). Source : S.Reiter, 2007

A.3. L'effet de sillage

L'effet de sillage couvre à la fois une zone de protection à l'arrière du bâtiment et la présence de couche de cisaillement inconfortables pour les piétons sur les côtés de celle-ci.

La zone de protection au vent située dans le sillage d'un bâtiment est bordée par des zones où le gradient de vitesse du vent est important : ce sont les couches de cisaillement, qui prolongent l'effet de coin à l'arrière d'un bâtiment. Ces zones d'inconfort pour les piétons naissent aux points de séparation entre le flux d'air contournant le bâtiment et la zone protégée à l'arrière de celui-ci.

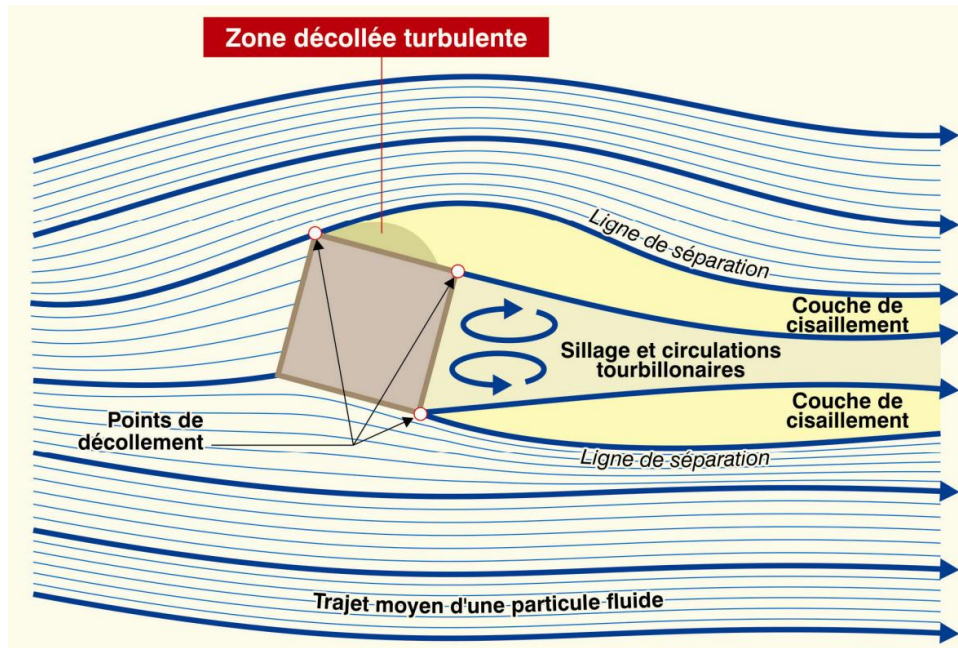


Figure 8 : Effet de sillage pour un bâtiment isolé. Source :S.Reiter, 2007

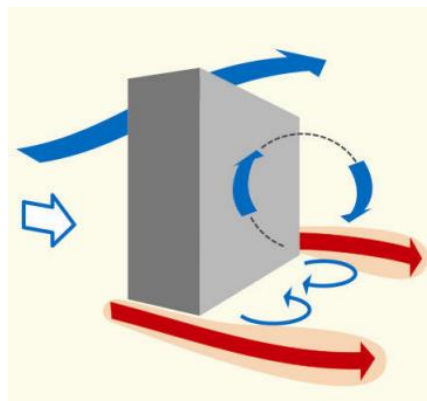


Figure 9 : Couches de cisaillement à l'arrière de bâtiments élevés (avec en rouge la zone critique pour le confort piéton). Source : S.Reiter, 2007.

B. Groupe de bâtiments

L'écoulement autour de groupes de bâtiments est le résultat de l'interaction des écoulements fondamentaux par rapport aux différents édifices. Les effets de vent susceptibles d'apparaître dans le cadre des scénarii sont présentés brièvement ci-après.

B.1. L'effet Venturi

L'effet Venturi est un phénomène de collecteur formé par des constructions qui forment un angle ouvert au vent. La zone critique pour le confort se situe à l'étranglement, là où la vitesse est maximale.

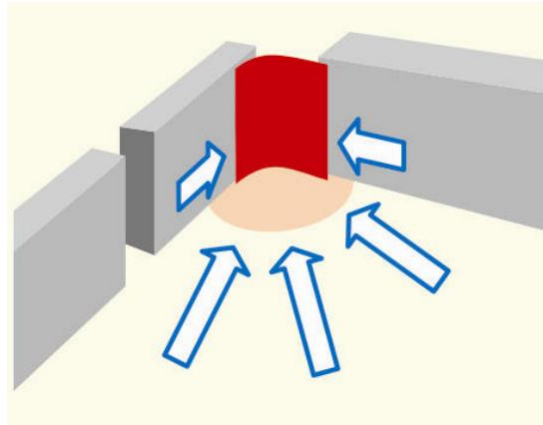


Figure 10 : Effet Venturi. Source : S.Reiter, 2007

B.2. L'effet de double coin

L'espacement entre deux bâtiments peut engendrer un effet de double coin. Les espaces entre les bâtiments sont souvent des accélérateurs de vent.

B.3. L'effet de canalisation

Lorsqu'un ensemble construit forme une canalisation à ciel ouvert, cette configuration de bâtiment peut former un effet critique du point de vue du vent : l'effet de canalisation linéaire, si les bâtiments ne sont pas suffisamment espacés. Cette canalisation n'est pas une gêne en soi. Elle n'agit que si elle est associée à une anomalie aérodynamique qu'elle transmet sur toute sa longueur.

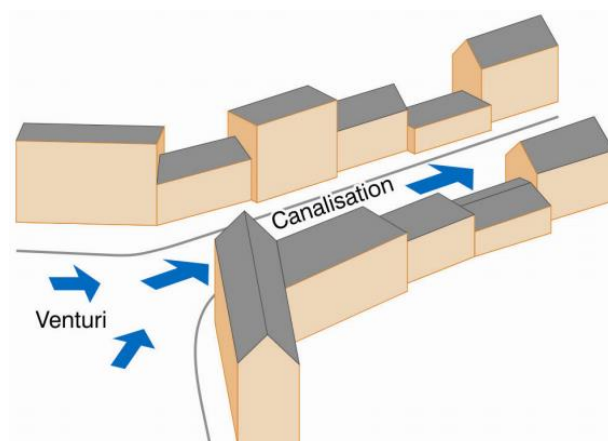


Figure 11 : Effet de canalisation linéaire. Source :S.Reiter, 2007

5.6.1.2. Application théorique des effets de vent aux scénarii

L'action de l'urbanisation sur les vents est très complexe. Une étude précise des effets aérodynamique nécessite de passer par des simulations CFD ou des tests en tunnel aérodynamiques. Ce point vise dès lors uniquement à analyser de manière théorique et simpliste les effets de vent attendus au droit des bâtiments en tête du bassin de Biestebroeck.

A. Scénarii 1 et 2

Les scénarii 1 et 2 prévoient l'implantation de tours (jusqu'à R+25) au niveau de la tête de Biestebroeck (voir Figure ci-dessous) avec un socle commun pour l'ensemble de ces tours.

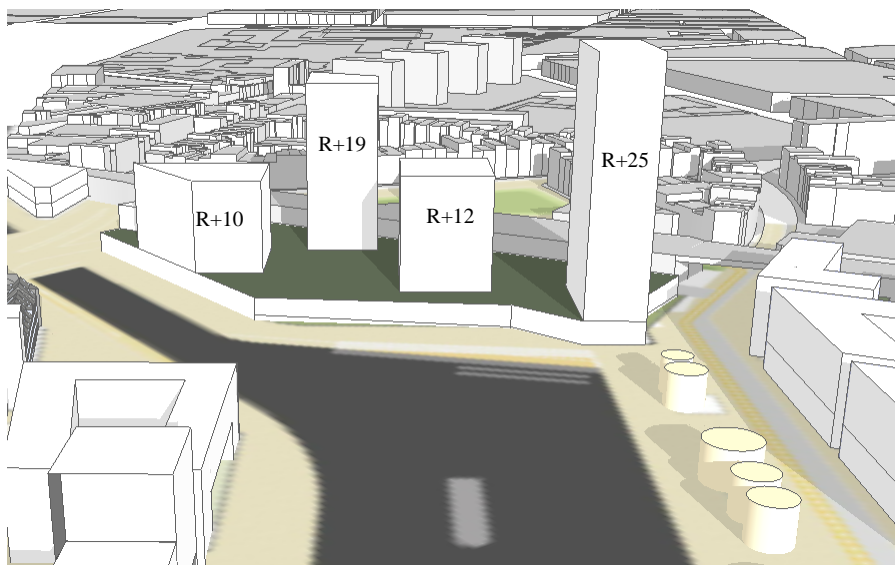


Figure 12 : Vue 3D des bâtiments projetés à la tête de Biestebroeck pour les scénarii 1 et 2.

De manière générale, par rapport aux problèmes d'inconfort au vent au pied des bâtiments élevés, les changements de hauteur abrupts créent toujours des problèmes au niveau piéton. Ainsi l'implantation de tours de grande hauteur dans un tissu de hauteur homogène et relativement faible, comme c'est le cas pour les scénarii 1 et 2, perturbe de manière violente le pied immédiat de la tour sur un rayon de l'ordre du diamètre de la base. De plus, sa présence accroît nettement l'inconfort jusqu'à un rayon de l'ordre de la hauteur de ce bâtiment élevé. L'espace public prévu au niveau de la Digue du Canal sera donc très probablement impacté. Néanmoins, la présence d'un socle aux pieds des tours, comme le prévoit les scénarii 1 et 2, permet de diminuer l'impact inconfortable du vent par rapport à des bâtiments en site complètement dégagé.

Plus spécifiquement, en ce qui concerne les effets tourbillonnaires, des survitesses locales seront créées dans le cas des bâtiments, d'une hauteur supérieure à 60 m, ce qui est le cas pour le bâtiment R+25 présentant une hauteur générale de 78 m. De plus, une augmentation de la turbulence dans la zone du rouleau tourbillonnaire sera également créée et augmentera la sensation d'inconfort pour les piétons.

L'orientation des bâtiments, face au vent dominant, augmente également ces effets tourbillonnaires. Une orientation des façades principales de façon à ce que l'incidence du

vent dominant soit comprise entre 60° et 120° permettrait déjà de réduire la zone de cisaillement de manière importante mais l'idéal consisterait à placer les façades les plus longues parallèlement au flux du vent dominant.

