

JOSAPHAT**PROJET DE PLAN D'AMÉNAGEMENT DIRECTEUR****Rapport sur les incidences environnementales (RIE) -
volume 2**

Juin 2021

RIE modifications du PAD Josaphat

Volume 2/2

Reproduction autorisée moyennant mention de la source

© 2021 perspective.brussels

D/2021/14.054/11

Table des matières

PARTIE 4 : MISE EN ÉVIDENCE DES INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES DES MODIFICATIONS DU PROJET DE PAD	6
1. ÉVALUATION DES INCIDENCES DES MODIFICATIONS DU PROJET DE PAD – VOLET STRATÉGIQUE	7
1.1. <i>Urbanisme, biens matériels, patrimoine et paysage</i>	7
1.1.1. Présentation des modifications du projet de PAD en matière d'urbanisme	7
1.1.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019	7
1.1.3. Conclusions.....	43
1.2. <i>Population, domaine social et économique</i>	46
1.2.1. Présentation du projet de PAD 2019 et du projet de PAD modifié 2021 en ce qui concerne les matières sociale et économique.....	46
1.2.2. Analyse des incidences des modifications apportées par le projet de PAD modifié 2021	51
1.2.3. Implantation de plaines de jeux	58
1.2.4. Conclusions.....	64
1.3. <i>Mobilité</i>	66
1.3.1. Présentation des modifications du projet de PAD modifié 2021 en matière de mobilité	66
1.3.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019	75
1.3.3. Conclusions.....	131
1.4. <i>Sol</i>	133
1.4.1. Présentation des modifications du projet de PAD modifié 2021 en matière de sol	133
1.4.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019 ..	135
1.4.3. Conclusions.....	143
1.5. <i>Hydrologie</i>	144
1.5.1. Présentation des modifications du projet de PAD modifié 2021 en matière d'hydrologie	144
1.5.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019 ..	144
1.5.3. Conclusions.....	163
1.6. <i>Diversité biologique</i>	164
1.6.1. Présentation des modifications du projet de PAD en matière de diversité biologique	164
1.6.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport à projet de PAD 2019	166
1.6.3. Analyse du volet stratégique et du cadre réglementaire	177
1.7. <i>Qualité de l'air</i>	180
1.7.1. Présentation des modifications du projet de PAD modifié 2021 en matière de qualité de l'air	180
1.7.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019 ..	180
1.7.3. Conclusions.....	182
1.8. <i>Énergie</i>	184
1.8.1. Présentation des modifications du projet de PAD modifié 2021 en matière d'énergie.....	184
1.8.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019 ..	184
1.8.3. Analyse des besoins en énergie	185
1.8.4. Validation de la faisabilité d'un système collectif de cogénération, de communauté d'énergie et/ou de chauffage urbain	197
1.8.5. Faisabilité du recours à des énergies renouvelables	197
1.8.6. Conclusions.....	201
1.9. <i>Bruit</i>	203
1.9.1. Présentation des modifications du projet de PAD modifié 2021 en matière de bruit.....	203
1.9.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019 ..	205
1.9.3. Conclusions.....	243
1.10. <i>Microclimat</i>	247
1.10.1. Présentation des modifications du projet de PAD en matière de microclimat.....	247
1.10.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019 ..	247
1.10.3. Conclusions.....	282
1.11. <i>Être humain, santé humaine</i>	283
1.11.1. Présentation des modifications du projet de PAD modifié 2021 en matière d'être humain	283
1.11.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019 ..	283
1.11.3. Conclusions.....	293
1.12. <i>Déchets</i>	295

1.12.1. Présentation des modifications du projet de PAD modifié 2021 en matière de déchets	295
1.12.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019	296
1.12.3. Conclusions.....	307
2. EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET DE PAD – VOLET RÉGLEMENTAIRE.....	308
2.1. <i>Introduction et méthodologie</i>	308
2.2. <i>Analyse des prescriptions graphiques</i>	309
2.2.1. Plan des affectations.....	309
2.2.2. Plan des secteurs	319
2.2.3. Plan d'implantation	322
2.3. <i>Analyse des prescriptions littérales</i>	325
2.3.1. Prescriptions générales	325
2.3.2. Prescriptions générales d'aménagement	329
2.3.3. Prescriptions particulières par zone	331
2.3.4. Prescriptions particulières relatives aux voiries	343
2.3.5. Prescriptions en surimpression.....	343
2.3.6. Prescriptions particulières relatives aux constructions et aux abords.....	343
2.3.7. Glossaire.....	344
2.3.8. RRU	345
PARTIE 5 : CONCLUSIONS, RECOMMANDATIONS ET MESURES DE SUIVI	349
1. MESURES ENVISAGÉES POUR LE SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE DU PLAN	350
2. CONCLUSIONS	354
3. RECOMMANDATIONS.....	359
3.1. <i>Urbanisme, biens matériels, patrimoine et paysage</i>	359
3.1.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine	359
3.1.2. Recommandations	361
3.2. <i>Population, domaines social et économique</i>	363
3.2.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine	363
3.2.2. Recommandations	363
3.3. <i>Mobilité</i>	363
3.3.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine	363
3.3.2. Recommandations	365
3.4. <i>Sol</i>	368
3.4.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine	368
3.4.2. Recommandations	368
3.5. <i>Hydrologie</i>	370
3.5.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine	370
3.5.2. Recommandations	370
3.6. <i>Diversité Biologique</i>	372
3.6.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine	372
3.6.2. Recommandations du RIE relatives au projet de PAD 2019 à considérer pour le projet de PAD modifié 2021	372
3.6.3. Recommandations complémentaires vis-à-vis du projet de PAD modifié 2021	375
3.7. <i>Qualité de l'air</i>	385
3.7.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine	385
3.7.2. Recommandations	385
3.8. <i>Énergie</i>	386
3.8.1. Recommandations	386
3.9. <i>Bruit</i>	387

3.9.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine	387
3.9.2. Recommandations	388
3.10. Microclimat.....	390
3.10.1. Ombrage	390
3.10.2. Vent	391
3.10.3. Îlot de chaleur	391
3.11. Être humain, santé humaine.....	393
3.11.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine	393
3.11.2. Recommandations	394
3.12. Déchets.....	395
3.12.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine	395
3.12.2. Recommandations	395
4. TABLEAU DE SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS.....	399
4.1. <i>Urbanisme, bien matériels, patrimoine et paysage</i>	399
4.2. <i>Population, domaines social et économique</i>	402
4.3. <i>Mobilité</i>	403
4.4. <i>Sol</i>	406
4.5. <i>Hydrologie</i>	407
4.6. <i>Diversité biologique</i>	409
4.7. <i>Qualité de l'air</i>	411
4.8. <i>Énergie</i>	412
4.9. <i>Bruit</i>	413
4.10. <i>Microclimat</i>	415
4.10.1. Ombrage	415
4.10.2. Vent	416
4.10.3. Îlot de chaleur	416
4.11. <i>Être humain, santé humaine</i>	417
4.12. <i>Déchets</i>	417

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

1. Évaluation des incidences des modifications du projet de PAD – Volet stratégique

1.1. Urbanisme, biens matériels, patrimoine et paysage

1.1.1. Présentation des modifications du projet de PAD en matière d'urbanisme

Les modifications du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019 en matière d'urbanisme concernent les aspects suivants :

- ☐ Maillage :
 - Coupure de la connexion routière nord-sud à l'ouest des voies ferrées (bordant le secteur 3) ;
- ☐ Paysage non-bâti :
 - Création d'un biopark à l'ouest des voies ferrées (secteur 3) ;
 - Aménagement d'un wadipark au sein du quartier d'industrie urbaine (entre les secteurs 8 et 9) ;
 - Aménagement de wadiparks entre les bâtiments du secteur 6b ;
 - Substitution d'une trame plantée par un woonerf sur le secteur 6b ;
- ☐ Programme et densité :
 - Réduction de 385 logements ;
 - Réduction du nombre de bureaux ;
 - Modifications dans la distribution et localisation des équipements ;
 - Réduction de la densité globale de l'ensemble du site ;
- ☐ Caractéristiques du bâti :
 - Suppression des immeubles de logements du secteur 3 ;
 - Modification des constructions longeant la voirie principale à l'ouest du secteur 6b ;
 - Suppression de trois constructions prévues sur le secteur 11.

1.1.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019

1.1.2.1. Méthodologie spécifique

L'analyse du projet débute par la vérification de conformité des documents planologiques à valeur réglementaire, en signalant les aspects qui changent par rapport au projet de PAD 2019.

Ensuite, les différentes modifications du projet de PAD identifiées en matière d'urbanisme sont analysées de manière indépendante. Pour chaque modification identifiée, un bref rappel de la situation existante et des incidences décrites dans le RIE 2019 est indiqué. Ensuite, l'analyse des incidences de la modification du projet est réalisée.

Les sources utilisées pour l'élaboration de ce chapitre sont, entre autres :

- ❑ Les documents planologiques apportés par le serveur BruGIS de la Région de Bruxelles-Capitale ;
- ❑ Les vues aériennes disponibles sur le site web Google Maps ;
- ❑ Les prescriptions littérales et graphiques des documents réglementaires et stratégiques affectant le périmètre du site du projet ;
- ❑ Les plans, coupes, 3D et autres documents présentant le projet, qui nous ont été procurés par le demandeur ou des architectes.

1.1.2.2. Éléments principaux du projet de plan

D'un point de vue **paysager**, le projet de PAD tend à valoriser la situation topographique du site, conserve et étend au nord-ouest les talus boisés qui entourent le site et lui apporte un caractère relativement isolé. Au sud et au nord, la ceinture verte est interrompue, ce qui permet de rendre le nouveau quartier visible depuis sa périphérie.

Le projet de PAD modifié 2021 est très attentif à la conservation et à la protection de la biodiversité qui fonde le paysage. Les trois figures d'espaces verts prévues dans le projet de PAD 2019 sont conservées et consolidées : le spoorpark (dont la partie centrale devient à haute valeur biologique), les talusparks (jouant le rôle de zone tampon entre les bâtiments des quartiers environnants et le nouveau quartier) et les wadiparks (dont la présence est renforcée à l'est des voies ferrées). De plus une quatrième figure y est ajoutée : le biopark, un espace de 1,28 hectares qui conserve le paysage actuel de la friche herbeuse en plaine ouverte en formant une continuité paysagère entre le wadipark, le spoorpark et le taluspark. D'autres figures paysagères à caractère plus minéral, prévues déjà dans la version du projet de 2019, sont également présentes dans le projet de PAD modifié 2021 : les trames plantées, les placettes et les woonerven.



Figure 1 : Localisation des espaces verts au sein du site (MSA, 2021)

Au niveau **urbanistique**, le site est découpé en 4 sous-quartiers aux caractéristiques architecturales propres : le campus résidentiel (secteurs 1, 2 et 10a), le quartier de la gare (secteurs 4, 5, 6a et 6b), le quartier d'industrie urbaine (secteurs 7, 8 et 9) et le campus sportif et scolaire (secteurs 10b et 11). Notons que le secteur 3 est entièrement occupé par le nouveau biopark.

- ☐ La zone d'industries urbaines existante est restructurée, densifiée et requalifiée.
- ☐ La zone de sports de plein air existante est modifiée et requalifiée en véritable campus sportif (reconstruction de locaux, nouvelles activités, équipement indoor). Le campus intègre une école secondaire, connectée par l'une des passerelles à l'école fondamentale située de l'autre côté du chemin de fer.
- ☐ Le campus résidentiel est un nouveau quartier de logements, ouvert sur des espaces verts publics ou communs.
- ☐ Le quartier de la gare est un nouveau quartier mixte composé de logements, bureaux, commerces et hôtel. Celui-ci comprend un pôle de centralité urbaine au nord du site (place de la gare et tour de logements).

La gare d'Evere est repositionnée plus au sud, revalorisée et transformée en gare Evere-Josaphat. Des traversées sont créées afin de supprimer l'effet barrière du chemin de fer. Un maillage piéton et cycliste (traversant et longitudinal) est également mis en place pour relier le nouveau quartier aux quartiers voisins et faciliter les déplacements au sein du site. Le PAD tend à rationaliser les accès motorisés au site.