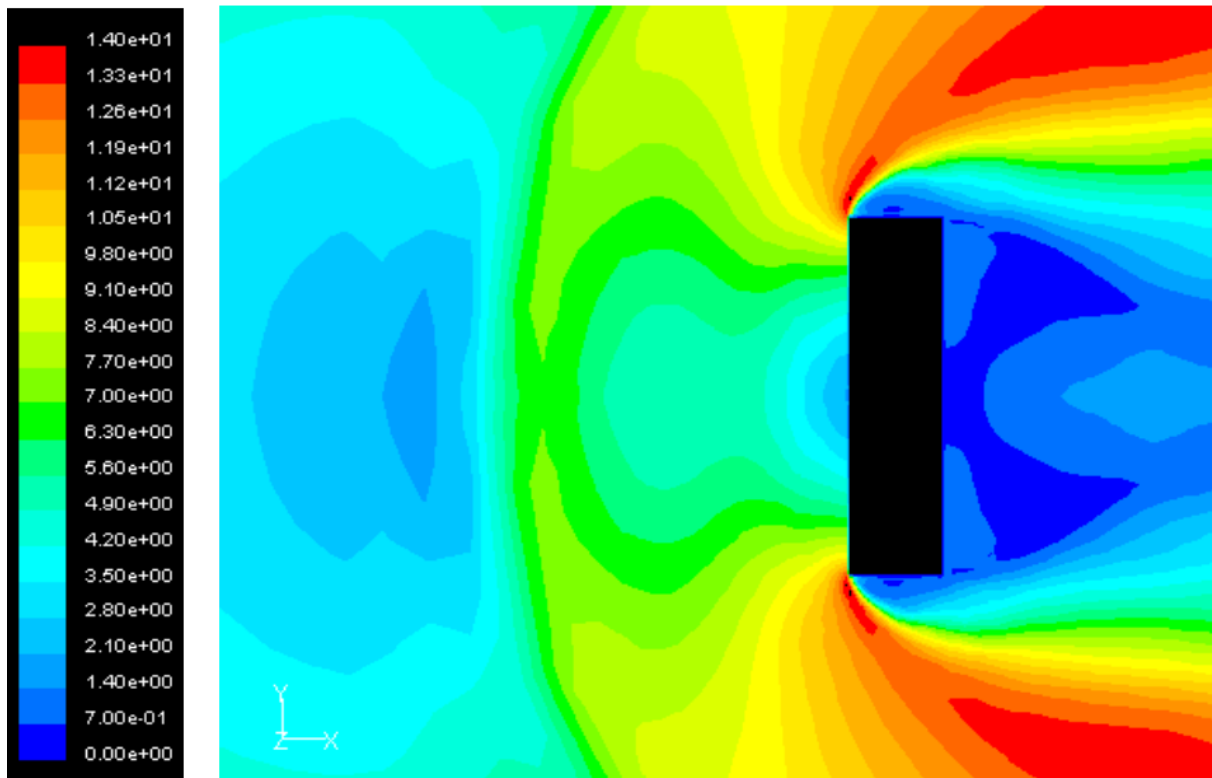


Figure 13 : courbes iso-vitesses en plan à 1,5 m de haut. Source : S. Reiter, 2007

La figure ci-dessus indique les vitesses de l'air à 1,5 m de haut pour un bâtiment de 96 m de haut, 48 m de long et 12 m de large. Notons que, sur base de la figure ci-dessus, l'effet tourbillonnaire aux pieds des bâtiments élevés reste toutefois largement moins critique que l'effet de coin généré par un bâtiment de même hauteur.

Au niveau des effets de coin, si l'on considère un vent de direction sud-ouest (vent dominant en Région Bruxelloise), l'angle d'incidence du vent est de 0° par rapport à la normale du bâtiment, les coins de la façade au vent seront les zones où l'inconfort au vent sera maximal. Par ailleurs, les niveaux d'inconfort au vent au coin d'un bâtiment s'accroissent rapidement avec la hauteur de celui-ci mais sont pratiquement indépendants de la longueur du bâtiment. L'effet de coin sera donc particulièrement important pour la tour R+25 à droite de l'îlot. Néanmoins, les scénarii 1 et 2 proposent des immeubles de plus faible gabarit (R+12 et R+10) à proximité immédiate des tours permettant de limiter l'effet de coin.

Par rapport aux effets de cisaillement, l'accroissement de la hauteur des bâtiments créé un effet de renforcement des survitesses au niveau des coins et des zones de cisaillement mais augmente également la zone de cisaillement. Ces zones ne devraient toutefois pas être critiques pour les piétons étant donné qu'elles se situent au niveau du socle, à l'arrière des bâtiments.

B. Scénario tendancier

Le scénario tendancier prévoit également des immeubles élevés (variant de R+5 à R+15) mais de hauteur moins importante que pour les scénarii 1 et 2. Les effets de vents (effet de coin, effet de tourbillon, effet de sillage) seront donc moins importants. Néanmoins l'absence de socle au niveau du bâtiment élevé (R+15) renforce très probablement l'inconfort au pied du bâtiment le plus élevé.

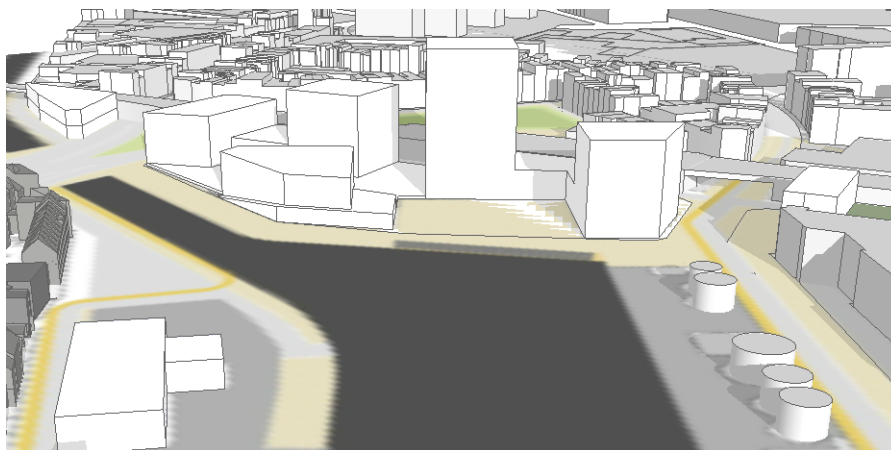


Figure 14 : Vue 3D des bâtiments projetés à la tête de Biestebroeck pour le scénario tendancier

C. Scénario 3

Quant au scénario 3, celui-ci prévoit l'implantation d'immeuble de logements qui varie de R+4 le long des quais à R+5 sur la partie arrière.

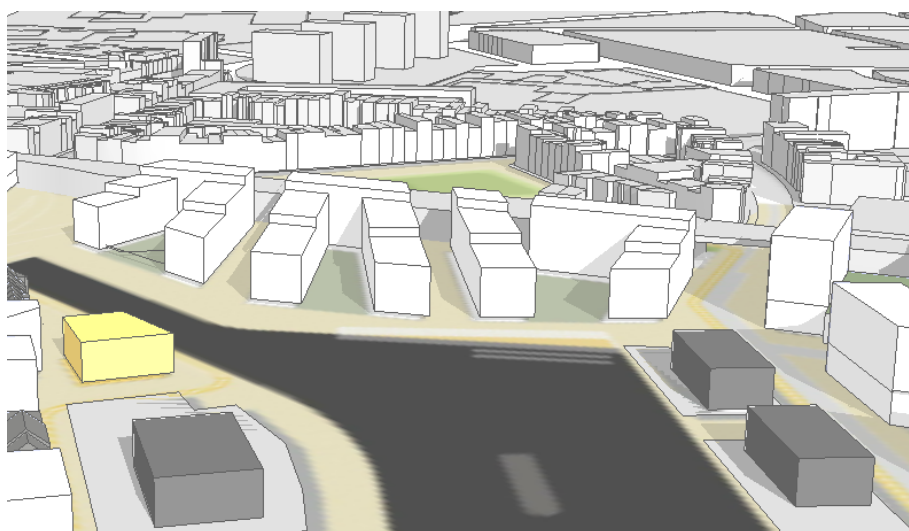


Figure 15 : Vue 3D des bâtiments projetés à la tête de Biestebroeck pour le scénario 3.

Cette configuration linéaire des bâtiments peut potentiellement impliquer un effet de canalisation linéaire. Toutefois dans le cas du scénario 3, le site est relativement bien dégagé

en amont et aucune anomalie aérodynamique ne devrait dès lors être transmise le long des canalisations. Ces suppositions devraient toutefois être confirmées par des simulations.

Au vu de ces éléments, les phénomènes d'interaction du vent dans les ensembles bâtis à la tête du bassin de Biestebroek seront fréquents. Plus particulièrement, les groupes de bâtiments de grande hauteur demanderont un soin particulier de la part du concepteur si l'on veut atteindre un niveau de gêne tolérable aux pieds de ce type de construction.

5.6.1.3. Mesures générales pour limiter les effets de vents

Afin de minimiser/éviter ces effets de vents dans le cadre de projets², il est généralement conseillé de :

- Bâtir les bâtiments comme «une pyramide» pour que le vent soit dirigé vers le ciel et couper les angles des bâtiments élevés à 45° ou créer des arrondis afin de diminuer le gradient horizontal des vitesses moyennes au niveau du coin
- Prévoir des éléments poreux (végétation, écrans perméables) sur l'ensemble de la zone afin de réduire les vitesses de vent au niveau piéton ; Planter des arbres reste un des moyens les plus simples d'augmenter le confort public aux pieds et aux coins des tours et d'atténuer l'incidence des courants d'air inconfortable générés par la hauteur du bâtiment. Les couronnes d'arbres agissent en effet comme un frein et abritent le passant.
- Ajouter des balcons, terrasses horizontales et autres décrochements de niveaux afin d'augmenter la rugosité de surface de la tour. Cette rugosité a en effet le potentiel de dissiper un maximum d'énergie du vent dans tous les azimuts, cassant le grand courant d'énergie de départ ;
- Diminuer les hauteurs des bâtiments le long des espaces publics, pour faire transition entre la hauteur de la tour et du tissu urbain. Cela peut se faire par exemple par le fait de ceinturer un bâtiment par un élément de hauteur moins élevé (comme un socle).

² Etude de l'Institut Von Karman réalisée dans le cadre de l'étude d'incidences du projet Victor, 2012 Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, Bxxl : Objectivation des avantages et inconvénients des immeubles élevés à Bruxelles, Rapport final, Juin 2009.

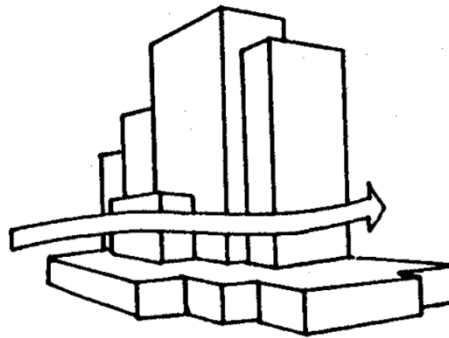


Figure 16: schéma de principe pour une certaine diminution des effets d'un bâtiment élevé sur l'écoulement des vents. Source : Bxxl, Objectivation des avantages et inconvénients des immeubles élevés à Bruxelles, Rapport final, Juin 2009.

- Densifier le voisinage immédiat du bâtiment élevé par des constructions moins élevées ;
- Ne pas réaliser de passage en dessous des hauts bâtiments ;
- Ne pas localiser les entrées aux coins des bâtiments, mais plutôt au niveau des façades les plus longues des bâtiments ;
- Aligner les bâtiments selon la direction des vents dominants (sud-ouest);
- Eviter des activités humaines dans les zones d'inconfort ;
- Agrandir l'espacement entre les bâtiments élevés jusqu'à une distance au moins égale à 3 fois la dimension transversale des tours afin d'éviter les interférences entre celles-ci ;

A noter que les points listés ci-dessus constituent une première approche générale pour traiter les effets de vent dans le cadre de l'implantation de tours. Des études aérodynamiques plus poussées devront être réalisées dans le cadre des procédures ultérieures afin d'évaluer de manière plus précise les effets du vent dans cette zone.

5.6.2. Analyse des effets notables probables en matière d'ombrage

5.6.2.1. Méthodologie

L'ombrage est un phénomène simple et bien connu mais difficile à appréhender. En effet, celui-ci se traduit par une grande variété de phénomènes dynamiques dont l'impact sur la qualité de vie dépend de nombreux facteurs : occurrence, intensité, aménagement des lieux, etc.

L'ombrage d'un bâtiment varie au cours de la journée et au fil des saisons. Afin de tenir compte de ces évolutions, l'analyse de l'ombre portée a été réalisée et illustrée au cours de 3 jours particuliers de l'année :

- **Au solstice d'été** : Ce moment de l'année correspond à la durée d'ensoleillement la plus longue et au soleil le plus haut. A Bruxelles, le 21 juin, le soleil se lève à 5h29 et se couche à 22h00³ (Heure d'été = UTC+2).
- **Au solstice d'hiver** : À ce moment particulier de l'année, la durée d'ensoleillement est la plus courte et le soleil le plus bas. A Bruxelles, le 21 décembre, le soleil se lève à 8h42 et se couche à 16h38 (Heure d'hiver = UTC+1).
- **À l'équinoxe de printemps** : À ce moment, la durée d'ensoleillement et la hauteur du soleil sont intermédiaires. À Bruxelles, le 21 septembre, le soleil se lève à 7h27 et se couche à 19h44 (Heure d'été = UTC+2).

A noter que l'ombrage de l'équinoxe d'automne n'a pas été étudié spécifiquement celui-ci étant similaire à l'ombrage à l'équinoxe de printemps, avec un décalage de 45 minutes environ (le soleil se lève et se couche environ une heure plus tôt en printemps qu'en automne).

Ces périodes clés sont analysées individuellement pour chaque scénario à trois moments différents de la journée (le matin à 10h, à 12h et l'après-midi à 15h). Cette analyse permet une localisation et une quantification précise des ombres. A noter que la situation au 21 décembre représente la situation la plus défavorable, tandis que celle au mois de juin la plus favorable.

Il est important de souligner que les résultats maximalistes des illustrations doivent être modérés par les éléments suivants :

- L'ombre portée par les volumes considérés varie évidemment avec les saisons mais également selon l'heure de la journée ;
- L'ombre portée par les volumes considérés n'intervient évidemment que lorsque l'insolation relative est élevée (rapport rayonnement diffus sur rayonnement total (direct + diffus)), ce qui varie également avec les saisons et dépend fortement de la couverture du ciel (voir point précédent).

Il est donc important de prendre en considération l'ensemble de ces paramètres afin d'éviter une interprétation trop hâtive des illustrations présentées ci-après.

5.6.2.2. Moyens techniques

L'étude de l'ombre portée est réalisée à partir du modèle 3D des 4 scénarii de spatialisation. Ces volumes 3D, réalisés par les architectes, ont été exportés au format Sketch Up et implantés sur la topographie du site obtenue du logiciel Google Earth.

Soulignons que :

- Ce modèle 3D ne représente pas la végétation ni le cadre bâti existant autour du site. L'ombre portée de la végétation existante au niveau du site en situation existante ou des immeubles de logements en rive gauche du canal au sud, par exemple, ne sont pas représentés ;

³ <http://fr.weather.com/>

- Le modèle ne représente pas les volumes des bâtiments, mais les surfaces de plancher de chaque étage. L'ombre portée des planchers de différents étages composant un bâtiment se projette généralement en formant une zone ombrée unique. Cependant, lorsque le soleil est très bas (en hors notamment) les planchers de chaque étage ont dans certains cas des ombres séparées les unes des autres ;

Les heures affichées sont les heures légales paramétrées pour la localisation géographique de la ville de Bruxelles.

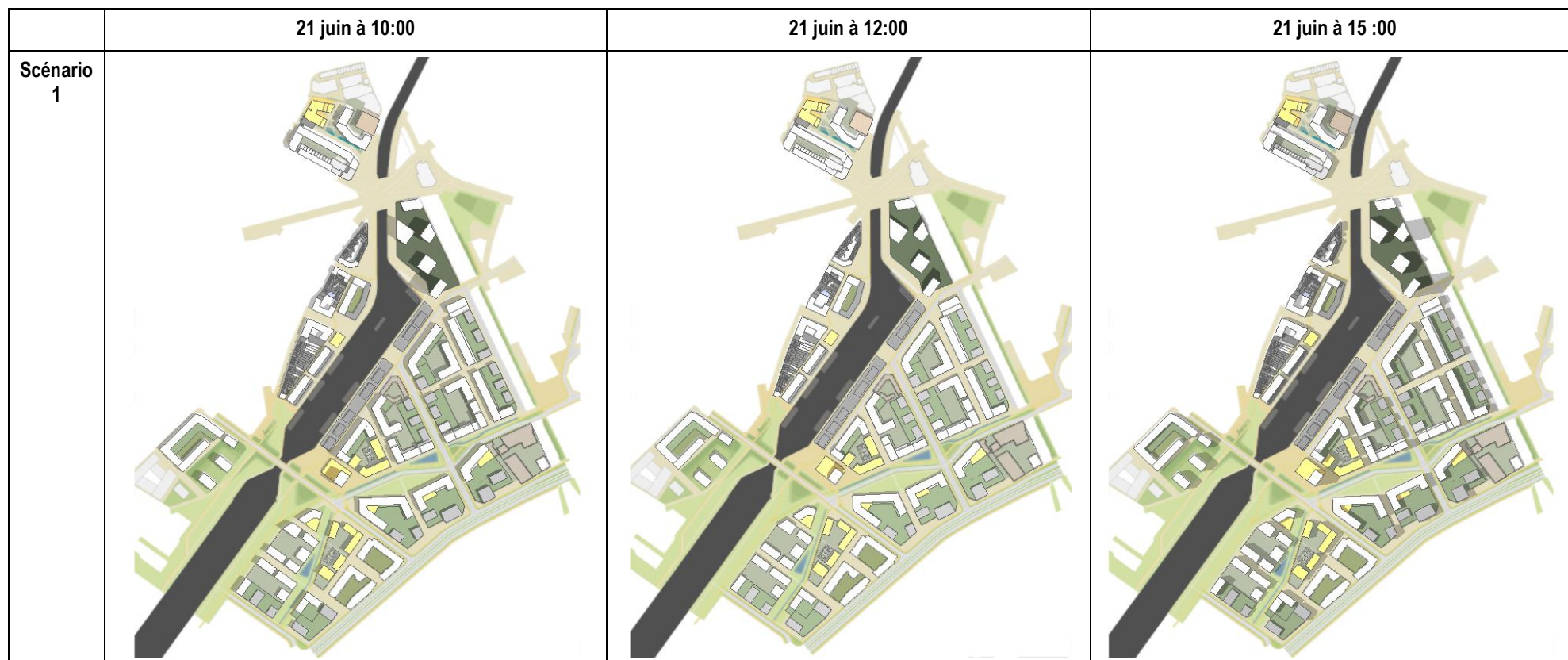


De manière générale, en hiver, la durée d'ensoleillement implique que l'ombre portée des bâtiments s'appliquera essentiellement :

- aux espaces publics :
 - la rue des Goujons et les cours de récréations des écoles sont fortement ombragés la plupart de la journée ;
 - les berges du canal sont ombragées jusqu'en début d'après-midi ;

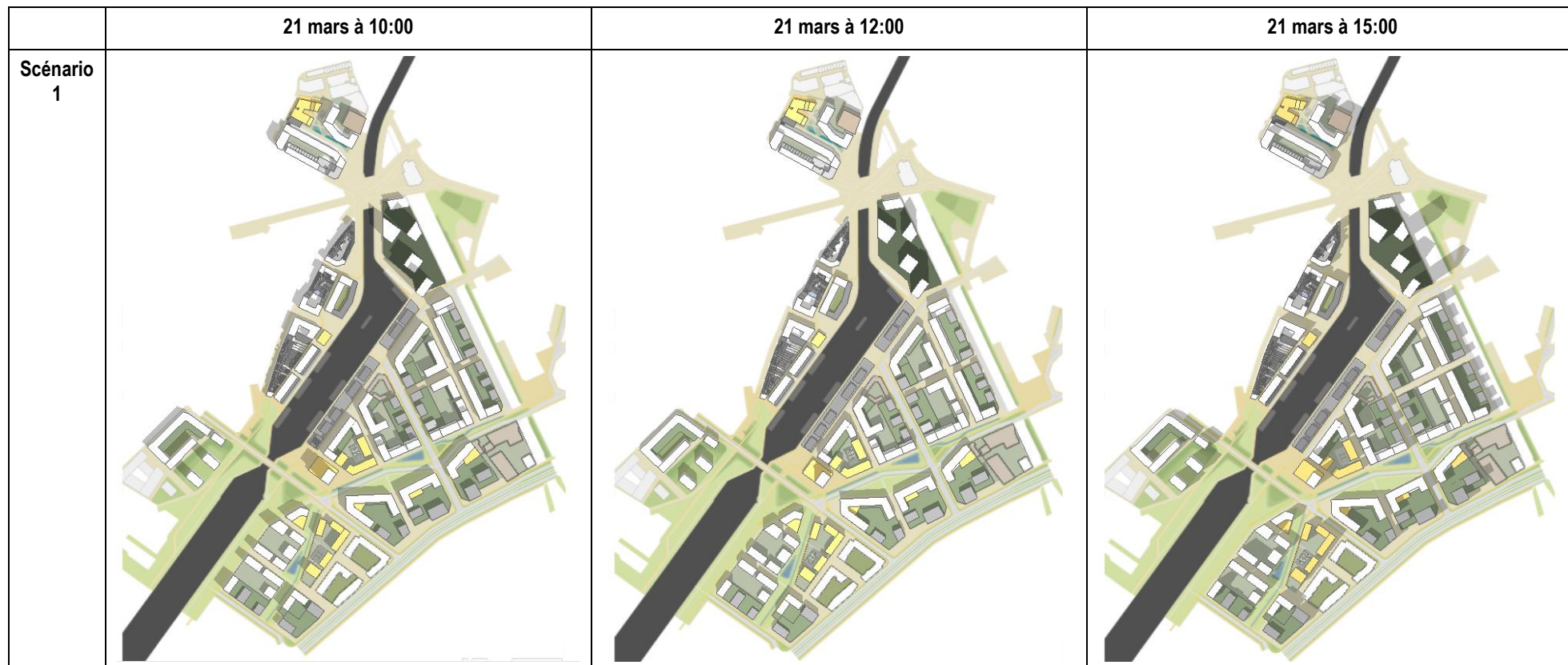
Partie 3 : Analyse des incidences par thématique environnementale