La carte de synthèse ci-dessous rassemble les 4 sous-quartiers, les éléments du paysage bâti et non-bâti (espaces verts et aménagés) ainsi que les différents aspects relatifs à la mobilité.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

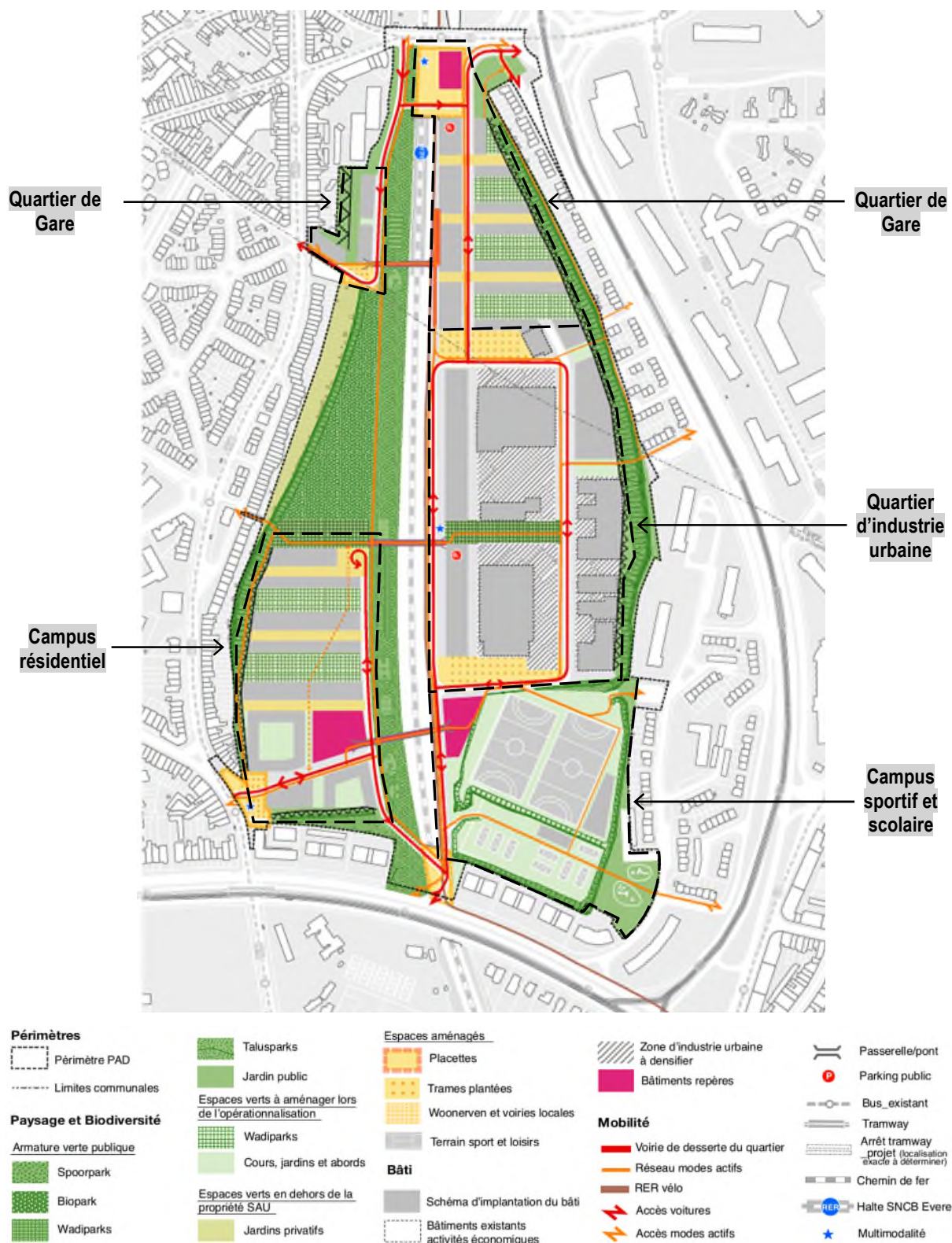


Figure 2 : Carte de synthèse du projet de PAD modifié 2021 (ARIES sur fond MSA, 2021)

1.1.2.3. Conformité vis-à-vis des documents planologiques à valeur réglementaire ou stratégique

A. PRAS

*Voir 2. Evaluation des incidences du projet de PAD –
Volet réglementaire*

B. PRDD

Tout comme indiqué précédemment, le site est repris dans le PRDD comme pôle de développement prioritaire : le pôle « Josaphat ».

Voir Partie 2 : 1.2.2.1. PRDD

Les pôles de développement prioritaire sont des zones qui méritent, pour la Région, un effort particulier pour faire progresser leurs possibilités de développement. Chacun des sites fait l'objet d'un inventaire des possibilités de développement. Les objectifs de la Région pour la reconversion du site Josaphat sont les suivants :

- ☐ Connecter le site aux quartiers qui l'entourent ;
- ☐ Aménager un parc public d'environ 4 hectares, contribuant au développement de la biodiversité sur le site ;
- ☐ Implanter environ 1.600 logements, donnant sur des espaces verts et développant la mixité sociale à l'échelle de l'îlot ;
- ☐ Implanter des équipements (écoles, crèches, équipements de sport, etc.) ;
- ☐ Moderniser la zone industrielle afin d'en faire un quartier d'économie et d'emploi à haute valeur environnementale et urbaine.

Selon le RIE présenté en 2019, les interventions prévues par le projet de PAD 2019 étaient respectaient toutes les indications du PRDD en ce qui concerne le développement d'espaces verts sur le site (maintien des talus et création d'un grand espace vert d'un seul tenant), la création de places publiques, le redéploiement de la zone d'industrie urbaine et la prévision d'un nœud de transports au nord du site.

En ce qui concerne le projet de PAD modifié 2021, le plan présente certaines différences avec les indications du PRDD : En ce qui concerne la création d'espaces verts, le projet de PAD modifié 2021 prévoit un nouvel élément structurant le site, autre que le spoorpark, les talusparks et les wadiparks (qui sont conservés dans le plan) : le biopark. Ce grand espace vert à haute valeur biologique occupe des terrains occupés par des bâtiments dans la version de 2019. La somme totale d'espaces verts prévus dans le site dépasse donc largement les 4 hectares prévues dans le PRDD.

- ☐ Face aux 1.600 logements prévus par le PRDD (et aux 1.584 logements prévus par le projet de PAD 2019), le projet de PAD modifié 2021 ne prévoit qu'un maximum de 1.194 logements. Il diffère donc de cet objectif du PRDD.

Concernant les autres objectifs du PRDD concernant le site Josaphat et les éléments repris dans les cartes du PRDD (connexion du site avec les quartiers l'environnant, implantation d'équipements, modernisation de la zone industrielle, création d'une gare ou halte sur le site), le projet de PAD modifié 2021 est cohérent avec ces objectifs, tout comme décrit dans le RIE 2019.

C. PCD

Le site du projet est soumis à deux plans communaux de développement : le PCD d'Evere¹ et le PCDD de Schaerbeek.

Voir Partie 2 : 1.2.2.2. PCD

Le projet de PAD modifié 2021 ne modifie pas les aspects globaux du plan contribuant à le rendre cohérent avec les PCD, tout comme indiqué dans le RIE 2019. L'aménagement du projet de PAD est cohérent avec les indications des PCD dans le sens où il prévoit :

- ☐ Un quartier dense avec les fonctions signalées par le PCD ;
- ☐ Deux pôles de mobilité partagée : stations Villo! et voitures partagées ;
- ☐ Une gestion partiellement centralisée du stationnement permettant de limiter très fortement la présence de stationnement automobile en voirie ;
- ☐ Une intégration des modes doux et des transports publics dans la conception du site ;
- ☐ Un quartier dans lequel la réglementation en vigueur en matière de performance énergétique des bâtiments (PEB) s'applique et fixant un standard quasi passif ou de basse énergie ;
- ☐ La mise en place de citernes et de noues pour la récupération des eaux pluviales ainsi que la percolation de celles-ci ;
- ☐ La création d'un grand espace vert d'un seul tenant.

En ce qui concerne l'utilisation de matériaux écologiques et durables pour les constructions et pour la gestion optimale des déchets, cet aspect n'était pas précisé dans le projet de PAD 2019 mais l'est dans le projet de PAD modifié 2021.

Concernant le développement d'un pôle médias, le projet de PAD modifié 2021 ne modifie pas ce qui avait été précisé dans le projet de PAD 2019 : le demandeur opte pour la réalisation d'une ZIU « traditionnelle » permettant de maintenir l'emploi existant sur le site et d'accueillir des activités économiques en liaison avec les besoins urbains qui présentent des difficultés de compatibilité avec le logement dans les quartiers traditionnels, moyennant deux conditions : la modification du tracé de la ZIU et la constitution d'un front qualitatif présenté par la ZIU vers les logements au nord et à l'ouest de la ZIU. Des entreprises liées aux médias sont actuellement présentes sur le site et sont reprises dans le projet de PAD 2021. Par rapport au Pôle médias « Reyers », le projet de PAD 2021 développe des aspects logistiques complémentaires et différenciés.

D. RRU et RCU

Voir Partie 2 : 1.2.2.3. Règlements urbanistiques et permis de lotir

¹ Un nouveau projet de PCD pour la commune d'Evere a été rédigé. Ce projet de PCD est passé en enquête publique du 21/12/2021 au 03/02/2021 et sera prochainement approuvé.

1.1.2.4. Analyse des incidences

A. Modifications concernant le maillage au sein du site

A.1. Rappel de la situation existante

En situation existante, le terrain concerné par le plan présente une géométrie complexe qui conditionne fortement les possibilités d'aménagement du site. Les principaux éléments conformant la « géométrie complexe » du site sont :

- La forme longitudinale et relativement « triangulaire » du terrain ;
- La présence d'importantes barrières urbaines formées par les talus le long des limites du site et par les voies ferrées au centre.

Rappelons que la plupart du site est actuellement en friche, majoritairement colonisé par la végétation, à l'exception de la zone d'industrie urbaine située à l'est des voies ferrées (traversée par une voirie interne), la zone de sports de plein air située au sud du site et d'autres éléments occupant ponctuellement le sud-ouest du site (compagnie théâtrale, potagers...).

En ce qui concerne les accès au site depuis les abords, le site compte actuellement un nombre réduit de points de connexion avec le maillage urbain existant aux abords :

- [1] Du côté sud : depuis le boulevard Général Wahis, donnant accès aux terrains de sport et à la zone industrielle ;
- [2] Du côté nord : via la rue Auguste De Boeck, menant vers la zone industrielle ;
- [3] Du côté est : la topographie du terrain (différence de côte de 10-12 m) entraîne qu'il n'y a qu'un accès existant : la chaussée d'accès aux terrains de rugby depuis l'avenue des Jardins ;
- Du côté ouest : deux points de passage :
 - [4] Le passage de faible largeur existant au centre, s'implantant dans des parcelles privées et connectant avec la rue Arthur Roland (voirie locale) ;
 - [5] Le passage existant au nord, connectant avec l'avenue Charles Gilisquet (voirie principale).

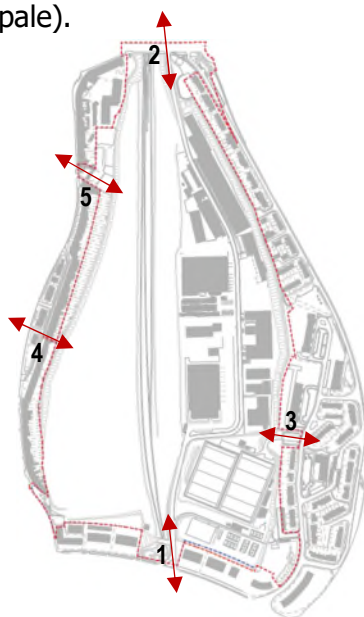


Figure 3 : Connexions du site avec le maillage existant (ARIES sur fond MSA, 2021)

A.2. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

En ce qui concerne le maillage des **véhicules motorisés**, le projet de PAD 2019 présente un réseau hiérarchisé de voiries, avec des voiries principales (dont les plus importantes sont celles qui s'implantent en direction nord-sud, parallèlement aux voies ferrées) et des voiries locales (« woonerven »). Les accès routiers à l'intérieur du site depuis le maillage urbain existant sont globalement conservés. Ces connexions étant très limitées, la plupart des voiries locales (perpendiculaires aux voiries principales nord-sud) finissent en cul-de-sac.

Concernant le maillage des **modes actifs**, le projet prévoit des distances entre les cheminements piétons-vélos de 45-120 m dans les zones résidentielles, et de 110-230 m dans la zone d'industrie urbaine et entre les franchissements de la voie ferrée. Au regard de ces derniers, le projet prévoit 5 franchissements (dont 2 sont existants), dont leurs aménagement proposés s'intègrent de manière générale dans le cadre bâti et non bâti prévu à leurs abords. Cependant, les placettes des franchissements existants sont peu définies dans le projet. Au niveau des connexions avec le maillage existant, le projet prévoit 3 accès pour vélos et piétons à l'ouest et 4 à l'est.

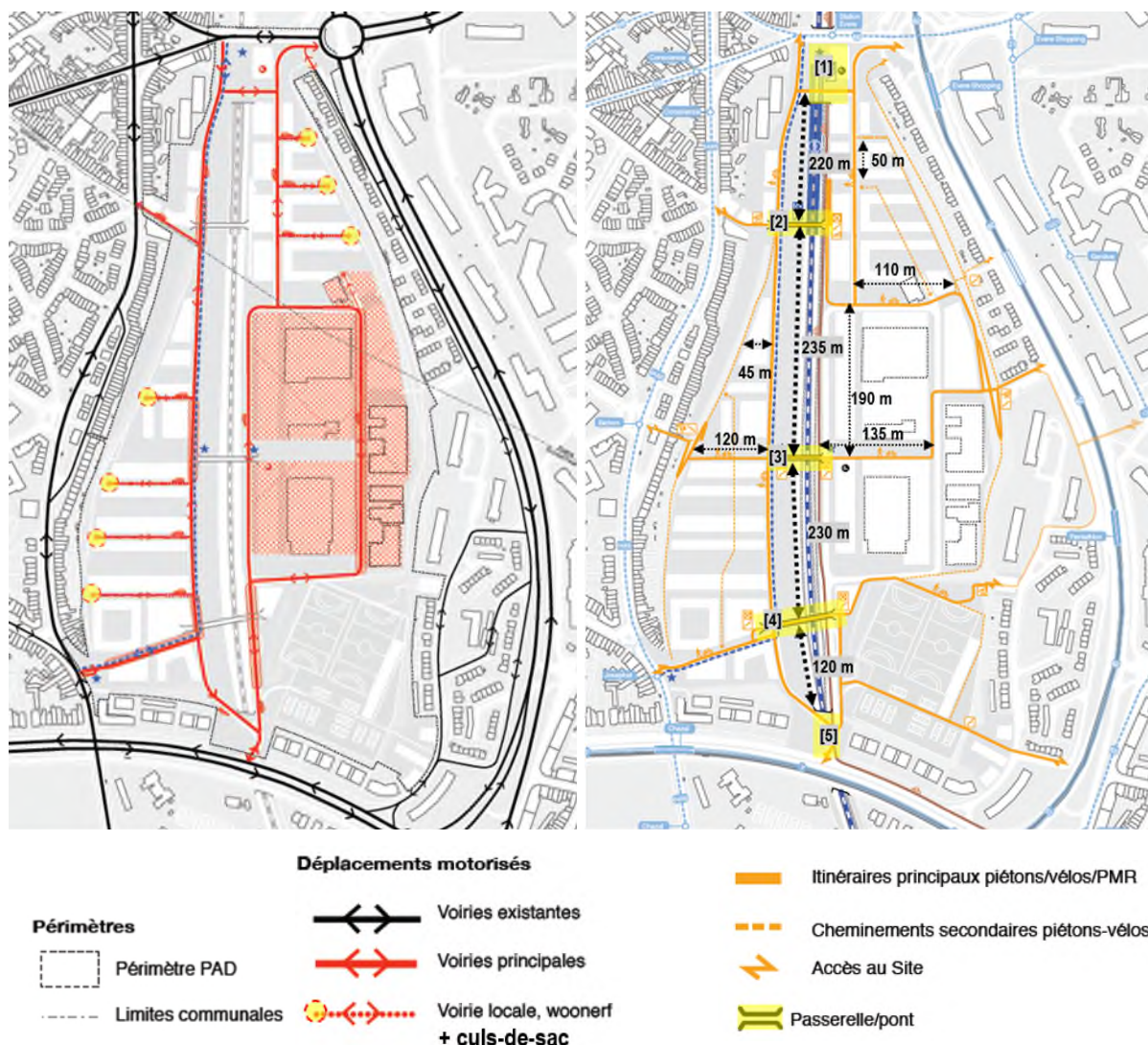


Figure 4 : Cartes des maillages de la circulation motorisée (à gauche) et des modes actifs (à droite) du projet de PAD 2019 (ARIES sur fond de plan MSA, 2019)

En général, les parcours nord-sud prévus par le projet de PAD 2019 sont plus **lisibles** dans la trame urbaine, en raison notamment de leur continuité et leur implantation au sein d'axes urbains (voiries locales, spoorpark). Les parcours est-ouest sont moins lisibles, car ils parcourent différents axes et doivent traverser des barrières urbaines (voies ferrées et talus).

A.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

Le maillage de la **circulation motorisée** du projet de PAD modifié 2021 présente une structure similaire à celle du projet de PAD 2019, entraînant les mêmes incidences décrites précédemment, pour ce qui concerne les connexions limitées avec le maillage urbain existant et la présence potentielle de nombreuses voiries strictement locales (accès aux parkings souterrains) en cul-de-sac.

Cependant, le maillage du projet de PAD modifié 2021 présente une modification significative par rapport à la version de 2019 : la circulation n'est pas autorisée le long de la zone verte à haute valeur biologique prévue au sein du site. L'absence de connexion routière entre le nord et le sud de la trame urbaine prévue à l'ouest des voies ferrées entraîne une perméabilité urbaine plus faible au sein du site. Les quartiers résidentiels des secteurs 2 et 4 (identifiés sur la carte ci-dessous) ne sont connectés entre eux que par les itinéraires de mobilité active, dans l'esprit d'un quartier apaisé voulu par le projet de PAD modifié 2021. Ceci peut impliquer des problèmes d'isolation urbaine, notamment pour certaines parties du secteur 2, dont les connexions avec le maillage urbain existant aux abords du site sont très faibles. Ces incidences sont liées au fait que le noyau bâti est rendu accessible par une voirie en cul-de-sac au nord du secteur 2 ; une connexion directe est cependant aménagée vers le boulevard Wahis.

En ce qui concerne le maillage des **modes actifs**, la structure des cheminements au sein du site a évolué par rapport à celle du projet de PAD 2019, en relation avec la volonté de privilégier la biodiversité et de faire des noyaux habités des quartiers apaisés en termes de circulation automobile. (voir carte ci-dessous). Le nombre de franchissements de la voie ferrée est identique au projet de PAD 2019 : 5 franchissements (dont 2 existants). L'aménagement des placettes, renvoyé à la phase d'opérationnalisation du site continue à être peu défini dans le projet qui n'en fixe que les objectifs généraux.

Nous identifions les différences par rapport au projet de PAD 2019 :

- ☐ Les cheminements primaires permettant le franchissement des talus par les PMR et les cyclistes ont été remplacés par un cheminement en pied de talus à l'ouest et supprimés à l'est, en vue de préserver la biodiversité des talus ; pour la même raison, les cheminements secondaires existant dans les talus ont été supprimés à l'exception du sentier existant qui surplombe le talus est qui est maintenu ;
- ☐ Les cheminements primaires ont été conçus comme des boucles circulant autour des noyaux habités, ceux-ci, débarrassés de la circulation automobile, étant considérés comme perméables à la circulation interstitielle des piétons et cyclistes ;
- ☐ Dans cette zone dont l'accessibilité peut être restreinte pour assurer le maintien de la biodiversité, le tracé des cheminements qui n'assurent pas l'accessibilité du site (cheminements primaires) ne sont plus mentionnés, dans l'attente d'études plus détaillées.
- ☐ En liaison avec l'implantation de Wadiparks « en terrasses » reprenant la différence de niveau et ouverts sur le cheminement primaire situé en voirie, aucun

cheminement secondaire n'est prévu au sein du secteur 6b (autre que celui surplombant le talus au nord-est).

Ces aspects impliquent que le réseau des modes actifs du projet de PAD modifié 2021 présente plus de discontinuités que la version de 2019, donc sa trame est légèrement moins perméable.

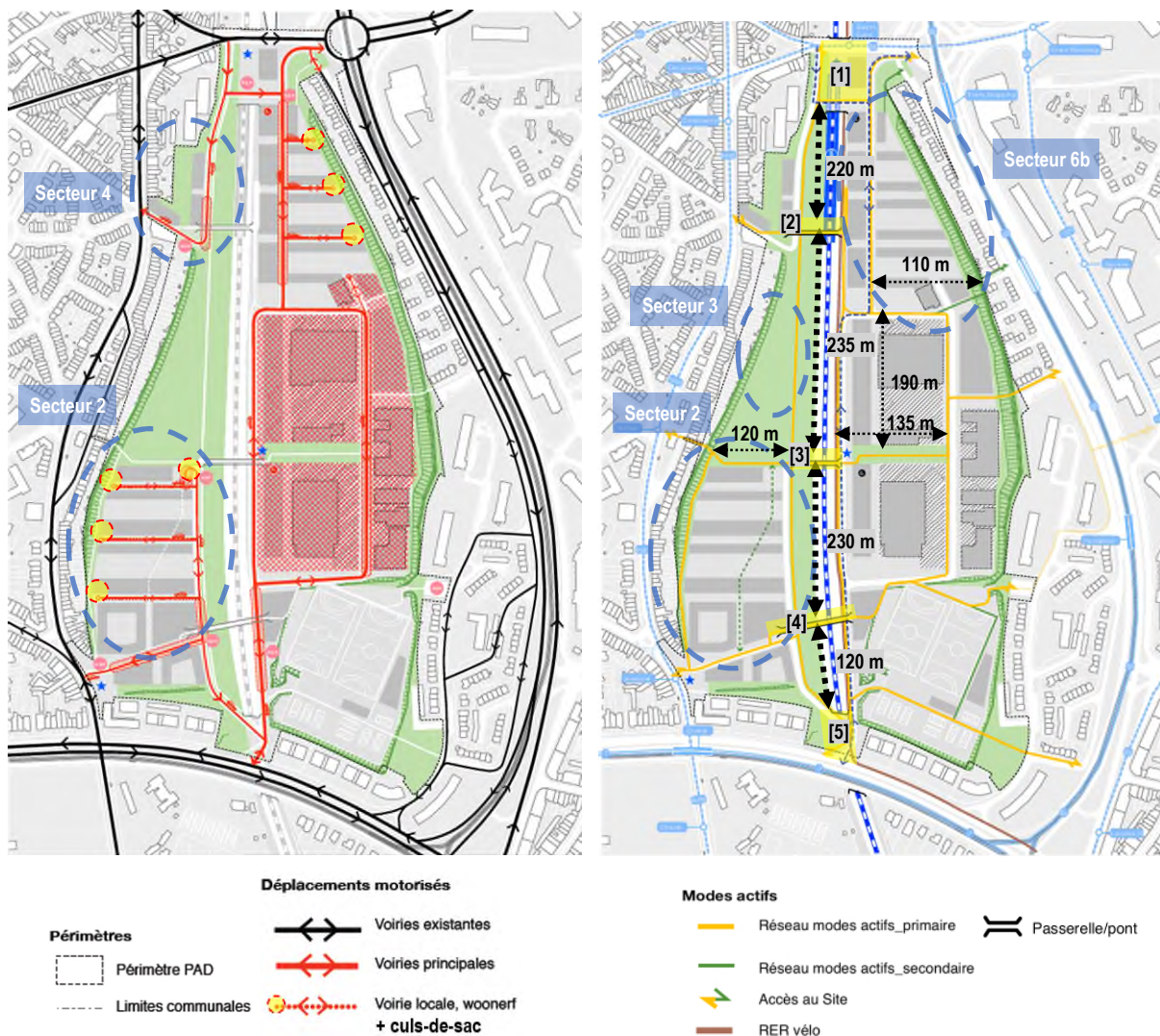


Figure 5 : Cartes des maillages de la circulation motorisée (à gauche) et des modes actifs (à droite) du projet de PAD modifié 2021 (ARIES sur fond de plan MSA, 2021)

En ce qui concerne la **lisibilité** des parcours au sein du site, la situation du projet de PAD modifié 2021 est similaire à celle de la version de 2019 : les parcours nord-sud sont plus lisibles que ceux est-ouest, malgré la coupure urbaine produite par la présence de la zone verte du secteur 3 à l'ouest des voies ferrées.

B. Modifications concernant le paysage non-bâti

B.1. *Rappel de la situation existante*

Tout comme indiqué précédemment, une grande partie du site du projet comprend des terrains en friche, fortement colonisés par la végétation. Un relevé plus détaillé de l'état de verdurisation du site est réalisé dans le chapitre *Faune & flore*.

Voir

En plus des terrains en friche, d'autres éléments à caractère d'espace vert sont présents actuellement sur le site, comme les talus verdurisés longeant les limites Est, Sud et Ouest du site, le parc des Jardins ou les abords des terrains de sport.

Signalons aussi que deux espaces verts de grandes dimensions sont localisés aux abords du site : le parc Albert à l'ouest et le parc Josaphat au sud-ouest.

B.2. *Rappel des incidences du projet de PAD 2019*

Le projet de PAD 2019 prévoit différents types d'**espaces verts** :

- Le spoorpark : il s'agit d'un espace vert d'un seul tenant, implanté le long du côté ouest des voies ferrées. Il reprend un merlon de protection acoustique, est longé d'un côté par les voies ferrées et de l'autre par un espace vert actif dans les parties nord et sud et consacré à la biodiversité dans sa partie centrale ; il est bordé d'une voirie locale. En raison de sa localisation, il joue un rôle central comme axe paysager et de connexion nord-sud.

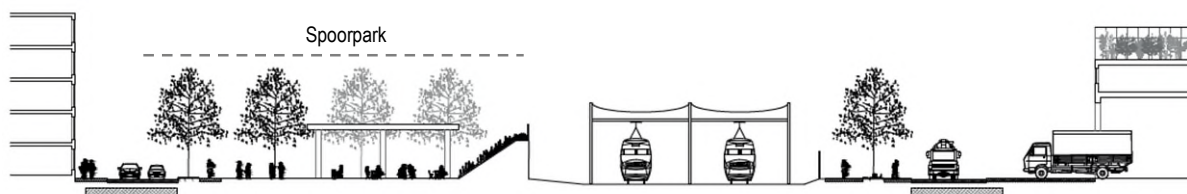


Figure 6 : Spoorpark, coupe transversale indicative (Bas Smets, 2016)

- Les talusarks : ce sont des espaces boisés en talus longeant l'arrière des parcelles voisines au site. Leur localisation (en « arrière » des parcelles) et leur aménagement existant (boisements), leur donne un rôle moins central, une ambiance plus « calme » et une qualité paysagère en lien avec la végétation existante.



Figure 7 : Franchissement des talusarks, piétons, cyclistes et PMR (Bas Smets, 2016)

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

- Les wadiparks : ce sont des espaces verts situés entre les bâtiments résidentiels, favorisant le rôle récréatif et de détente. Le projet de PAD prévoit dans ces espaces des noues d'une largeur de 4 m et des zones d'élargissement de 12 à 20 m. Ces dispositifs contribuent à la gestion durable de l'eau au sein du site, et créent un paysage urbain singulier et de qualité. Les noues agissent également comme barrière visuelle entre les espaces (semi-)publics et les espaces privatifs des logements.



Figure 8 : Coupe transversale indicative d'un wadipark (Bas Smets, 2016)

- D'autres espaces verts, caractérisés par les abords des infrastructures de sports et de loisirs, ainsi que les intérieurs d'îlot.