- la plupart des voiries en rive droite sont ensoleillées le matin et sont ensuite ombragées à partir de midi (à l'exception de la rue des Goujons et des rues de l'îlot n°11 (au sud entre la rue Petite île et la rue du développement) qui sont ombragées la plupart du temps) ;
- le parc Crickx est ensoleillé jusqu'à midi et est ensuite ombragée l'après-midi par les bâtiments situés en tête du bassin de Biestebroeck ;
- aux activités portuaires en rive droite sont ombragées jusqu'en début d'après-midi ;
- aux intérieurs d'îlots :
 - les zones de pleine terre des logements ainsi que les toitures végétalisées sont fortement ombragées durant la plupart journée
- aux bâtiments
 - les façades est et sud des bâtiments résidentiels en tête du bassin de Biestebroeck sont de manière générale atteintes par l'ombre de la tour de gabarit R+25 située à leur sud ;
 - la plupart des façades sud-ouest des bâtiments résidentiels sont ombragées durant l'après-midi
 - les façades sud-est de l'école fondamentale sont ombragées la plupart de la journée par les bâtiments au sud ;



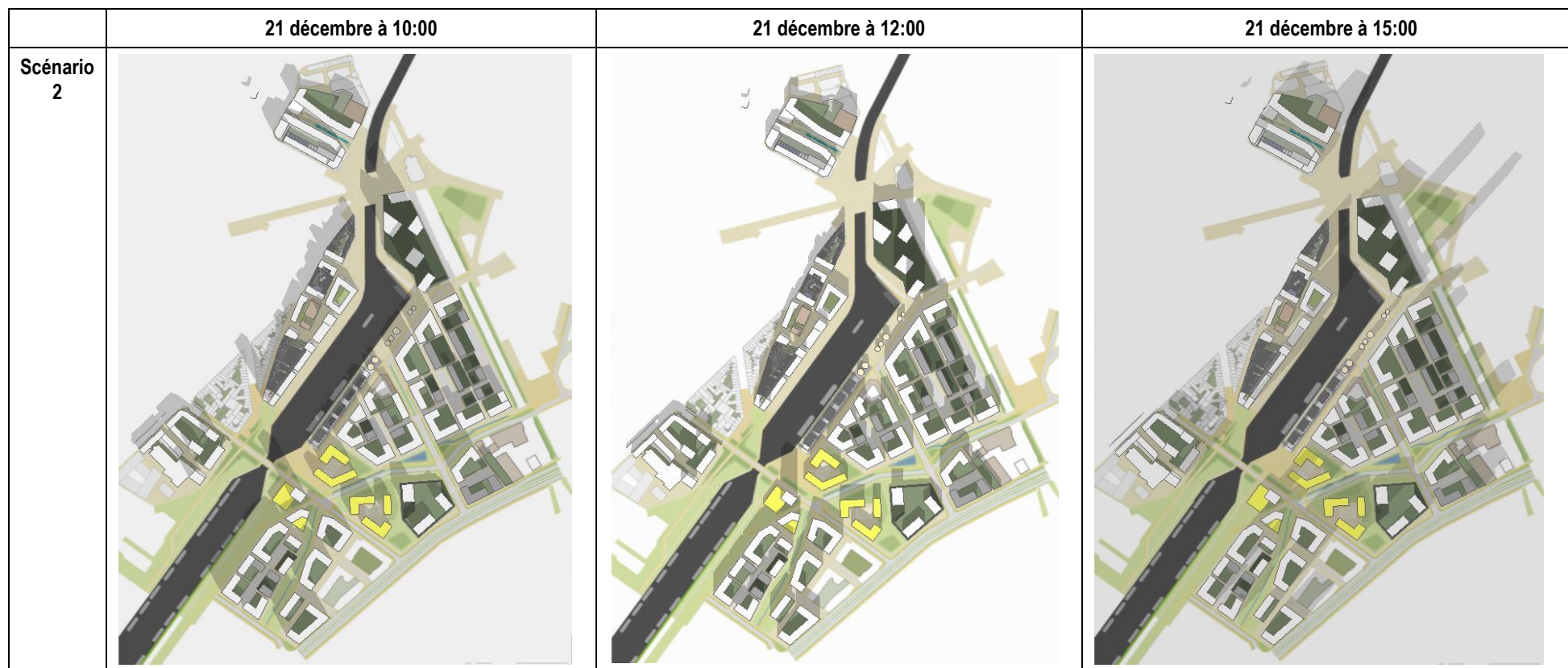
En été, les intérieurs d'îlots (espaces de pleine terre et toitures végétalisées) et les voiries sont légèrement impactés par l'ombrage généré par le projet, plus spécifiquement en fin de journée ;

A noter que les voiries résidentielles parallèles à la ligne de chemin de fer, en rive droite du périmètre, sont presque entièrement ombragées durant l'après-midi.



Aux équinoxes, l'ombre portée du projet s'appliquera principalement

- aux espaces publics :
 - les berges du canal en rive droite et la rue des Goujons sont partiellement ombragés jusqu'à midi et sont ensuite relativement ensoleillés ;
 - le parc Crickx est partiellement ombragé durant l'après-midi
 - les voiries parallèles au chemin de fer sont presque entièrement ombragées durant l'après-midi ;
- aux intérieurs d'îlots (toitures végétalisées et espaces verts) et ce plus particulièrement en fin de journée ;
- aux voiries parallèles au chemin de fer (ou presque) : celles-ci sont de manière générale ensoleillées jusque midi et sont ensuite ombragées par les bâtiments dans l'après-midi ;
- Au bâtiment à proximité immédiate de la tour est ombragé durant toute la matinée



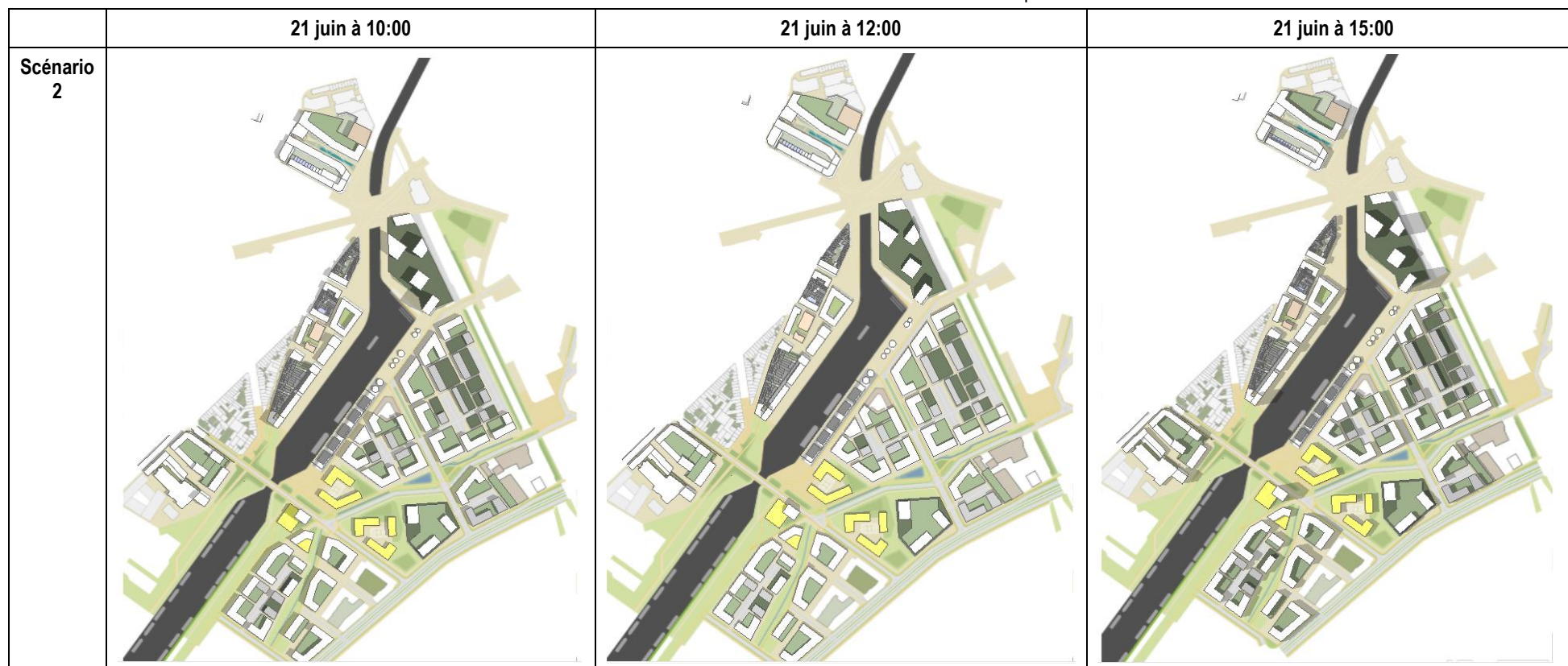
De manière générale, en hiver, la durée d'ensoleillement implique que l'ombre portée des bâtiments s'appliquera essentiellement :

- aux espaces publics :
 - les berges du Canal en rive droite sont ombragées jusqu'en début d'après-midi ;
 - l'espace vert de la rue des Goujons et les cours de récréation des écoles sont ombragés la plupart de la journée ;

Partie 3 : Analyse des incidences par thématique environnementale

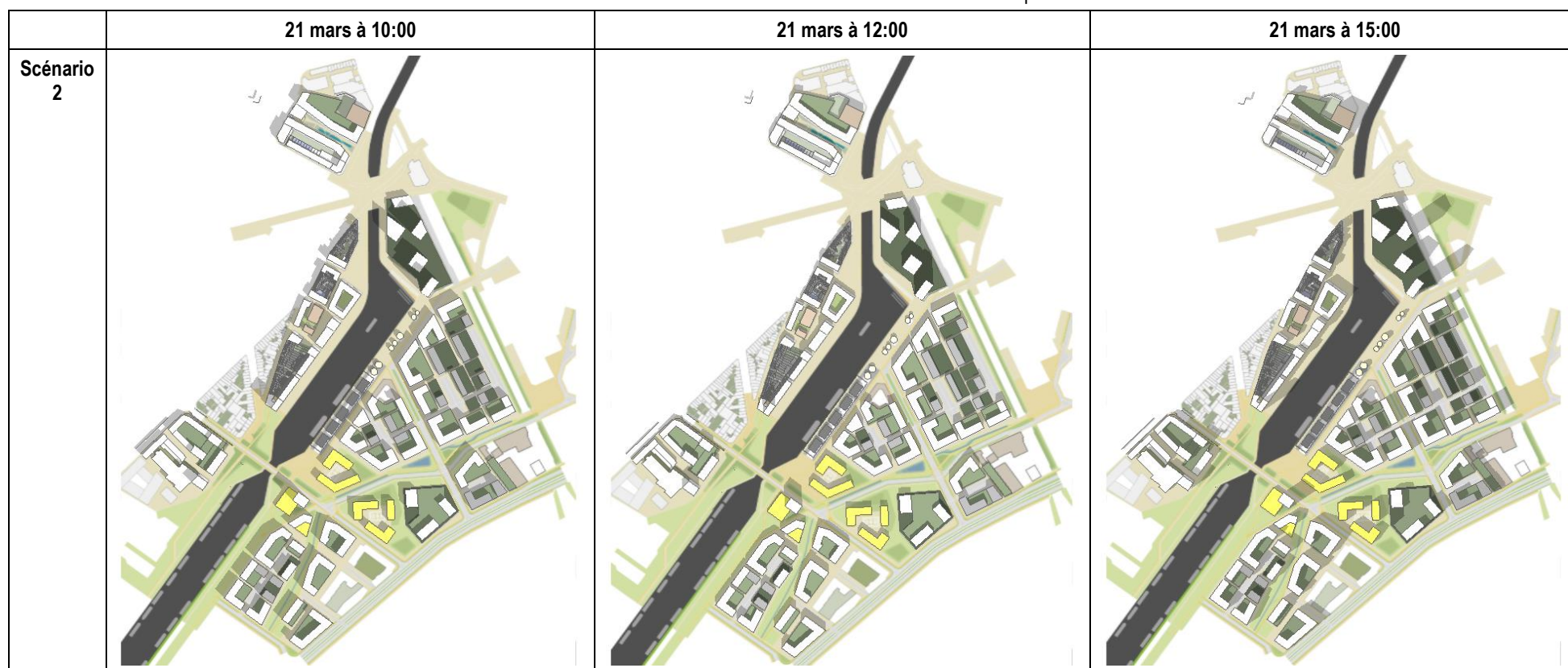
- la plupart des voiries en rive droite sont ombragées la plupart de la journée (à l'exception de la rue de Dante qui est ensoleillée le matin) ;
- le parc Crickx est ensoleillé jusqu'à midi et est ensuite ombragée l'après-midi par les bâtiments situés en tête du bassin de Biestebroeck ;
- aux intérieurs d'îlots :
 - les activités productives sont fortement ombragées durant la journée
- aux bâtiments
 - le cadre bâti existant en rive gauche à proximité des berges du Canal est ombragé jusque midi environ
 - les façades est et sud des bâtiments résidentiels en tête du bassin de Biestebroeck sont atteintes, la matinée, par l'ombre de la tour de gabarit R+25 située à leur sud
 - les façades ouest des bâtiments résidentiels et des écoles sont ombragées par les bâtiments à leur ouest durant l'après-midi ;

Partie 3 : Analyse des incidences par thématique environnementale



En été seuls les espaces publics et les zones à proximité des bâtiments élevés sont légèrement impacté par l'ombrage généré par le projet, plus spécifiquement en début et en fin de journée ;

Partie 3 : Analyse des incidences par thématique environnementale

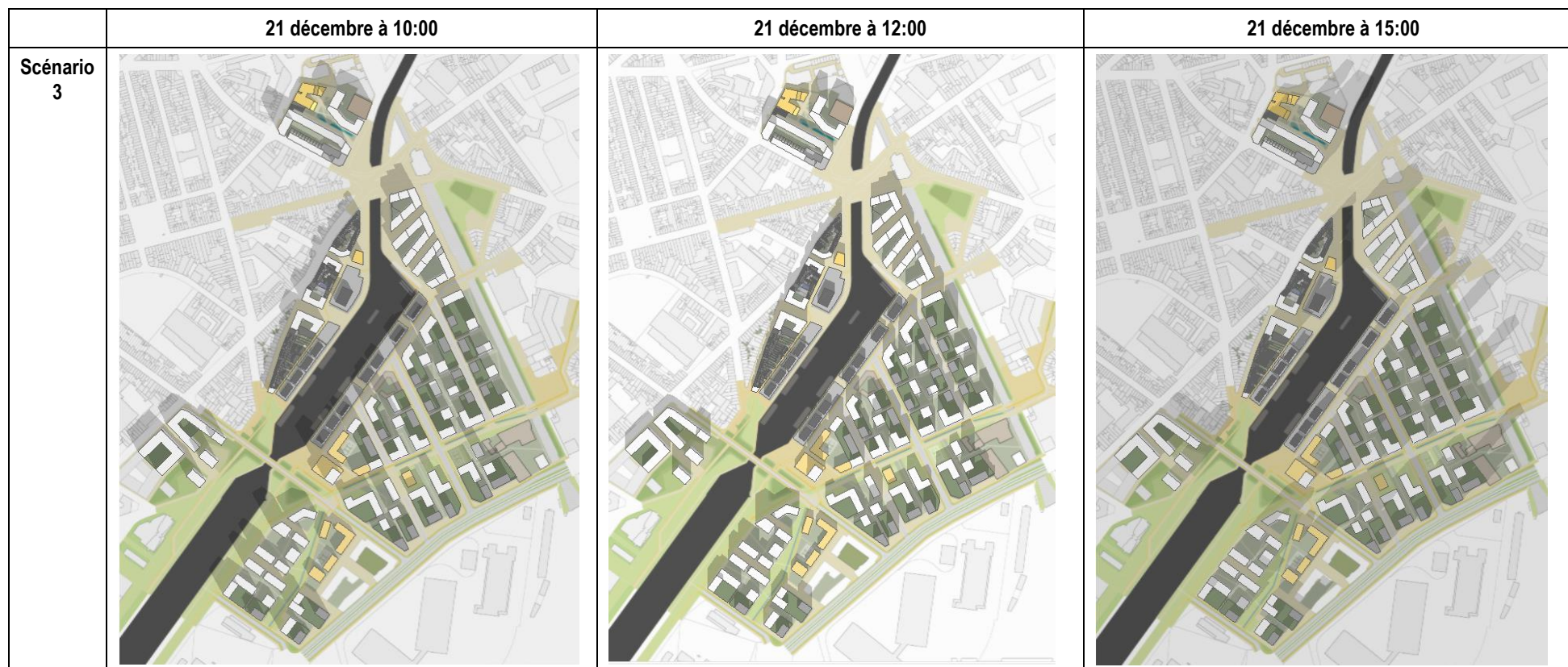


Aux équinoxes, l'ombre portée du projet s'appliquera principalement

- aux espaces publics :
 - les berges du canal en rive droite et la rue des Goujons sont partiellement ombragés jusqu'à midi et sont ensuite ensoleillés ;
 - les voiries sont en générale ensoleillées jusque midi et sont ensuite partiellement ombragées par les bâtiments dans l'après-midi

Partie 3 : Analyse des incidences par thématique environnementale

- le parc Crickx est partiellement ombragé durant l'après-midi
- aux activités productives et ce plus particulièrement en fin de journée ;
- les façades est et sud du bâtiment à proximité directe de la tour est ombragée en matinée ;



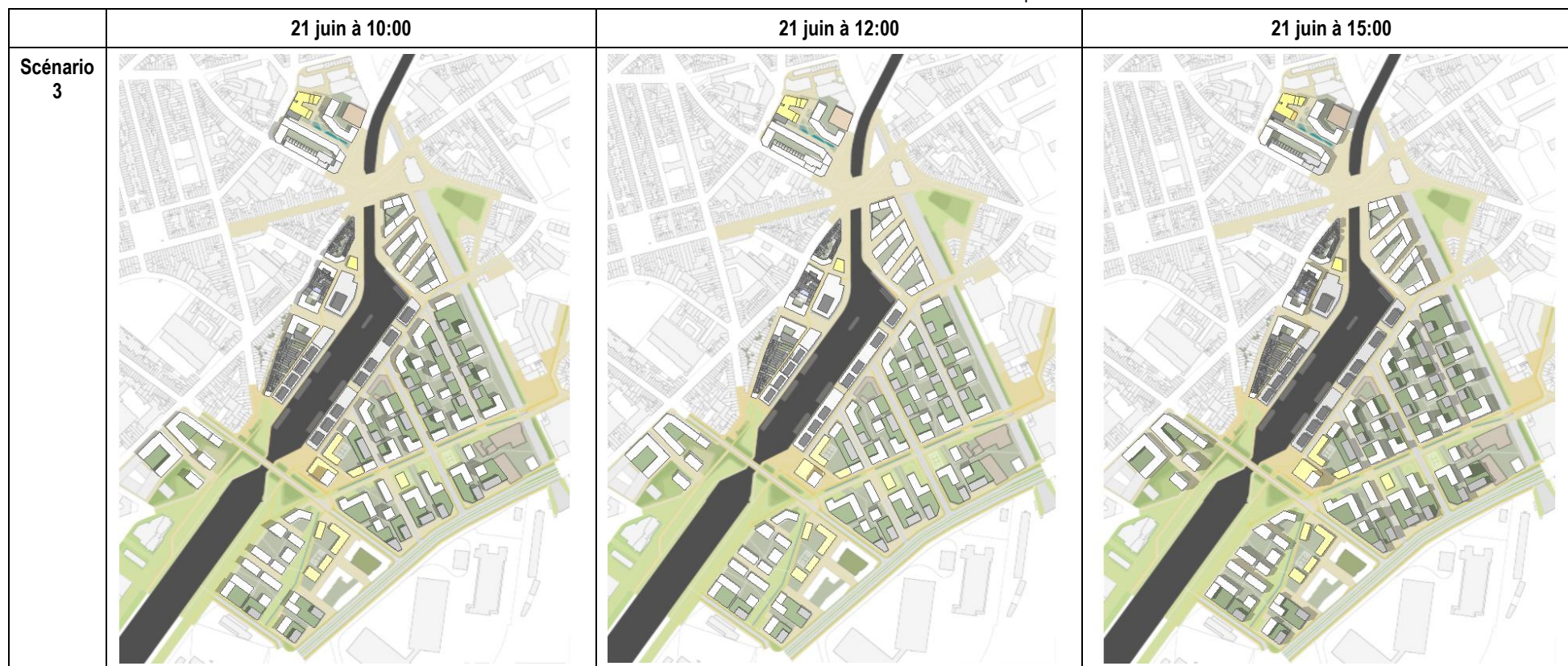
De manière générale, en hiver, la durée d'ensoleillement implique que l'ombre portée des bâtiments s'appliquera essentiellement :