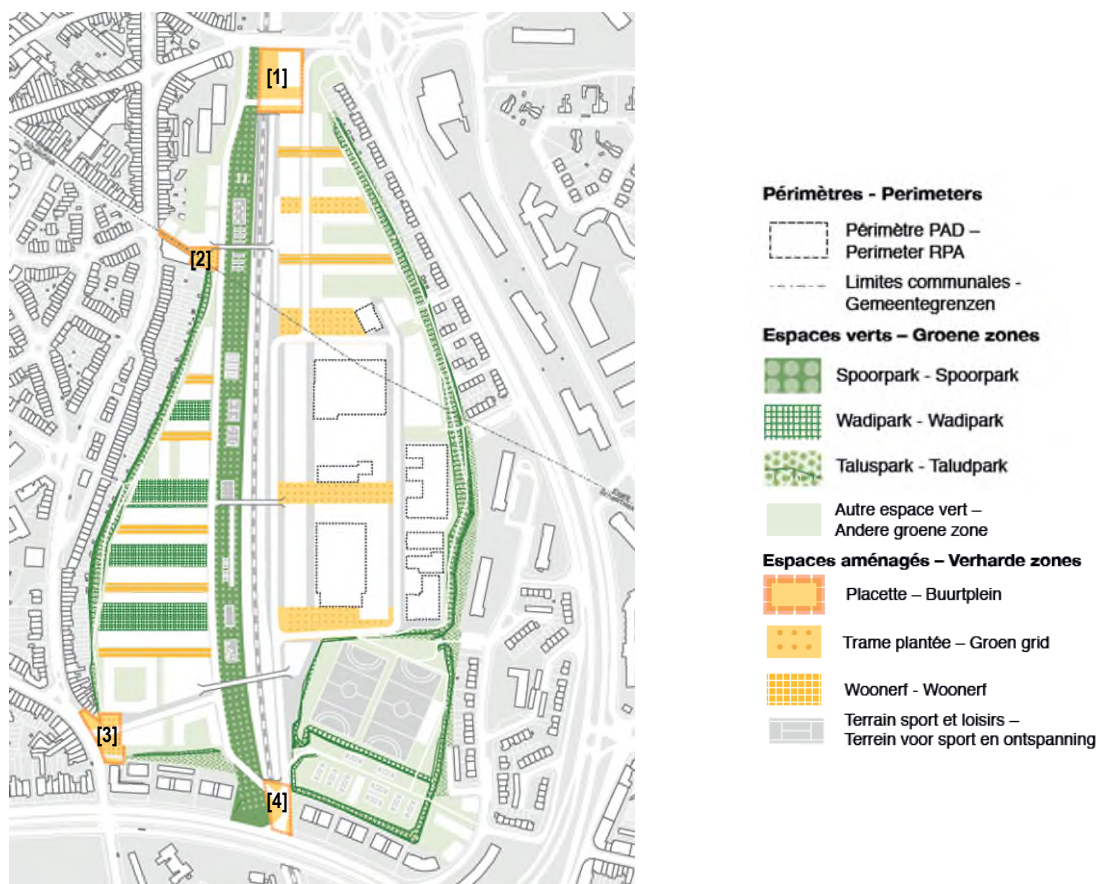


Figure 9 : Carte du paysage non bâti du projet de PAD 2019 (MSA, 2019)

Les espaces verts d'accès public (spoorpark, wadiparks, talusparks) sont répartis de manière équilibrée à l'ouest des voies ferrées, mais sont par contre peu présents à l'est de celles-ci. Dans cette zone les espaces verdurisés sont présents autour des infrastructures de sports et de loisirs situées au sud-est du site, ainsi qu'en intérieurs d'îlots en zone résidentielle. Notons en outre que cette zone Nord-Est d'habitat et de bureaux est la plus éloignée des grands parcs existants à proximité (Josaphat et Albert).

Malgré ce déséquilibre, les espaces verts projetés contribuent en général à créer un cadre de vie agréable, un paysage urbain singulier et de qualité.

Le projet de PAD 2019 prévoit également d'autres figures paysagères plus **minérales** :

- Les woonerven : ce sont les voiries locales longeant les immeubles et permettant l'accès aux bâtiments aux véhicules motorisés ;
- Les trames plantées : il s'agit d'espaces minéraux flexibles, plantés d'arbres entre les bâtiments d'industrie urbaine. Ces espaces de transition contribuent à la qualité de l'espace urbain, mais celle-ci sera toutefois fortement influencée par le traitement des espaces et les fonctions prévues sur les parcelles qui les longent ;
- Les placettes : ce sont des espaces publics, ouverts et minéraux. Le projet prévoit 4 placettes (identifiées sur la carte précédente), avec une répartition relativement équilibrée sur le territoire. Elles se concentrent autour et/ou au sein des commerces et des équipements.
 - La place 1 : située au nord, à proximité de la gare et du pôle commercial. Un bâtiment élevé est prévu à ses abords. Les possibilités d'aménagement sont limitées, en raison de la localisation sur dalle d'une partie de l'espace.
 - La place 2 : située au nord-ouest, cette « place de quartier » est accompagnée de fonctions qui renforcent la centralité de l'espace (des commerces et des équipements). Elle est située en lien avec une des passerelles, et permet d'avoir une vue sur le spoorpark.
 - La place 3 : située au sud-ouest, il s'agit d'une zone peu structurée en situation existante (un parking et des infrastructures). Le cadre bâti aux abords de la place est peu défini.
 - La place 4 : située au sud, cette place est relativement verdurisée actuellement, mais elle est peu utilisée. Elle permettrait d'avoir des vues larges vers le site, mais celles-ci sont bloquées aujourd'hui par un parapet.

B.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

Les figures paysagères principales identifiées dans le RIE 2019 sont conservées dans le projet de PAD modifié 2021 (le spoorpark, les talusparks, les wadiparks, les woonerven, les trames plantées et les placettes). Une grande partie de ces éléments sont implantés de manière similaire à ce qui était prévu en 2019. Cependant, le projet de PAD modifié 2021 prévoit une nouvelle figure paysagère, modifiant complètement la structure des espaces verts au sein du site : le biopark.

Nous listons par la suite les éléments du paysage non bâti qui sont modifiés dans le projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet 2019, ainsi que les incidences que ces modifications entraînent. La numérotation correspond à la figure ci-dessous.

- **[1] Création d'un biopark :** situé à l'ouest des voies ferrées, il occupe les terrains du **secteur 3**, sur lequel le projet de PAD 2019 prévoyait la construction de plusieurs immeubles de logements. Il s'agit d'un espace vert à haute valeur biologique de 1,5 hectares, qui conserve le caractère de friche herbeuse en plaine ouverte. Il permet la présence d'une continuité entre le wadipark, le spoorpark et le taluspark, ce qui s'avère positif non seulement du point de vue du développement de la faune et la flore au sein du site, mais aussi d'un point de vue paysager.

La suppression de la voirie longeant le Spoorpark dans sa partie centrale dans le projet de PAD modifié 2021 génère un parc public potentiel d'une superficie de 5,29 ha, étant entendu que certaines zones au sein du parc pourront être rendues inaccessibles afin de protéger la biodiversité.

Voir 1.6. Diversité biologique

Les caractéristiques générales des aménagements des espaces verts ne sont pas indiquées dans le projet de PAD. Ces éléments risquent d'avoir un impact sur le paysage du site en fonction des matériaux et des caractéristiques prévues.

- **[2] Aménagement d'un wadipark au sein du quartier d'industrie urbaine :** le projet de PAD 2019 prévoyait l'aménagement d'une trame plantée sur l'espace séparant les **secteurs 8 et 9**. Le projet de PAD modifié 2021 prévoit la substitution de cette trame par un wadipark. Cette figure paysagère entraîne un aménagement plus végétalisé et moins minéralisé que celui prévu en 2019, créant une continuité visuelle et paysagère avec le wadipark existant de l'autre côté des voies ferrées. La présence de ce wadipark favorise la qualité paysagère au sein de la zone industrielle.
- **[3] Aménagement de wadiparks entre les bâtiments du secteur 6b :** le projet de PAD 2019 prévoyait la verdurisation partielle des intérieurs d'îlots des bâtiments du secteur 6b (quartier de Gare, au nord-est du site). Cependant, suite à la suppression des barres nord-sud longeant la voirie principale, les intérieurs des îlots sont visibles (et éventuellement accessibles) depuis l'espace public de la voirie. Le projet de PAD modifié 2021 prévoit l'aménagement de wadiparks sur ces espaces, ce qui entraîne une verdurisation plus importante des îlots, plus perméable depuis l'espace public, en favorisant le caractère naturel et la qualité paysagère du quartier. Cependant, signalons que le projet ne spécifie pas les caractéristiques et la localisation des éventuelles clôtures délimitant ces espaces.
- **[4] Substitution d'une trame plantée par un woonerf sur le secteur 6b :** l'aménagement d'un woonerf au lieu d'une trame plantée sur un des espaces entre les îlots du quartier de Gare implique qu'aucune exigence concernant la plantation d'arbres n'est exigée pour cette localisation. Les woonerven sont des espaces à vocation qualitative, dont l'aménagement varie en fonction des besoins fonctionnels des projets immobiliers. Aucun minimum de verdurisation n'est imposé sur ce type d'espaces. Par conséquent, le woonerf du secteur 6b risque de présenter un aménagement moins végétalisé et plus minéralisé que dans la version projetée en 2019. Il faut noter cependant que cette répartition d'espaces végétalisés/minéraux, telle que présentée dans le projet de PAD 2019 comme dans le projet de PAD modifié 2021 est indicative. Le projet de PAD modifié 2021 prévoit un coefficient d'imperméabilisation dans les noyaux habités de maximum 0,65 et prévoit l'usage du CBS+ ou de l'Ecopotential comme outils de gestion des projets d'opérationnalisation, ce qui constitue une amélioration par rapport au projet 2019.

Signalons cependant que la création de plusieurs wadiparks au sein de ce secteur, visibles et éventuellement accessibles depuis l'espace public, pallie la possible réduction du caractère verdurisé du woonerf précité.

En général, notons que la partie ouest du site continue de présenter plus d'espaces verts que la partie est (tout comme indiqué pour le projet de PAD 2019), notamment suite à la création du biopark à l'ouest des voies ferrées, même si les passerelles permettent l'accès au parc pour les usagers de la rive est du chemin de fer. En outre, l'aménagement de plusieurs wadiparks au sein du secteur 6b (quartier de Gare) et entre les secteurs 8 et 9 (quartier d'industrie urbaine) favorise le rééquilibrage des espaces verdurisés au sein du périmètre du PAD.



Figure 10 : Carte du paysage non bâti du projet de PAD modifié 2021 (MSA, 2021)

C. Modifications concernant le programme

C.1. Rappel de la situation existante

Comme indiqué précédemment, la partie Est du site est occupée actuellement par des bâtiments abritant des activités productives, et la partie sud-est est occupée par des terrains de sport et d'autres équipements sportifs. La partie ouest du site est majoritairement en friche, occupée partiellement par des potagers et d'autres fonctions temporaires (compagnie de théâtre, etc.).

C.2. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

Le projet de PAD 2019 prévoyait un programme mixte, ce qui s'avère positif du point de vue de la distribution fonctionnelle au sein du site.

	Secteurs	Logements	Équipements	Commerces, horeca et locaux professionnels	Bureaux	Activités productives
Campus résidentiel	#1	13.000 m ²	-	1000 m ²	-	-
	#2	61.700 m ²	6.200 m ²	1000 m ²	-	-
	#3	14.000 m ²	4.500 m ²	500 m ²	-	-
	#4	9.100 m ²	1.300 m ²	200 m ²	-	-
	Total quartier	97.800 m ²	12.000 m ²	2.700 m ²	-	-
Quartier de la Gare	#5	10.600 m ²	-	1.000 m ²	2.100 m ²	-
	#6 a et #6b	47.600 m ²	500 m ²	6.400 m ²	7.500 m ²	-
	Total quartier	58.200 m ²	500 m ²	7.400 m ²	9.600 m ²	-
Quartier d'industrie urbaine	#7	-	-	-	-	19.000 m ²
	#8	-	-	200 m ²	-	20.800 m ²
	#9	-	-	200 m ²	-	17.800 m ²
	Total quartier	-	-	400 m ²	-	57.600 m ²
Campus sportif	#10	-	5.800 m ²	200 m ²	-	-
	#11	-	6.200 m ²	-	-	-
	Total quartier	-	12.000 m ²	200 m ²	-	-
TOTAL		156.000 m ²	24.500 m ²	10.700 m ²	9.600 m ²	57.600 m ²

Tableau 1 : Distribution fonctionnelle du projet de PAD 2019 (ARIES, 2019)

Logements

Les logements se localisent sur toute la zone à l'ouest des voies ferrées et sur la partie nord de la zone à l'est des voies ferrées :

- Campus résidentiel : il vient s'implanter dans la continuité des affectations présentes à ses abords (aux limites nord, ouest et sud).

Notons que la zone présente une limite « sensible » avec les voies ferrées et la zone d'industrie urbaine situées à l'est. Des impacts depuis cette limite vers l'habitat sont générés :

- Par la voie ferrée en termes de bruit et de manque perméabilité physique ;
- Par la zone d'industrie urbaine en termes de vues depuis les niveaux supérieurs des bâtiments.

Le projet de PAD 2019 prévoit des éléments pour atténuer ces impacts : la voie ferrée est longée côté ouest par un espace vert en talus. Le volet stratégique préconise en outre le traitement des façades vers l'espace public et la valorisation des toitures des bâtiments d'industrie urbaine (toiture verte ou active) ce qui a un impact positif au niveau des vues depuis les étages supérieurs des bâtiments résidentiels.

- Quartier de la Gare : l'intégration est plus « sensible », cette zone étant plus isolée. La zone d'habitat ne jouxte l'habitat existant que sur un seul côté. Elle présente deux limites sensibles : avec les voies ferrées à l'ouest et avec la zone d'industrie urbaine au sud. Ces éléments risquent de générer des nuisances vers l'habitat en termes de bruit, vibrations, vues et trafic à destination de la ZIU.

Face au risque de nuisances côté voies ferrées, les constructions qui sont prévues le long de la limite nord-est formeront une barrière visuelle et sonore, cette barrière de bâtiments limitera l'impact des voies ferrées vers les îlots plus à l'est, cependant les logements et les bureaux abrités par ces constructions sont impactés. Ces bâtiments requièrent des dispositions constructives spécifiques.

Côté ZIU, le volet stratégique indique la construction d'un front qualitatif en vis-à-vis avec l'habitat (typologies productives à caractère urbain) et prévoit des éléments qualitatifs pour le traitement de l'environnement sur l'ensemble de la ZIU. Cependant, le PAD ne prévoit pas d'autre forme de zone tampon.

Le plan prévoit différentes formes d'habitat, notamment des logements à des fins sociales, assurant ainsi la mixité sociale.

Industries urbaines

Le projet de PAD 2019 prévoit l'implantation d'industries urbaines sur la partie est du site. Ce type de fonctions contribue à maintenir des activités productives et de la mixité au sein de la ville, à proximité des réseaux de transport.