- aux espaces publics :
 - les berges du Canal en rive droite sont ombragées jusqu'en début d'après-midi ;
 - l'espace vert de la rue des Goujons et les cours de récréation des écoles sont partiellement ombragés la plupart de la journée ;

Partie 3 : Analyse des incidences par thématique environnementale

- la plupart des voiries de caractère économique en rive droite sont ensoleillées le matin et sont ensuite ombragées à partir de midi ;
- le parc Crickx est ombragé en fin d'après-midi ;
- aux intérieurs d'îlots :
 - les espaces verts de pleine terre des intérieurs d'îlot sont la plupart de la journée ombragés
 - Les intérieurs d'îlots en tête du bassin de Biestebroeck sont ombragés jusqu'en début d'après-midi
- aux bâtiments
 - les façades est et sud de l'école fondamentale sont la plupart du temps ombragées
 - les façades ouest des activités productives sont ombragées par les bâtiments à leur ouest durant l'après-midi ;

Partie 3 : Analyse des incidences par thématique environnementale



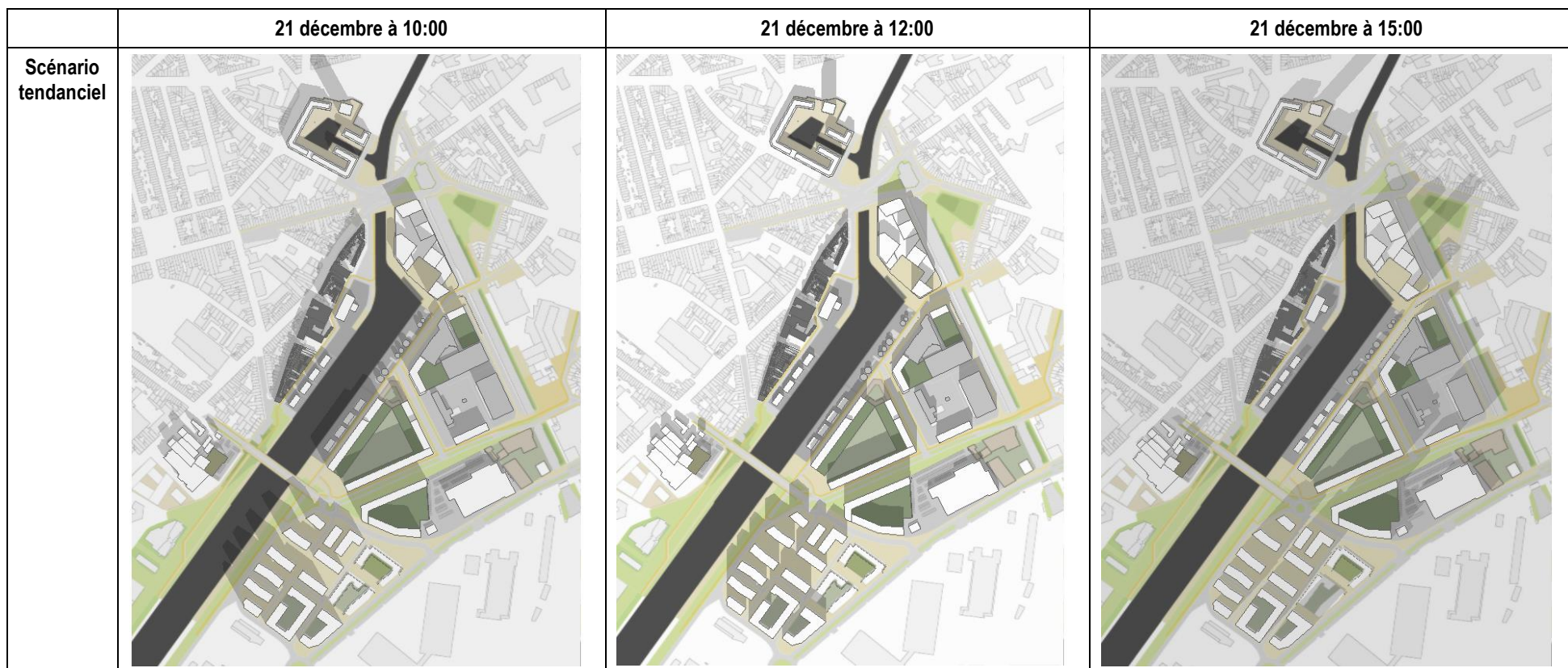
En été, les zones de pleine terre des logements sont impactées par l'ombrage généré par le projet, plus spécifiquement en début et en fin de journée ;

Partie 3 : Analyse des incidences par thématique environnementale



Aux équinoxes, l'ombre portée du projet s'appliquera principalement

- aux espaces publics :
 - les berges du canal en rive droite sont partiellement ombragés jusqu'à midi et sont ensuite ensoleillés ;
 - les voiries sont en générale ensoleillées jusque midi et sont ensuite ombragées par les bâtiments dans l'après-midi
- aux intérieurs d'îlots et ce plus particulièrement en fin de journée ;



De manière générale, en hiver, la durée d'ensoleillement implique que l'ombre portée des bâtiments s'appliquera essentiellement :

- aux espaces publics :
 - les berges du Canal en rive droite sont ombragées jusqu'en début d'après-midi ;
 - la partie sud ouest de l'espace vert de la rue des Goujons est ombragé la plupart de la journée suite aux bâtiments de logements au sud ;
 - les espaces publics de l'îlot n°11 (entre la rue de la Petite-île et la rue du développement) sont la plupart de la journée ombragés

Partie 3 : Analyse des incidences par thématique environnementale

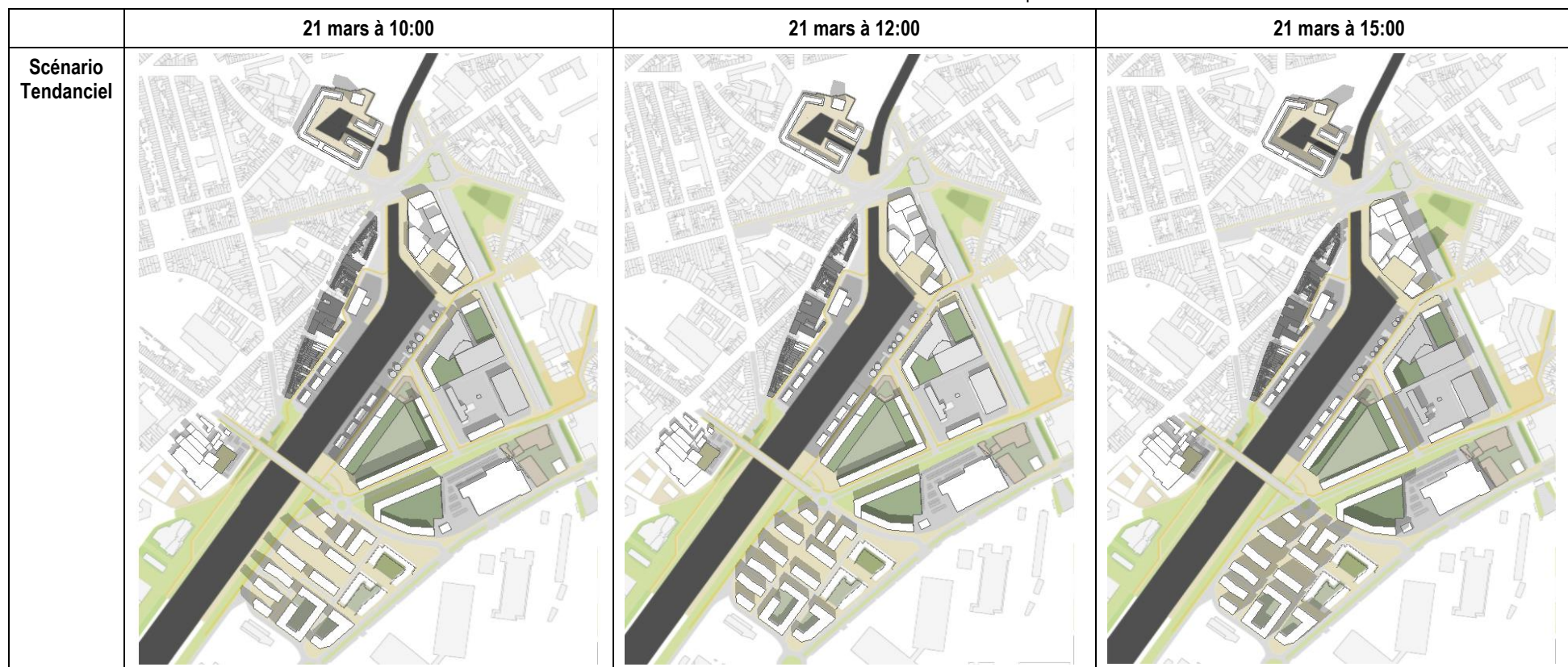
- le parc Crickx est partiellement ombragé durant d'après-midi ;
- aux intérieurs d'îlots :
 - les espaces verts de pleine terre des intérieurs d'îlot au centre du périmètre sont la plupart de la journée ombragés
- aux bâtiments
 - les façades est et sud de l'école fondamentale sont la plupart du temps ombragées ;
 - les façades sud ouest des bâtiments à proximité de la tour (R+15) sont ombragées la matinée
 - les façades sud ouest des bâtiments de logements de l'îlot n°11 sont ombragées durant l'après-midi ;

Partie 3 : Analyse des incidences par thématique environnementale



En été, les espaces publics des logements de l'îlot n°11 sont impactés par l'ombrage généré par le projet, plus particulièrement en fin de journée ;

Partie 3 : Analyse des incidences par thématique environnementale



Aux équinoxes, l'ombre portée du projet s'appliquera principalement






- aux espaces publics :
 - les berges du canal en rive droite sont partiellement ombragés jusqu'à midi et sont ensuite ensoleillés ;
 - les espaces publics des logements de l'îlot n°11 sont partiellement ensoleillés durant la matinée et sont ensuite ombragés dans l'après-midi
- aux activités portuaires et ce plus particulièrement en début de journée

5.6.2.3. Tête de Biestebroeck

Le présent point analyse plus spécifiquement les effets d'ombrage au niveau de la tête de Biestebroeck.