La zone est du site dans laquelle est prévue la ZIU, actuellement occupée par ce type de fonctions, a été isolée des fonctions voisines sur trois de ses lisières (grâce à la présence des talus, de la végétation et des voies ferrées). L'implantation de la ZIU dans une zone relativement isolée permet de limiter les nuisances vis-à-vis des logements voisins. Certaines zones d'habitat et les espaces publics prévus au sein de la ZIU au nord du site de la ZIU pourraient toutefois être plus sujettes à des désagréments.

Cependant, le PAD propose de développer un nouveau modèle plus dense qui commencerait par un déplacement vers l'intérieur des entreprises présentes au nord-est du site puis par la construction de nouveaux bâtiments. Ces activités productives seraient génératrices d'emploi et d'interconnexions avec les autres sous-quartiers du site.

Le volet stratégique propose en outre des éléments plus précis, sur le type de fonctions compatibles avec le logement à implanter dans la ZIU et sur l'aménagement de la zone, qui visent à une qualité environnementale dans l'ensemble de la zone. Le PAD vise une restructuration et requalification de l'espace public autour de la ZIU par la mise en œuvre de voiries équipées et plantées, l'aménagement d'espaces publics plantés et de détente.

Bureaux

Le projet prévoit d'affecter la fonction de bureaux à des bâtiments « mixtes », intégrant également de l'habitat et du commerce, sur la partie nord-est du site (quartier de la Gare). Cette localisation relativement centrale (proximité à la gare, tour et place publique prévue au nord, bd Léopold III...) et intégrée à d'autres fonctions, semble adéquate pour le développement de la fonction de bureaux d'un point de vue urbanistique. Les superficies de bureaux comprendront des unités de 500 à 3.500 m².

Équipements, commerce et horeca

Le plan regroupe les équipements et les commerces en trois pôles liés à des espaces publics distincts (placettes). Ces 3 pôles seront localisés autour ou sur l'axe central formé par les voies ferrées et le spoorpark et seront proches des franchissements des voies.

Cette logique d'implantation génère de la vie sociale (rez-de-chaussée actif) et l'usage des espaces publics et des cheminements au travers du site. Ainsi, elle favorisera également les interconnexions entre le nouveau quartier et les quartiers environnants.

Les équipements seront implantés également en vue de mutualiser leur utilisation. Ces équipements concernent notamment deux crèches, une école fondamentale francophone, une école secondaire d'enseignement général francophone, une salle de sport, un centre de santé, un centre culturel et du logement pour seniors.

De manière générale le commerce, l'horeca (dont un hôtel) et les équipements prévus par le PAD auront un impact positif dans le tissu urbain, car ils contribueront à structurer le tissu urbain en créant des espaces de centralité et d'activité plus intense au sein du site, leur localisation en lien avec des franchissements du chemin de fer contribuera à connecter les parties est et ouest du site et leur répartition dans le terrain devra être équilibrée.

C.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

Le projet de PAD modifié 2021 maintient une programmation à caractère mixte, dont la distribution de fonctions est globalement similaire à celle prévue en 2019 (à l'exception de certains aspects qui sont détaillés dans les points qui suivent). Les chiffres qui apparaissent en **vert** sont des estimations². Les chiffres en **bleu** montrent la variation par rapport à 2019.

Quartiers	Secteurs	Logements	Équipements	Commerces, horeca et locaux professionnels	Bureaux	Activités productives
Campus résidentiel	#1	65.600 m ²	500 m ²	2.200 m ²	-	-
	#2					
	#10a	-	6.200 m ²	-	-	-
	Total quartier	65.600 m ²	6.700 m ²	2.200 m ²	-	-
Quartier de la Gare	#4	4.560 m ²	2.790 m ²	200 m ²	-	-
	#5	10.600 m ²	-	1.000 m ²	2.100 m ²	-
	#6a et #6b	45.780 m ²	4.500 m ²	5.400 m ²	4.500 m ²	-
	Total quartier	60.940 m ²	7.290 m ²	6.600 m ²	6.600 m ²	-
Quartier d'industrie urbaine	#7	-	-	500 m ²	-	25.064 m ²
	#8	-	-	500 m ²	-	27.112 m ²
	#9	-	-	1.000 m ²	-	22.670 m ²
	Total quartier	-	-	2.000 m ²	-	74.846 m ²
Campus sportif	#10b	-	10.300 m ²	-	-	-
	#11	-	6.085 m ²	500 m ²	-	-
	Total quartier	-	16.385 m ²	500 m ²	-	-
TOTAL : 166.230 m² + 83.431 m²		126.540 m²	24.290 m² + 6.085 m²	8.800 m² + 2.500 m²	6.600 m²	74.846 m²
Variation par rapport au projet de PAD 2019		-29.460 m²	-210 m² (sec. #11 exclu)	-1.300 m² (noyaux habités)	-3.000 m²	+16.846 m² (estim. optimiste)

Tableau 2 : Distribution fonctionnelle du projet de PAD modifié 2021 (ARIES, 2021)

² Le projet de PAD modifié 2021 prévoit des COS pour les secteurs 7, 8 et 9 du Quartier d'industrie urbaine et pour le secteur 11 du Campus sportif. Les chiffres en **vert** du tableau sont des estimations optimistes des superficies de plancher obtenues selon une hypothèse d'occupation maximale et une hypothèse de gabarit de 1,5 étages pour les bâtiments de ces secteurs.

Logements

Le projet de PAD modifié 2021 prévoit une réduction par rapport au projet de PAD 2019 d'environ 29.460 m² de superficie de plancher destinée au logement (-19% du total). Cette réduction provient d'une part de la suppression des constructions occupant le secteur 3 (afin de créer une zone verte à haute valeur biologique – le biopark), et d'autre part de la volonté de réduire la densité sur l'ensemble des secteurs pour répondre à diverses remarques formulées au cours de l'enquête publique. .

Cette réduction implique d'une part que l'offre en logements prévue par le PAD sera plus faible, et d'autre part que cette offre bénéficie d'un nombre plus important d'espaces verts dont la qualité paysagère est supérieure.

Voir 1.1.2.4.B. Modifications concernant le paysage non-bâti

Les autres impacts concernant les logements listés précédemment pour le projet de PAD 2019 restent d'application dans le projet de PAD modifié 2021.

Industries urbaines

Dans le projet de PAD 2019, comme pour les autres activités, les activités productives étaient réglées par l'adoption d'une superficie de plancher maximale autorisable par secteur. Ce mode de calcul est apparu comme défavorable à la mise en œuvre des objectifs d'aménagement du volet stratégique du plan pour le Quartier d'industrie urbaine. En effet, l'adoption d'une superficie de plancher maximale encourage le modèle périurbain d'activité productive localisée sur un seul niveau largement étendue au sol, au détriment d'un modèle plus urbain de réduction de la surface au sol au profit du déploiement sur plusieurs niveaux de l'activité productive. À volume égal, ce mode de calcul privilégie également les activités de pure logistique qui requièrent des hauteurs sous plafond allant jusqu'à 9m, activités peu compatibles avec les potentialités de la zone en termes de mobilité. Le mode de calcul retenu dans le projet de PAD modifié 2021 pour calibrer les activités productives consiste à fixer un coefficient maximum d'occupation du sol qui limite l'implantation des superficies construites (y compris les quais de chargement), ici à 80% de la superficie du secteur, et indépendamment du nombre de niveaux utiles. Le nombre des niveaux constructibles est réglé par la règle des gabarits minimum et maximum exprimés en mètres et déterminée en fonction de la pertinence paysagère.

La comparaison avec les superficies maximales de plancher du projet de PAD 2019 est malaisée. En considérant à terme une occupation du sol maximale (*worst case* peu probable compte tenu de l'obligation de gestion des eaux pluviales sur site), avec un second niveau sur 50% de la surface construite au sol (estimation optimiste), la superficie de plancher ainsi obtenue pour le projet de PAD modifié 2021 présenterait un accroissement de 32% par rapport aux valeurs de 2019.

Les incidences environnementales de cet accroissement de superficie de plancher dépendent fortement du type d'activités envisagées et devront faire l'objet d'une appréciation de chaque projet d'opérationnalisation. Le mode de calcul envisagé est plutôt favorable en ce qu'il induit potentiellement un nombre d'emploi plus élevé à foncier égal.

Bureaux

Le projet de PAD modifié 2021 prévoit une réduction de 3.000 m² de bureaux par rapport au projet de PAD 2019, cette réduction étant opérée sur le secteur 6a. Le volet stratégique justifie cette réduction des surfaces prévues en 2019 « *compte tenu de la vacance en matière de bureau et de l'évolution des conditions de travail apparues après les études de programmation* ». Les 6.600 m² de bureaux prévus en 2021 sont réservés pour du bureau de nouvelle génération.

Signalons que cette réduction de la superficie brute des bureaux n'affecte que légèrement le pourcentage de cette fonction dans la distribution programmatique globale au sein du site. Le pourcentage de bureaux par rapport à la superficie maximale de plancher dans les noyaux habités reste similaire à celui prévu en 2019 (5% en 2019 vs. 4% en 2021).

Équipements, commerce et horeca

Sans tenir compte de l'actuel secteur 11 (activités de sports et loisir de plein air) pour lequel l'implantation éventuelle d'infrastructures construites (vestiaires, tribunes, buvettes, activités sportives indoor...) est réglée via un coefficient maximum d'occupation du sol, le projet de PAD modifié 2021 prévoit une superficie totale de plancher d'équipements publics de 24.240 m² au lieu de 24.500 m² dans le projet de 2019. Cette relative stabilité révèle cependant d'importantes modifications dans la localisation des équipements comprenant d'une part, la relocalisation de l'école secondaire au sein d'un équipement intégré engendrant des réductions de surfaces dues aux mutualisations d'espaces et d'autre part, une répartition différente des équipements visant à compenser la perte d'équipements qui se trouvaient dans le secteur 3 en restaurant un plus grand équilibre entre les noyaux habités. Cette stratégie adaptée répond aux demandes de diversification des équipements issues de l'enquête publique et tient compte des incidences estimées négatives par les riverains quant à l'implantation de l'école secondaire en lieu et place de la plaine de jeux de l'avenue des jardins.

Sur la zone de sports et loisirs de plein air, le projet de PAD 2019 prévoyait la possibilité, via le volet réglementaire, de construire une superficie de 20% maximum du terrain. Le volet stratégique comprenait une estimation des superficies plancher nettement inférieure à cette constructibilité. Le projet de PAD modifié 2021 a tenu compte des besoins étudiés dans le cadre de l'étude de faisabilité menée par le Commune de Schaerbeek et de la nécessité d'assurer une plus grande protection du caractère vert du campus sportif et a donc réduit la capacité constructive à 10% de la superficie du terrain (qui comprend maintenant l'ancien secteur 11). Cette réduction est de nature à réduire les incidences possibles du projet, en cas d'interprétation maximaliste des prescriptions réglementaires.

Notons que les impacts concernant l'implantation des équipements sur des localisations stratégiques du site, signalés pour le projet de PAD 2019, sont également applicables au projet de PAD modifié 2021.

En ce qui concerne le commerce et l'horeca (dont un hôtel), le projet de PAD modifié 2021 prévoit une réduction de 1.300 m² dans les noyaux habités. Cependant, la répartition de ces fonctions par rapport au total est similaire à celle prévue en 2019.

D. Modifications concernant la densité

D.1. Rappel de la situation existante

Le volet stratégique ne cite pas la densité du site en situation existante. Celle-ci ne concerne que la ZIU, car les autres espaces du site ne sont pas bâtis actuellement.

Autour du projet, les îlots qui entourent le site présentent des densités de logement qui varient entre 36 et 72 logements/hectare. Les îlots habités entourant le site ont un P/S entre 0,8 et 2,85. Cette hétérogénéité très importante caractérise urbanistiquement le pourtour du site.

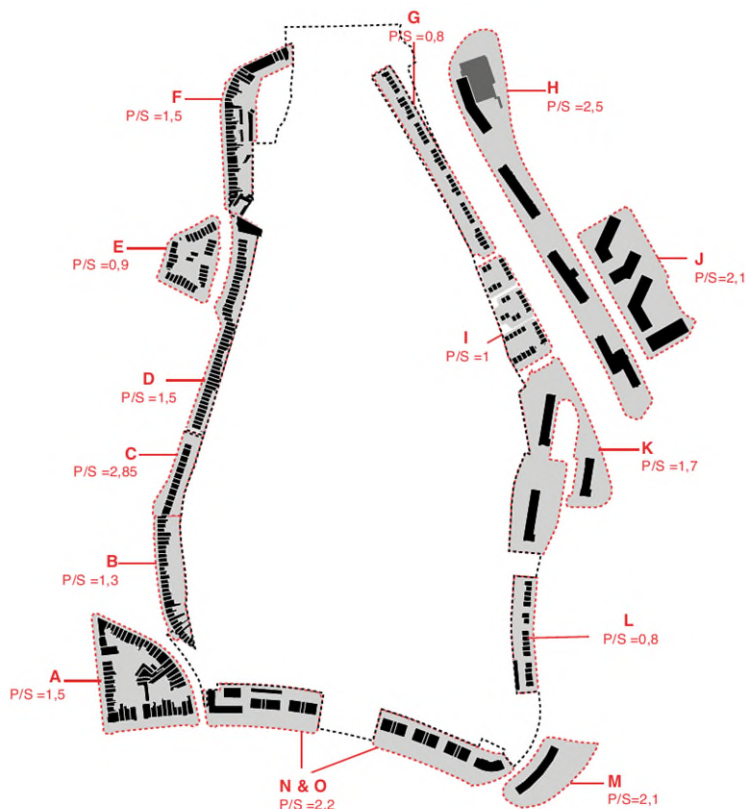


Figure 11 : Densité P/S des quartiers situés aux abords immédiats du site du projet (MSA, 2021)

D.2. Comparaison entre les incidences du projet de PAD 2019 et les incidences du projet de PAD modifié 2021

Afin de pouvoir évaluer la densité du PAD, celle-ci a été calculée sur base de différents paramètres :

- Le nombre de logements par hectare (log/ha) permet d'évaluer le nombre d'habitants prévus dans la zone, mais elle exclut de l'évaluation les fonctions autres que le logement (densité de bureaux, industrie urbaine, etc.).
- Le P/S (surfaces de plancher totales / surface totale du secteur ou du sous-quartier) permet d'évaluer la densité bâtie de chacun des secteurs ou par sous-quartier, toutes fonctions confondues. Ce paramètre prend en compte la présence d'espaces non bâtis à l'intérieur du périmètre considéré. Signalons que le projet de PAD 2019 et le projet de PAD modifié 2021 présentent deux hypothèses différentes concernant la taille

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

moyenne des logements, ce qui rend donc compliquée la comparaison des densités de logements des deux versions du plan mais n'influence pas les valeurs P/S :

- Le projet de PAD 2019 considère 98,5 m² par logement standard ;
- Le projet de PAD modifié 2021 considère 106 m² par logement standard. Cette évolution, basée sur les études d'opérationnalisation qui se sont précisées depuis 2019, résulte de la part importante de logements publics.

Le volet stratégique prévoit une densification progressive et qualitative de la ZIU via l'implantation de nouvelles typologies, ce qui permet une utilisation plus parcimonieuse du sol. Le mode de calcul de la constructibilité de la ZIU du projet de PAD modifié 2021 fixé par le volet réglementaire permet d'accroître la densité par rapport au projet de PAD 2019.

Le tableau ci-dessous compare les densités de logement et les taux P/S des secteurs pour les noyaux habités dans les deux versions du projet de PAD.

	Projet de PAD 2019						Projet de PAD modifié 2021					
	Densité de logement			Densité P/S			Densité de logement			Densité P/S		
Secteurs	Superficie logements (m ²)	Nombre logements (98,5 m ² /log)	Log/ha	Total superficies plancher (m ²)	P/S		Superficie logements (m ²)	Nombre logements (106 m ² /log)	Log/ha	Total superficies plancher (m ²)	P/S	
#1	13.000	132	265,8	14.000	2,82	2,22	65.600	619	168,5	74.500	2,03	
#2 et #10a	61.700	626	197,1	68.900	2,38							
#3	14.000	142	119,2	19.000	1,59							
#4	9.100	92	203,3	10.600	2,34	2,75	4.560	43	95	7.550	1,67	2,59
#5	10.600	108	600,7	13.700	7,62		10.600	100	556	13.700	7,62	
#6a et #6b	47.600	483	192,8	62.000	2,47		45.780	432	204,1	60.180	2,40	
Ensemble du site	156.000	1.584	47,0				126.540	1.194	35,3			

Tableau 3 : Densité de logement et densité P/S des noyaux habités (ARIES, 2021)

Le tableau précédent nous permet d'extraire les conclusions suivantes pour les deux noyaux habités :

- Le projet de PAD modifié 2021 prévoit un taux P/S inférieur pour les deux noyaux habités qui subsistent, à savoir 2,03 pour le Campus résidentiel (pour 2,22 dans le projet de PAD 2019) et 2,59 pour le quartier de la Gare (pour 2,75 dans le projet de PAD 2019).
- A l'exception du secteur 5 (tour) qui est inchangé, les coefficients P/S par secteur sont également inférieurs aux coefficients du projet de PAD 2019.

- Signalons que pour le campus résidentiel, la densité par secteur et la densité du sous-quartier sont relativement similaires à la densité des îlots environnants. Pour le quartier de la gare, en revanche, une disparité de densité continue d'exister vis-à-vis de certains îlots proches, tandis qu'elle est comparable à celle des quartiers avoisinants situés autour du Boulevard Léopold III. La présence de la tour influence fortement la comparaison. L'ensemble du site présente une densité de logement plus basse (35,3 log/ha en 2021 vs. 47 log/ha en 2019). Rappelons que la prise en considération d'une taille moyenne des logements plus grande dans le projet de PAD modifié 2021 contribue à cette réduction de la densité. En valeur comparable, la densité de logement du projet de PAD 2019 aurait été de 44 log/ha.

Les secteurs dont les taux P/S sont réduits par rapport au projet de PAD 2019 présentent également des densités de logement plus basses. Le secteur #5, qui ne modifie pas son taux P/S, réduit sa densité de logement, en raison du moindre nombre de logements prévus suite à la modification de la taille moyenne de logement.

- La densité de logements du projet de PAD modifié est globalement comparable aux densités en logement des quartiers environnants. Si on rapporte la densité de logement au sous-quartier considéré, on obtient une densité de 166 log/ha pour le campus résidentiel et 183 log/ha pour le quartier de la gare, ce qui est supérieur à la densité des abords immédiats mais résulte de la volonté du projet de PAD modifié 2021 de concentrer les logements dans 2 noyaux de superficie restreinte par rapport à un plus grand étalement qui prévalait dans le projet de PAD 2019. Cette évolution est positive en termes de qualité de vie (espaces verts).
- La densité en zone résidentielle est répartie de manière différente sur le site, le nord-est du site (secteurs #4, #5, #6a et #6b) ayant une densité plus importante que le reste. Cette répartition des densités est logique compte tenu de la présence de la gare sur la partie nord-est du site ou de la volonté de créer un caractère « urbain » marqué.

La densité du secteur 10b est en forte augmentation par rapport par rapport à celle du même secteur du projet de PAD 2019 : le P/S 2021 est de 2,05 par rapport à un P/S 2019 de 1,2. Cette évolution résulte de la suppression de l'école secondaire implantée antérieurement le long de l'avenue des jardins et de son intégration dans le complexe sportif et scolaire qui s'étend de part et d'autre du chemin de fer. Cette évolution qui repose sur une mutualisation des espaces entraînant une réduction de la surface bâtie globale et une augmentation de la surface d'espaces verts est considérée comme favorable.

L'augmentation de densité des secteurs #7, #8 et #9 de la ZIU, induite par l'instauration d'un COS préféré au P/S qui prévalait dans le projet de PAD 2019 est potentiellement importante (+32%). Ses incidences paysagères doivent être mesurées pour chaque secteur dans la phase d'opérationnalisation.

La diminution de densité du secteur #11 induite par la réduction du COS de 20% (projet de PAD 2019) à 10% (projet de PAD modifié 2021) est considérée comme positive pour la protection du caractère vert du Campus sportif.

E. Modifications concernant les caractéristiques du bâti

E.1. Rappel de la situation existante

Rappelons que la partie est du site est la seule construite en situation existante, et partiellement occupée par des bâtiments industriels et des équipements sportifs.

Concernant le cadre bâti existant autour du site rappelons que les gabarits sont très variés. Nous identifions toutefois 3 grands ensembles, aux abords directs du site, relativement homogènes en termes de gabarit :

- ☐ Les constructions mitoyennes à l'ouest et à l'est du site, de gabarit R+2 à R+3 ;
- ☐ Les immeubles d'appartements au sud, de gabarit R+6 à R+8 ;
- ☐ Les immeubles à appartements à l'est de gabarit R+9 à R+11.

E.2. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

L'ensemble des éléments concernant ces domaines repris dans le volet stratégique du projet de PAD 2019 sont partiellement indicatifs. Les dispositions du PAD fixent les règles qui assurent la cohérence à l'échelle urbaine du site dans sa globalité.

Le site est fortement isolé visuellement et se trouve dans un environnement urbain sans typologie de référence (mixité de grands immeubles à appartements et de maisons mitoyennes à l'est, de bâtiment d'appartements et de maisons mitoyennes à l'alignement à l'ouest, etc.). Ce contexte favorise une certaine liberté dans le choix de la **typologie** à implanter dans le site. Cependant, le projet de PAD 2019 prévoyait une identité spécifique pour chaque quartier en densité bâtie et par la typologie des immeubles.

- ☐ Quartiers résidentiels ou mixtes :
 - Campus résidentiel (secteurs 1, 2, 3 et 4) : typologie hybride alternant la typologie « plot sur socle » et immeubles de logements en longueur.
 - Quartier de Gare (secteurs 5, 6a et 6b) : des îlots sur cour (secteur 6b ; des immeubles orientés vers une cour aménagée en espace vert), des immeubles mixtes sur socle (secteur 6a) et une tour sur socle (secteur 5).

Ces typologies contribuent à créer un paysage urbain varié au niveau des formes et des volumes, avec des fronts bâtis s'interrompant sur certains points en permettant des vues transversales vers l'intérieur verdurisé des îlots. Cependant, les volumes représentés sur cette zone de part et d'autre de la voirie ont un gabarit et une typologie identiques sur un long tronçon de voirie, ce qui peut donner lieu à un paysage urbain relativement monotone.

En ce qui concerne l'intégration de ces typologies par rapport au cadre bâti existant, les typologies proposées par le plan sont de manière générale différentes à celles existantes aux alentours. Cette différence ne nous semble cependant pas négative, dans le sens où :

- Le site est fortement isolé visuellement de son environnement urbain (enclavement naturel) ;
- Les typologies existantes autour sont très diverses (des petites maisons unifamiliales aux grands immeubles de logements) ;
- Le site occupe une grande surface qui constitue une « portion » de ville en soit ;

- Les constructions proposées sur le site présentent une certaine intégration et unité visuelle entre elles (îlots en ordre semi-ouvert, intégration de différents gabarits sur un même îlot, implantation à l'alignement ou à proximité, etc.).

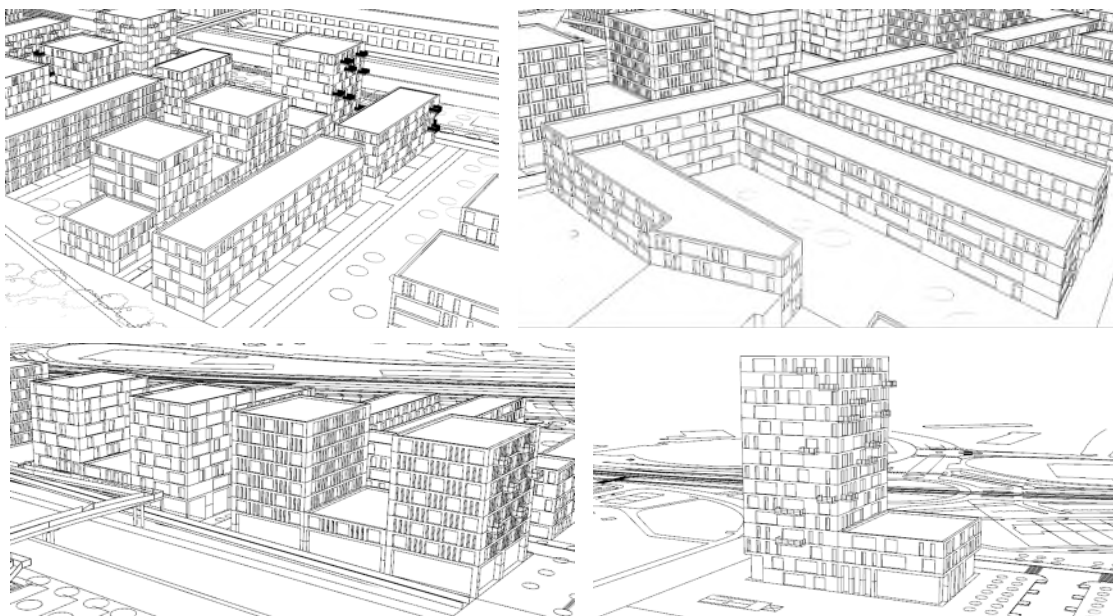


Figure 12 : Diverses typologies constructives prévues par le projet de PAD 2019 pour les quartiers résidentiels ou mixtes (MSA, 2019)

- Quartier d'industrie urbaine (secteurs 7, 8 et 9) : le volet stratégique propose le maintien d'une partie des bâtiments existants et le développement de nouveaux bâtiments et façades dans les zones en contact visuel direct avec les logements.

La typologie proposée dans le projet de PAD 2019 apportait des éléments positifs par rapport à la situation actuelle :

- Elle contribue à densifier la zone en faisant une utilisation plus rationnelle des terrains.
- La valorisation des toitures et les bureaux aux étages ont un impact positif dans la perception du paysage urbain.

Cependant, signalons que :

- Le PAD n'indique pas de critères de qualité spécifiques concernant le niveau du rez (dont le traitement a une importance particulière sur les bâtiments implantés de part et d'autre de l'espace vert et sur leur vis-à-vis).
 - L'aspect massif et aveugle que présentent souvent les bâtiments en zone industrielle a un impact négatif vers l'habitat et les espaces verts.
- Campus sportif et scolaire (secteurs 10 et 11) : il s'agit d'une zone préexistante largement verdurisée, isolée du bruit des grands axes de circulation qui la bordent (car entourée d'une végétation dense), perméable au flux piétons et cyclistes, qui regroupe des infrastructures sportives et éducatives. Ce sous-quartier s'implante à proximité d'autres établissements scolaires existants, situés en dehors du site, à l'est du boulevard Léopold III.

En ce qui concerne le **gabarit** projeté pour les constructions du site, la plupart des bâtiments d'habitat présentent des gabarits de R+2 à R+6, ce qui est un gabarit intermédiaire entre les trois ensembles du bâti existant aux abords identifiés précédemment.

Le cadre bâti inclut des volumes de différent gabarit, ce qui apporte de la diversité au paysage urbain. La distribution des gabarits a, de manière générale, une logique paysagère qui renforce la lisibilité de la structure urbaine et de ses points singuliers :

- Le plan prévoit une tour (bâtiment « repère ») au niveau de la gare, sur un point élevé par rapport au reste du site et en lien avec une place publique (secteur 5) ;
- Les voiries locales et les voies ferrées forment des axes de direction nord-sud longés de bâtiments de gabarit plus élevé (petites émergences de gabarit R+8 à l'ouest des voies ferrées et des bâtiments à l'est) ;
- Les axes de direction est-ouest au sud du site sont longés de bâtiments incluant des volumes en R+8.