La date du 21 mars (équinoxe de printemps) a été choisie pour cette analyse selon les périodes horaires étudiées précédemment (10h00, 12h00 et 15h00). Les conditions d'ensoleillement aux alentours des équinoxes (printemps et automne) sont les plus fréquentes au cours d'une année (février à avril et août à octobre) et permettent donc d'avoir une estimation représentative des effets d'ombrage potentiels.

5. Microclimat

	21 mars à 10:00	21 mars à 12:00	21 mars à 15:00
Scénario 1 et 2			
Scénario 3			

5. Microclimat



5.6.3. Conclusions et recommandations

De manière générale, il est relativement difficile de se prononcer sur le scénario permettant le meilleur ensoleillement à l'échelle du périmètre au vu de l'ampleur du périmètre et de la diversité des éléments à prendre en compte (ensoleillement des espaces publics, voiries, intérieurs d'îlots, façades des bâtiments,...).

On peut néanmoins affirmer que, pour la tête du bassin de Biestebroeck, le scénario 3 prévoit des gabarits relativement faibles (R+4 et R+5) ce qui permet de limiter les effets d'ombrage sur le Parc Crickx. Quant à l'ensoleillement des espaces publics en général, les 4 scénarios sont relativement similaires.

Quant à l'analyse relative aux effets aérodynamiques et au confort des piétons, celle-ci insiste sur les effets de vents potentiels liés à l'implantation de constructions élevées en tête du bassin de Biestebroeck. Le scénario 3 se distingue des autres par rapport à ce critère puisqu'il est le seul à ne pas proposer de constructions élevées en tête de Biestebroeck.

A noter que l'évaluation réalisée en phase 2 constitue une première approche qualitative générale pour traiter les effets de vent dans le cadre de l'implantation de tours. Des études aérodynamiques plus poussées devront être réalisées dans le cadre des procédures ultérieures afin d'évaluer de manière plus précise les effets du vent dans cette zone.

<u>Critères d'évaluation</u> ⁴	<u>Scénario tendanciel</u>	<u>Scénario 1</u>	<u>Scénario 2</u>	<u>Scénario 3</u>
<u>Confort piéton - tête BIE</u>	-	-	-	-
<u>Ensoleillement de l'espace public (Goujons et berges Canal)</u>	-	-	-	-
<u>Ensoleillement du parc Crickx</u>	-	-	-	-

⁴ Pour faciliter la comparaison et la lecture du tableau, un code couleur a été établi et permet d'identifier les effets négatifs/positifs/neutres des scénarios, à savoir :



Selon cette évaluation, un critère sera donc « Défavorable /Neutre/Favorable » vis-à-vis d'un critère donné. L'évaluation « Exclusion » est appliqué quand le critère est de nature à exclure le scénario (car particulièrement défavorable).

Des recommandations générales peuvent néanmoins être formulées de manière à améliorer l'ensoleillement des différents espaces au sein du périmètre.

Incidence identifiée	Mesures
ENSOLEILLEMENT	
Espaces verts	
Les espaces verts (principalement : rue des Goujons – Berges du Canal)	Pour garantir un ensoleillement maximal de ces espaces, il convient notamment : <ul style="list-style-type: none"> ▪ de limiter les gabarits des bâtiments longeant au sud ces espaces ▪ interrompre ponctuellement le front bâti des îlots.
Rues et intérieurs d'îlots	
Plusieurs éléments dans la configuration des gabarits et des emprises indiqués sur les schémas de spatialisation participent à l'ombrage	Assurer des rapports gabarits/distances de front bâti à front bâti indiqués suffisants pour éviter l'ombrage des façades des bâtiments de logements.
	Respecter les logiques en termes d'emprise et de gabarits : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interrompre ponctuellement le front bâti des îlots ▪ Alternier des gabarits plus hauts et bas
Certaines zones plus ombragées ont été identifiées en intérieur d'îlot	Étudier l'ouverture des îlots sur leur pointe sud afin de ne pas créer de « coins » orienté nord ; Limiter les gabarits des immeubles de logement en intérieur d'îlot
Bâti existant	
La proximité entre les nouveaux bâtiments et le bâti existant en rive gauche peut potentiellement générer des phénomènes d'ombrage.	Étudier l'ombrage à proximité de ces zones au stade des demandes ultérieures (PL/PU). Globalement, réduire les gabarits à proximité de ces zones.
L'ensemble de tours situé au nord, en tête du bassin de Biestebroeck, est localisée au meilleur endroit pour minimiser son impact	Étudier la forme des tours de manière à minimiser l'ombrage qu'elles génèrent (et ce particulièrement au niveau du parc Crickx et des bâtiments à proximité) En cas de création d'autres bâtiments iconiques, étudier l'impact de leur ombrage
EFFETS AERODYNAMIQUES	
En cas d'implantation de bâtiments élevés en tête du bassin de Biestebroeck :	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conception architecturale adaptée pour réduire les effets de vent potentiels (forme des bâtiments, ajout de balcons/terrasses, alignements du bâtiment, éviter la réalisation de passage en dessous du bâtiment élevé, localisation judicieuse des entrées...); ▪ Diminuer les hauteurs des bâtiments le long des espaces publics pour faire transition entre la hauteur de la tour et du tissu urbain ; ▪ Prévoir des éléments poreux sur les espaces publics à proximité directe des tours afin de réduire les vitesses de vent au niveau piéton (végétation, écrans perméables);

5.7. Evaluation des incidences en phase 3

5.7.1. Effets aérodynamiques

5.7.1.1. Commentaires

Les prescriptions du PPAS identifient des zones d'émergence dans lesquelles la hauteur des constructions peut être portée jusqu'à R+14 ou R+20 maximum. Ces zones d'émergence se situent dans l'axe du Canal et à la tête de Biestebroeck. Ces nouvelles émergences pourraient potentiellement générer des nuisances liées aux effets de vent.

A ce stade, les effets de vent liés à ces nouvelles émergences ne peuvent être prédits sans la réalisation d'études spécifiques à cette problématique.

5.7.1.2. Recommandations

Il est vivement recommandé de réaliser une étude de déplacement d'air lors de la conception des nouveaux bâtiments élevés dans les zones d'émergence afin notamment d'assurer le confort d'usage et de séjour dans les espaces publics situés à proximité.

Pour rappel, dans le cas de l'implantation d'un bâtiment élevé dans les zones d'émergence, il est notamment recommandé :

- De prêter une attention particulière à la forme architecturale du bâtiment et à l'implantation des volumes afin de minimiser l'inconfort dans la zone de quai accessible au public ;
- De prévoir des éléments poreux sur les espaces publics à proximité directe (végétation, écrans perméables,) ;
- De ceinturer le bâtiment par un élément de hauteur moins élevée (comme un socle) pour faire transition entre la hauteur de la tour et le tissu urbain ;
- Dans les zones de recirculation des vents aux pieds des constructions, prévoir un aménagement et une utilisation des espaces ouverts adaptés afin d'assurer la fréquentation de ces espaces.

5.7.2. Effets d'ombrage – ensoleillement

5.7.2.1. Implantation et orientation des bâtiments

En rive gauche, les prescriptions s'inscrivent dans la prolongation de la trame urbaine traditionnelle. Les fronts de bâtisse sont ainsi imposés à l'alignement là où le respect du caractère de la trame urbaine traditionnelle est nécessaire. L'implantation est laissée libre pour les parties qui sont en dialogue avec un élément paysager, à savoir le long du canal.

Les prescriptions imposent une profondeur de construction entre 10 et 13 mètres, ce qui induit en règle générale la mise en œuvre de logements traversant. Ce paramètre favorise la création de logements bénéficiant d'une ventilation et d'un ensoleillement adéquat.

Dans les ZEMU, les prescriptions graphiques imposent l'aménagement d'un front urbain en rez-de-chaussée pour certaines faces d'îlots et suggèrent l'aménagement d'un liseré commercial. L'aménagement d'un front urbain continu au sud du parc de la rue des Goujons

engendrera des effets d'ombrage. Néanmoins, les prescriptions du PPAS limitent les gabarits à R*+6 le long de ce front urbain. Quant à la profondeur des constructions, les prescriptions imposent pour l'îlot n°13 et une partie de l'îlot n°14 une profondeur maximale de 30 mètres le long des fronts urbains. Cette profondeur maximale permet de laisser une marge suffisante pour la réalisation de projets d'architecture variés mais laisse la possibilité de créer des logements qui ne sont pas traversant. Outre ces prescriptions, l'implantation et l'orientation sont laissés libre pour permettre une plus grande flexibilité dans la réponse architecturale en fonction des besoins de la zone. De cette manière, la porte est ouverte à une implantation et une orientation optimale des bâtiments selon les fonctions qu'ils seront destinés à accueillir.

Par ailleurs, le maintien d'un taux d'emprise maximum, pour les zones sans prescriptions particulières, assure une flexibilité suffisante pour que les futures constructions puissent répondre à leurs contingences techniques propres tout en bénéficiant d'une orientation optimale.

5.7.2.2. Gabarits autorisés

Tout comme l'implantation des bâtiments au sein des zones constructibles ; le choix des gabarits maximums autorisés doit permettre d'assurer de bonnes conditions d'ensoleillement pour les espaces extérieurs privés et publics.

Les prescriptions du PPAS précisent, selon les zones, les gabarits maximums, à savoir :

- Pour le tissu urbain traditionnel en rive gauche, les volumes autorisés ne devraient pas être problématiques car ils s'inscrivent dans la prolongation de la situation existante, à l'exception des îlots n°1 et n°3 qui prévoient des émergences ponctuelles ;
- Pour la tête du bassin de Biestebroeck, les prescriptions du PPAS identifient la possibilité d'émergence dans le prolongement de la rive droite. Ces émergences ont un gabarit maximum de R+20. Ce gabarit est le plus haut autorisé dans le périmètre de manière à créer un repère pour le quartier et de faire de ce lieu un point emblématique du quartier. Les prescriptions indiquent également des gabarits maximums, à savoir 45 mètres pour la plupart de l'îlot et R*+4 pour la partie nord au coin du Square E. Vandervelde. Outre ces gabarits, les prescriptions limitent également le rapport P/S à 5.
- En rive droite, les gabarits autorisés sont de l'ordre de R*+6 en moyenne pour les fronts bâtis. En intérieur d'îlots, les prescriptions indiquent également des gabarits maximums variant de 6 à 15 mètres de manière générale. Ces gabarits permettent de limiter l'impact des bâtiments sur les espaces extérieurs à proximité tout en permettant une flexibilité d'aménagements au sein de l'enveloppe.