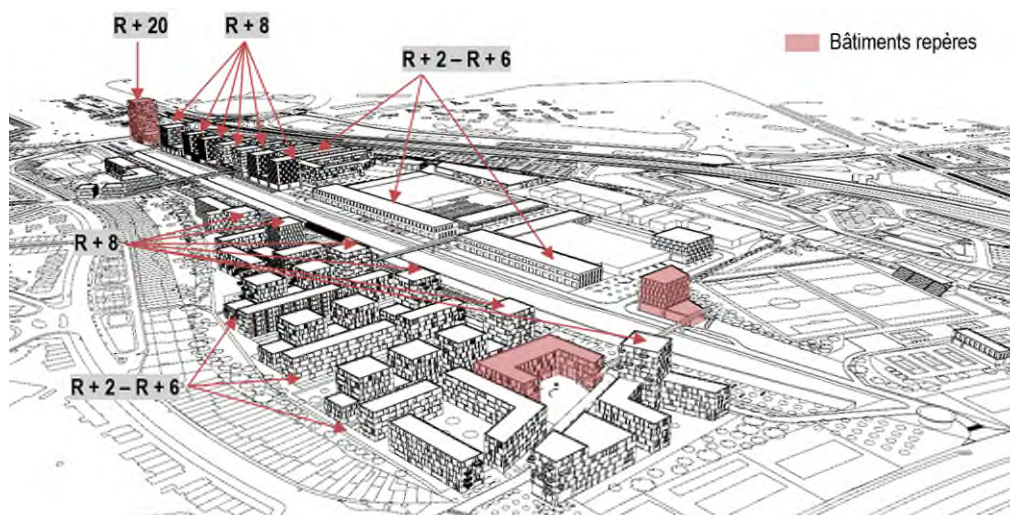


Figure 13 : Vue 3D du projet de PAD 2019 depuis l'avenue Gustave Latinis (ARIES sur 3D MSA, 2019)

En ce qui concerne les **vis-à-vis** avec le bâti existant, signalons que cet impact est fortement atténué par plusieurs facteurs :

- Le site est en contrebas par rapport à la plupart de ses limites ;
- La plupart des bâtiments plus élevés (R+8) sont sur les parties du site plus centrales et plus éloignées du bâti existant ;
- La végétation existante le long des limites du site (qui est préservée de manière générale dans le cadre du plan) forme des barrières visuelles importantes entre les bâtiments du site et le cadre bâti voisin.

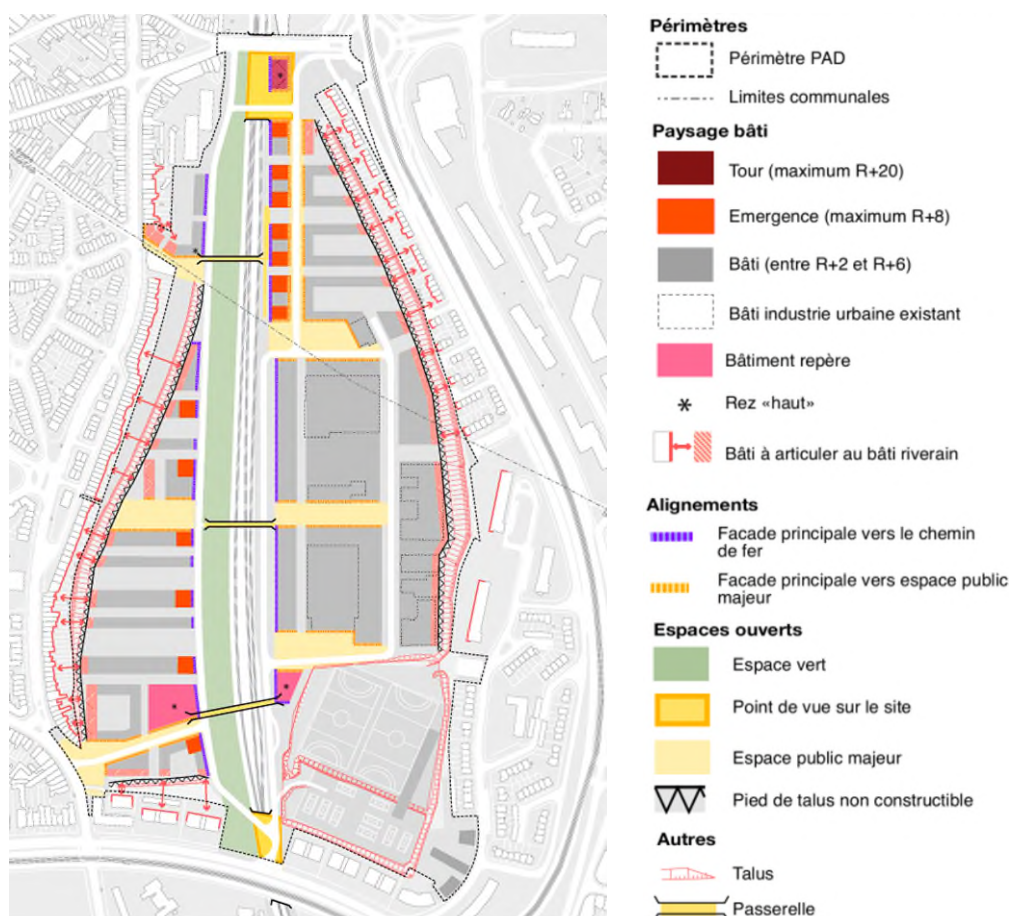


Figure 14 : Carte du paysage bâti du projet de PAD 2019 (MSA, 2019)

E.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

L'ensemble des éléments concernant ces domaines sont fixés de manière indicative dans le volet stratégique du projet de PAD modifié 2021 mais présentent un caractère réglementaire pour ce qui concerne les gabarits. L'ensemble permet de caractériser l'identité spécifique pour chaque quartier ou secteur en fonction de sa densité bâtie et la typologie des immeubles.

Nous listons par la suite les éléments du projet de PAD modifié 2021 dont l'implantation, la typologie ou le gabarit sont différents au projet de PAD 2019, ainsi que les incidences qu'ils entraînent. La numérotation correspond à la figure ci-dessous.

- **[1] Suppression des immeubles de logements du secteur 3 :** comme indiqué précédemment, le projet de PAD modifié 2021 prévoit l'élimination des constructions prévues sur le secteur 3, afin de permettre le développement dans cette zone d'un espace vert à haute valeur biologique. Cette intervention s'avère positive du point de vue du développement du réseau végétal et la qualité paysagère au sein du site, ainsi qu'élimine les éventuels vis-à-vis produits entre les constructions existantes aux abords et les bâtiments projetées en 2019 sur le secteur 3.

Cependant, rappelons que ces éventuels vis-à-vis étaient déjà fortement atténués par la présence de végétation et la différence d'altitude. En plus, la discontinuité présentée dans le cadre bâti au sein du site au niveau du secteur 3 risque de

produire une perception isolée des ensembles de bâtiments du campus résidentiel au sud-ouest (secteurs 1, 2 et 10a) et du quartier de gare au nord-est (secteurs 4, 5, 6a et 6b).

- **[2] Modification des constructions longeant la voirie principale à l'ouest du secteur 6b :** le projet de PAD 2019 prévoyait des constructions implantées en forme de C sur les îlots du secteur 6b. Le projet de PAD modifié 2021 élimine les barres nord-sud, en prévoyant deux immeubles implantés en direction est-ouest par îlot. Cette modification réduit les vis-à-vis produits entre les bâtiments des deux côtés de la voirie, et elle favorise la perméabilité physique et visuelle depuis l'espace public vers l'intérieur des îlots.
- **[3] Suppression de trois constructions prévues sur le secteur 11 :** le projet de PAD 2019 circonscrivait le secteur 11 à la partie du site occupée en situation existante par le parc des Jardins, au sud-est du site. Ces terrains étaient occupés dans la version de 2019 par trois constructions de gabarits variés, abritant un équipement éducatif. Le projet de PAD modifié 2021 supprime ces constructions, en déplaçant les fonctions prévues vers d'autres constructions du site.

Cette intervention permet de conserver le parc des Jardins, ce qui s'avère positif du point de vue de la qualité paysagère de la zone.
- **[4] Instauration d'une zone tampon (non aedificandi)** le long des habitations existantes du secteur 4. Cette zone est favorable au développement des réseaux écologiques.
- Il faut également signaler plusieurs modifications dans le volet réglementaire qui ont pour effet de conforter les dispositions indicatives du volet stratégique. Notamment l'instauration d'une zone tampon le long du secteur 4, l'installation d'une zone de gabarit maximum R+4 en continuation de la zone R+2 dans le secteur 2 et la précision de la notion d'émergences évitant la création d'un front continu au gabarit maximum le long du chemin de fer. Ces dispositions apportent plus de cohérence au projet.

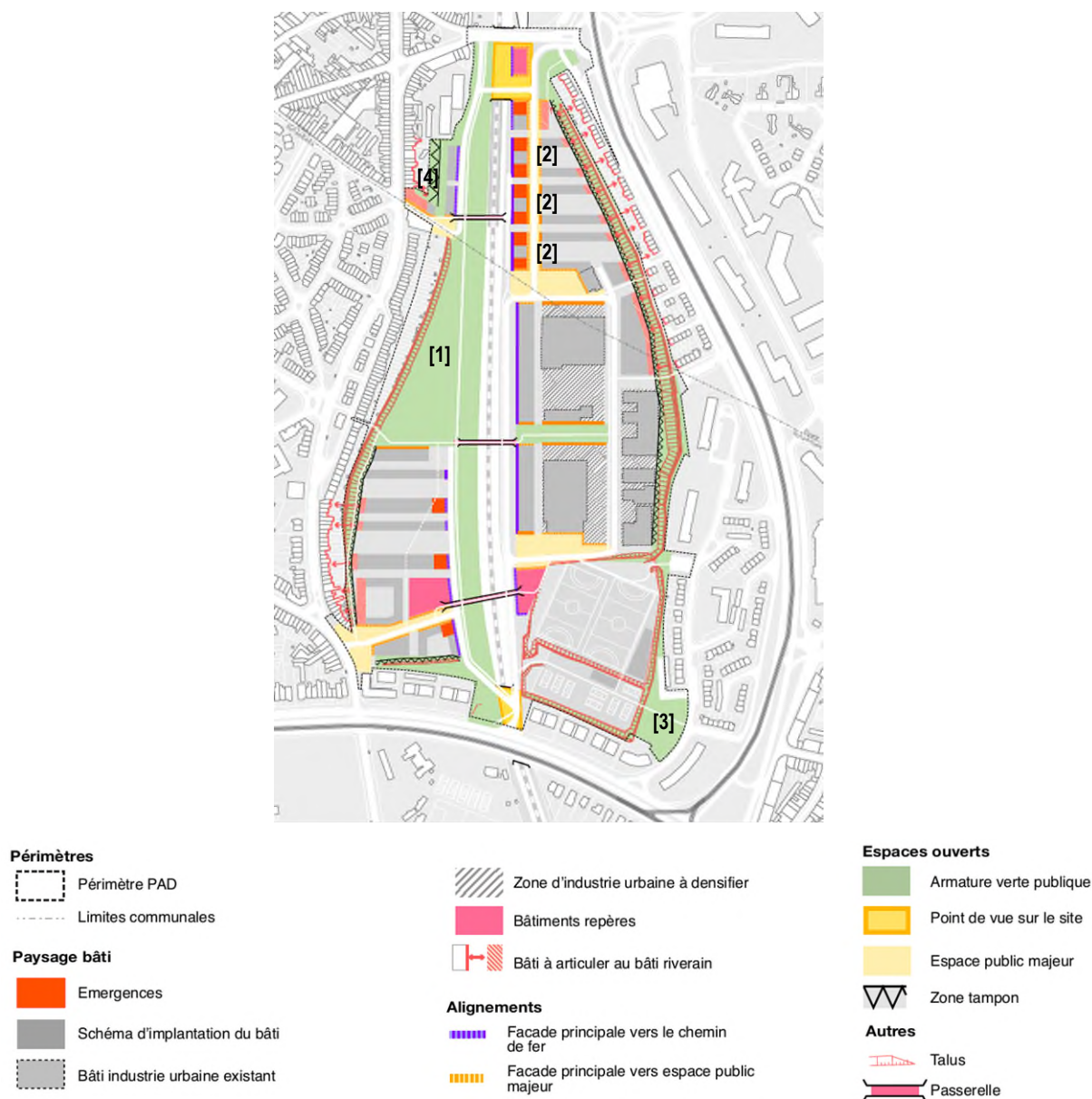


Figure 15 : Carte du paysage bâti du projet de PAD modifié 2021 (MSA, 2021)

F. Modifications concernant le traitement architectural et le traitement de l'espace non-bâti

F.1. Rappel de la situation existante

Comme indiqué précédemment, les seuls bâtiments présents sur le site correspondent à la zone d'industrie urbaine. Il s'agit de constructions de gabarit bas et toiture plate, soit à caractère industriel, avec des façades métalliques majoritairement aveugles, soit des immeubles de bureaux, avec des fenêtres en bandeaux et façades en brique ou en béton.

En ce qui concerne l'espace non-bâti de cette zone, l'absence de trottoirs bien aménagés et la forte présence d'asphalte rendent à ce quartier un aspect peu qualitative d'un point de vue paysager.