Des zones d'émergence sont identifiées dans l'axe du Canal et ont un gabarit allant jusqu'à R+14. Ces émergences potentielles créeront des effets d'ombrage sur les espaces environnants.

Dans le cadre des demandes ultérieures, des études d'ombrage spécifiques devront être effectués pour les zones d'émergence situées le long du canal de manière à évaluer l'impact de ces constructions sur les conditions d'ensoleillement des espaces publics environnants.

Le PPAS reste volontairement assez souple pour tout ce qui touche aux caractéristiques de l'enveloppe des bâtiments. Il donne des exigences en matière d'esthétique des constructions, mais ne précise pas d'exigence spécifique pour les caractéristiques techniques.

De plus, les possibilités de saillies ne sont volontairement pas précisées dans le cadre des prescriptions, de ce fait elles sont limitées par l'article 10 du RRU « Eléments en saillie sur la façade à rue » et aux dispositions communales en vigueur. Cette disposition limite les décrochements donc la taille possible de l'enveloppe qui tend de ce fait à être la plus compacte possible.

L'installation et l'utilisation de panneaux solaires thermiques et photovoltaïques sont prévues au sein des ZEMU. Au sein de ces zones, le PPAS impose pour les nouvelles constructions la réalisation de toitures plates, qui facilitent l'installation des panneaux.

5.7.2.3. Recommandations

Les recommandations suivantes complètent celles émises lors de la phase 2 de spatialisation :

- A l'intérieur des possibilités qui sont données par les prescriptions en termes de gabarits des nouvelles zones de construction, disposer les bâtiments de manière à optimiser l'ensoleillement pour les logements, d'une part et pour les parties de l'espace public ou privé qui en ont le plus besoin (zones d'espaces verts, zones récréatives,) d'autre part ;
- Assurer une profondeur de construction des logements inférieure ou égale à 16 mètres, permettant en règle générale la mise en œuvre de logements traversant ;
- Veiller à assurer un ensoleillement adéquat pour les espaces dédiés aux équipements (crèches, école) et les bureaux, permettant d'assurer un éclairage naturel suffisant des locaux et d'éviter les surchauffes en été ;
- Apporter une attention particulière sur les zones d'émergences définies par le PPAS en termes

Ces recommandations vont également dans le sens des recommandations émises dans le chapitre « Energie ». En effet, elles tendent à l'application des principes d'éco-construction pour l'aménagement des bâtiments et des espaces publics.

5.8. Mesures à mettre en œuvre pour éviter, réduire et compenser les incidences négatives notables sur l'environnement

Ce point reprend, sous forme de tableau synthétique, l'ensemble des mesures à prendre dans le cadre de la mise en œuvre du PPAS dans le domaine du microclimat, c'est-à-dire les mesures faisant parties des objectifs mais ne pouvant pas être intégrées formellement dans un PPAS et devant donc être prises en compte lors des demandes ultérieures.

	Incidences identifiées	Mesures
5. MICROCLIMAT	Effets d'ombrage	
	Plusieurs éléments dans la configuration des gabarits et des emprises participent à l'ombrage	5.1 Assurer des rapports gabarits/distances de front bâti à front bâti suffisants pour éviter l'ombrage des façades des bâtiments de logements 5.2 Limiter les gabarits des bâtiments longeant au sud les espaces verts et les espaces de séjour 5.3 Interrompre ponctuellement le front bâti des îlots 5.4 Alternner des gabarits plus hauts et bas
	Certaines zones plus ombragées ont été identifiées en intérieur d'îlot	5.5 Étudier l'ouverture des îlots sur leur pointe sud afin de ne pas créer de « coins » orienté nord ; 5.6 Limiter les gabarits des immeubles en intérieur d'îlot
	Effets d'ombrage liés à l'implantation de bâtiments élevés	5.7 Étudier l'impact de l'ombrage des tours et leurs formes de manière à minimiser l'ombrage qu'elles génèrent (et ce particulièrement au niveau des espaces de séjour (places, espaces verts,...) ;
	Ensoleillement	
	L'implantation et les gabarits des bâtiments sont laissés libres pour certains îlots	5.8 Disposer les bâtiments de manière à optimiser l'ensoleillement pour les logements, d'une part et pour les parties de l'espace public ou privé qui en ont le plus besoin (zones d'espaces verts, zones récréatives, places,...) d'autre part ; 5.9 Veiller à assurer un ensoleillement adéquat pour les espaces dédiés aux équipements (crèches, école) et les bureaux, permettant d'assurer un éclairage naturel suffisant des locaux et d'éviter les surchauffes en été ;
	La profondeur des constructions	5.10 Assurer une profondeur de construction des logements inférieure ou égale à 16 mètres, permettant en règle générale la mise en œuvre de logements traversant ;
	Effets aérodynamiques	
	Effets de vent liés à l'implantation de bâtiments élevés	5.11 Réaliser une étude de déplacements d'air lors de la conception de nouveaux bâtiments élevés dans les zones d'émergences 5.12 Conception architecturale adaptée pour réduire les effets de vent potentiels (forme des bâtiments, ajout de balcons/terrasses, alignements du bâtiment, éviter la réalisation de passage en dessous du bâtiment élevé, localisation judicieuse des entrées...) ; 5.13 Diminuer les hauteurs des bâtiments le long des espaces

		publics pour faire transition entre la hauteur de la tour et du tissu urbain ; 5.14 Prévoir des éléments poreux sur les espaces publics à proximité directe des tours afin de réduire les vitesses de vent au niveau piéton (végétation, écrans perméables);
--	--	---

5.9. Prise en compte de variantes

La présentation des variantes des phases de programmation et de spatialisation est réalisée au *CHAPITRE 5 « Présentation des variantes et scénarios »*.

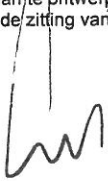



Les incidences de ces variantes ont été analysées aux points précédents.

5.10. Conclusions

Au niveau de la trame urbaine en rive gauche, le projet de PPAS s'inscrit dans la lignée des caractéristiques de la trame résidentielle existante, à l'exception des émergences prévues au sein des îlots 1 et 3. Cette prolongation de la situation existante limite toutes incidences en termes d'ombrage ou d'effets aérodynamiques vis-à-vis du cadre bâti existant.

Pour le reste du périmètre, les prescriptions restent relativement souples afin de permettre aux projets de se développer en accord avec les besoins spécifiques à chaque zone. En ZEMU, de manière générale, les gabarits autorisés assurent une certaine densité et une flexibilité pour les projets tout en limitant les effets en termes d'ombrage et de vent. Une attention particulière devra toutefois être portée sur les zones d'émergence définies par le projet de PPAS tant en termes d'ombrage qu'en termes d'effets aérodynamiques. Par ailleurs, à l'exception des fronts urbains, l'implantation et l'orientation des bâtiments sont laissés libres et permettent ainsi l'analyse des conditions optimales d'ensoleillement.

Cette souplesse quant à l'implantation et aux gabarits accordée aux projets par les prescriptions du PPAS sera affinée et analysée dans le cadre des demandes ultérieures de permis. Une attention plus particulière devra être portée sur les émergences prévues au sein du périmètre par le projet de PPAS.

<p>BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST GEMEENTE ANDERLECHT PROJECT VAN TOTALE OPHEFFING VAN HET RESTERENDE DEEL VAN HET BBP "BIESTEBROEK" BR 07/12/2017 (MER + ONTEIGENINGSPLAN) EN OPRICHTING VAN HET BBP "BIESTEBROEK II" MET EEN MER Gemeentelijk nummer: PPAS_E2 Gewestelijk nummer: AND_0059_002</p>	<p>REGION DE BRUXELLES-CAPITALE COMMUNE D'ANDERLECHT PROJET D'ABROGATION TOTALE DE LA PARTIE SUBSISTANTE DU PPAS "BIESTEBROECK" AG 07/12/2017 (RIE + PLAN D'EXPROPRIATION) ET ÉLABORATION DU PPAS "BIESTEBROECK II" AVEC UN RIE Numéro communal : PPAS_E2 Numéro régional : AND_0059_002</p>
<p>PLAN Opgemaakt door de Projectauteur</p> <p style="text-align: center;">BUUR</p> <p>BUUR part of Sweco -rue d'Arenberg - Arenbergstraat, 13 / 1000 Bruxelles – Brussel / T 02.383.06.40 www.buur.be</p>	<p style="text-align: right;">PLAN Dressé par l'auteur de projet</p> <p style="text-align: center;">aries CONSULTANTS</p> <p>Aries Consultants Rue des Combattants 96B / 1301 Bierges T 010.43.01.10 www.ariesconsultants.be</p>
<p>Gezien en voorlopig goedgekeurd door de Gemeenteraad: de Gemeenteraad geeft het College van Burgemeester en Schepenen opdracht het ontwerpplan te ontwerpen aan een openbaar onderzoek op de zitting van 26.01.2024</p>  <p>In opdracht, Le Bourgmestre, De Burgemeester, Fabrice CUMPS</p>	<p>Vu et adopté provisoirement par le Conseil communal : le Conseil communal charge le Collège des Bourgmestre et Échevins de soumettre le projet de plan à enquête publique en séance de 28.01.2024</p>  <p>Par Ordonnance : La Secrétaire communale ff., De wdn Gemeentesecretaris, Nathalie COPPENS</p>
<p>Het College van Burgemeester en Schepenen bevestigt dat onderhavig ontwerpplan ter inzage van het publiek op het gemeentehuis werd neergelegd van 21.01.2024 tot 22.01.2024</p>  <p>In opdracht, L'Échevine du Développement Urbain et de la Mobilité, De Schepenen van de Stedelijke Ontwikkeling en van de Mobiliteit, Susanne MÜLLER-HÜBSCH</p>	<p>Le Collège des Bourgmestre et Echevins certifie que le présent projet de plan a été déposé à l'examen du public à la maison communale du 21.01.2024 au 22.01.2024</p>  <p>Par Ordonnance : La Secrétaire communale ff., De wdn Gemeentesecretaris, Nathalie COPPENS</p>
<p>Gezien en definitief goedgekeurd door de Gemeenteraad op de zitting van</p>	<p>Vu et adopté définitivement par le Conseil communal en séance du</p>
<p>Gezien om te worden gevoegd bij het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van</p> <p style="text-align: center;">De Minister-President</p>	<p>Vu pour être annexé à l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles- Capitale du</p> <p style="text-align: center;">Le Ministre-Président</p>