F.2. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

Le projet de PAD 2019 ne définit pas d'éléments précis concernant le **traitement architectural** des constructions, il indique seulement des intentions générales. Selon le projet, le PAD comportera des projets divers à grande et petite échelle qui suivront un développement progressif, avec une cohérence assurée entre les différents projets. Le projet définit certains bâtiments comme « repères », ceux-ci seront affectés à des fonctions publiques et feront l'objet d'un traitement architectural spécifique. Les bâtiments « repères » et les façades donnant sur un espace public majeur disposent généralement d'un « rez haut » (hauteur sous-plafond plus élevée que la hauteur minimale prévue au RRU). Vu les caractéristiques topographiques du site (en « cuvette »), les toitures des bâtiments représentent une 4^{ème} façade à traiter (car visible depuis les abords du site). Le projet de PAD prévoit donc d'« activer » ces toitures par des activités sportives ou de l'agriculture urbaine. Les façades principales donnant vers le chemin de fer et sur un espace public majeur feront l'objet d'une attention particulière.

En ce qui concerne le **traitement de l'espace non-bâti**, le volet stratégique du projet de PAD 2019 ne définit pas d'éléments spécifiques à analyser dans ce chapitre, à l'exception de la proposition de limiter considérablement le stationnement en voirie, ce qui aura un impact positif dans la qualité de l'espace urbain. Rappelons également l'ambition de créer un environnement qualitatif, dans la ZIU, citée par le volet stratégique, ainsi que la répartition des espaces verdurisés sur l'ensemble du site et ce pour tous les logements.

F.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

Le projet de PAD modifié 2021 ne prévoit aucune modification en ce qui concerne le traitement architectural ou le traitement de l'espace non-bâti par rapport au projet de PAD 2019. Les incidences présentées ci-avant pour le projet de PAD 2019 sont donc également applicables au projet de PAD modifié 2021.

G. Modifications concernant l'impact visuel

G.1. Rappel de la situation existante

Le site est fortement isolé visuellement en raison de son implantation en contrebas, de la végétation et du cadre bâti existant sur son pourtour. La figure ci-dessous identifie les obstacles visuels existants.



Figure 16 : Barrières visuelles autour du site (ARIES sur fond de plan BruGIS, 2021)

Sur base du principe de réciprocité, les photos ci-dessous réalisées depuis le site permettent d'identifier les zones perçues depuis le site et ayant donc des vues vers le site. Sur ces photos, la plupart des limites visuelles sont constituées par la végétation. En dehors des bâtiments existants de la ZIU, les constructions perçues sont :

- ☐ La partie la plus élevée des immeubles d'appartements de grand gabarit situés à l'est du site le long du boulevard Léopold III ;
- ☐ Ponctuellement quelques immeubles à l'ouest du site, dont notamment le nouveau bâtiment construit en intérieur de parcelle au nord-ouest du site et quelques maisons mitoyennes à proximité de l'accès sud au site ;
- ☐ Les derniers étages des immeubles au sud du site.



Figure 17 : Vue depuis le site vers le nord (ARIES, 2021)



Figure 18 : Vue depuis le site vers le sud (ARIES, 2021)



Figure 19 : Vue depuis le site vers l'ouest (ARIES, 2021)



Figure 20 : Vue depuis le site vers l'est (ARIES, 2021)

G.2. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

L'analyse suivante identifie les vues produites depuis l'extérieur vers l'intérieur du site, en comparant la situation existante avec la situation projetée dans le projet de PAD 2019 :

- **Vue depuis le nord** (pont rue Auguste de Boeck) : en situation existante, les vues sont larges vers le site. La végétation a une présence importante. En situation projetée, les vues sont plus fermées par le bâti dense implanté en avant-plan de part et d'autre des voies ferrées. L'axe visuel des voies ferrées reste toutefois présent avec des vues profondes.



Figure 21 : Vue depuis le pont rue Auguste de Boeck vers le site en situation existante (ARIES, 2019)



Figure 22 : Vue depuis le pont rue Auguste de Boeck vers le site en situation projetée dans le projet de PAD 2019 (MSA, 2019)

- **Vue depuis le sud** (square boulevard Général Wahis) : en situation existante, les vues vers le site sont actuellement masquées complètement par le parapet du pont et par la végétation qui longent le square au nord, tandis que par-dessus la clôture les vues sont larges.

Les vues restent larges en situation projetée en raison de la présence des voies ferrées et des zones non bâties prévues par le PAD en avant plan et le long des voies ferrées (zones vertes, de sports, de loisirs et de voirie). Les voies ferrées forment un axe légèrement courbe depuis ce point de vue. Les bâtiments R+8 prévus le long de cet axe sont perçus depuis ce point de vue comme des éléments qui ponctuent le paysage. La tour prévue sur la partie nord du site sera perçue depuis ce point de vue.



Figure 23 : Vue depuis le square boulevard Général Wahis vers le site par-dessus le parapet (ARIES, 2019)



Figure 24 : Vue depuis le square boulevard Général Wahis vers le site en situation projetée dans le projet de PAD 2019 (MSA, 2019)

- **Vues depuis l'est et l'ouest :** en situation existante, les vues depuis ces directions sont actuellement fermées ou filtrées par la végétation (talusparks), à l'exception des vues depuis certains niveaux du bâti existant. En situation projetée, la végétation qui forme des barrières et des filtres visuels sera conservée de manière générale.

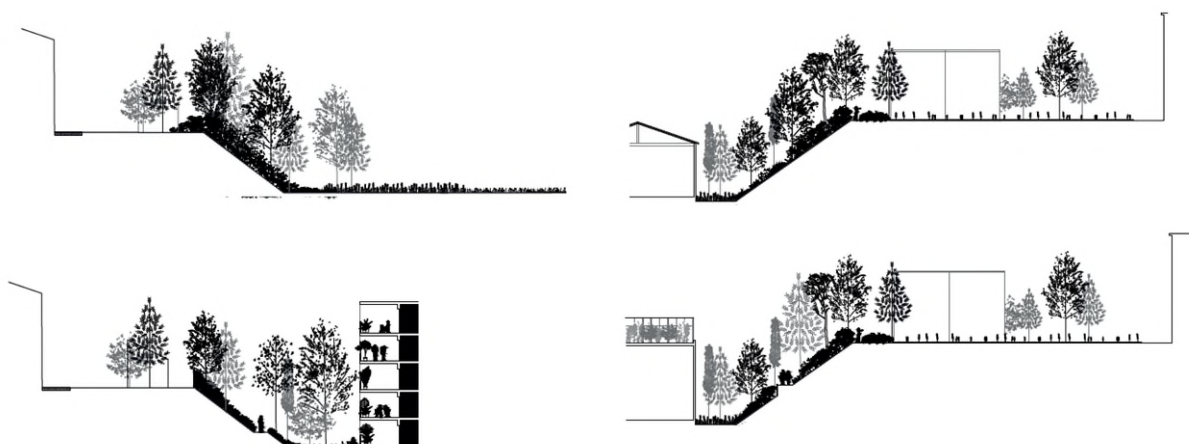


Figure 25 : Coupes indicative est-ouest (en haut) et ouest-est (en bas) en situation projetée dans le projet de PAD 2019 (Bas Smets, 2016)

G.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

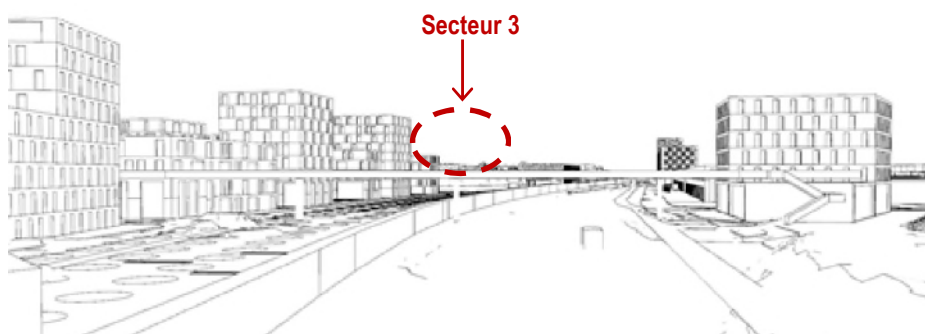
Les modifications prévues par le projet de PAD modifié 2021 dans le cadre bâti au sein du site affectent les vues produites vers l'intérieur de celui-ci.

- **Vue depuis le nord** (pont rue Auguste de Boeck) : l'absence de constructions sur le secteur 3 permet d'avoir une vue plus aérée par rapport au projet de PAD 2019 du côté ouest des voies ferrées. En plus, signalons que la végétation prévue sur ce secteur et le long du spoorpark sera visible depuis ce point de vue. Cependant, les modifications réalisées dans le cadre bâti du secteur 6b ne sont pas perçues depuis cette localisation.



Figure 26 : Vue depuis le pont rue Auguste de Boeck vers le site en situation projetée dans le projet de PAD modifié 2021 (MSA, 2021)

- **Vue depuis le sud** (square boulevard Général Wahis) : l'absence des constructions sur le secteur 3 est également visible depuis le sud. Les autres éléments du site sont perçus comme indiqué pour le projet de PAD 2019.



Vue depuis le square boulevard Général Wahis vers le site en situation projetée dans le projet de PAD modifié 2021 (MSA, 2021)

- **Vues depuis l'est et l'ouest** : la végétation formant des filtres visuels le long des bords est et ouest du site est également conservée dans le projet de PAD modifié 2021.

H. Modifications concernant le patrimoine

H.1. Rappel de la situation existante

Le site ne détient pas de bien classé, repris dans la liste de sauvegarde ou dans l'inventaire légal, l'élément de patrimoine le plus proche étant le parc Josaphat, site classé au sud-ouest du périmètre.

L'ensemble du boulevard Général Wahis et ses abords (dont la placette incluse dans le périmètre du plan) est repris en zone d'extension du site archéologique de la vallée de Josaphat-Kattepoel. Sur la placette est identifié un arbre remarquable disparu.

H.2. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

Aucune incidence concernant le patrimoine n'est signalée pour le projet de PAD 2019.

H.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

Aucune incidence concernant le patrimoine n'est signalée pour le projet de PAD modifié 2021.

1.1.3. Conclusions

Sur base des éléments analysés, le projet de PAD modifié 2021 est jugé cohérent avec la plupart des lignes directrices et des prescriptions indiquées dans les documents planologiques (sauf pour le nombre de logements prévus, inférieur aux objectifs du PRDD). Rappelons aussi que la restructuration de la ZIU est une partie importante de l'objet du PAD.

Le site étant traversé par la barrière ferroviaire et longé par des barrières urbaines, le projet de PAD propose des éléments d'amélioration de la situation existante en renforçant ce **maillage** avec un plus grand nombre de connexions (dont 5 franchissements des voies ferrées) et un aménagement qualitatif de celles-ci. En ce qui concerne les différences par rapport au projet de PAD 2019, signalons que la coupure de la circulation motorisée entre le nord et le sud du site à l'ouest des voies prévue par le projet de PAD modifié 2021 risque d'entraîner des problèmes d'isolation urbaine pour certaines parties du secteur 2 (aggravés en raison de la présence de nombreuses voiries en cul-de-sac), ainsi qu'une diminution de l'identité globale du site au profit du développement de l'entité spécifique de chaque sous-quartier. Le réseau de modes actifs prévu par le projet de PAD modifié 2021 présente plus de discontinuités que la version de 2019, donc sa trame est légèrement moins perméable. La lisibilité des parcours est pourtant similaire à celle de 2019, les parcours nord-sud étant plus lisibles que ceux est-ouest, malgré la coupure urbaine produite par la présence de la zone verte du secteur 3.

Au niveau du **paysage non-bâti**, le projet de PAD conserve les figures paysagères du projet de PAD 2019 (le spoorpark, les talusparks, les wadiparks, les woonerven, les trames plantées et les placettes), mais il prévoit une nouvelle figure paysagère, modifiant complètement la structure des espaces verts au sein du site : le biopark. Il s'agit d'un espace vert à haute valeur biologique de 1,28 hectares, qui conserve le caractère de friche herbeuse en plaine ouverte, et permet la présence d'une continuité entre le wadipark, le spoorpark et le taluspark.

Le projet de PAD modifié 2021 prévoit d'autres modifications dans le paysage non-bâti qui améliorent le degré de verdurisation du site et favorisent le rééquilibrage des espaces verdurisés

des deux côtés des voies ferrées, comme l'aménagement de wadiparks entre les secteurs 8 et 9 et entre les bâtiments du secteur 6b, ainsi que la substitution d'une trame plantée par un woonerf sur le secteur 6b.

Le projet de PAD modifié 2021 maintient une **programmation** à caractère mixte, avec certaines différences par rapport au projet de PAD 2019. Les logements sont réduits de plus de 29.000 m², en faveur d'un nombre plus important d'espaces verts. La superficie brute d'industries urbaines est susceptible d'augmenter, mais le nouveau wadipark prévu entre les secteurs 8 et 9 améliore la perception de cette fonction au sein du site. Les bureaux et les commerces sont légèrement réduits par rapport à 2019, ce qui n'affecte que légèrement la proportion de ces fonctions par rapport aux autres. En excluant le secteur 11 (dont le périmètre a été modifié entre 2019 et 2021), les équipements sont légèrement réduits, mais ils conservent globalement leur implantation sur les localisations stratégiques du site.

En ce qui concerne la **densité**, le projet de PAD prévoit une densité plus importante pour la partie nord-est (secteurs 5, 6a et 6b), aux abords de la gare, dans le but de marquer le caractère urbain de la zone. Le projet prévoit aussi une densification progressive et qualitative de la ZIU via l'implantation de nouvelles typologies, ce qui permet une utilisation plus parcimonieuse du sol. Le projet de PAD modifié 2021 prévoit un taux P/S inférieur pour les deux noyaux habités qui subsistent, à savoir 2,03 pour le Campus résidentiel (pour 2,22 dans le projet de PAD 2019) et 2,59 pour le quartier de la Gare (pour 2,75 dans le projet de PAD 2019). Concernant la densité de logement, elle est également plus basse pour l'ensemble de ces noyaux (35,3 log/ha en 2021 vs. 47,0 log/ha en 2019).

Les **caractéristiques du bâti** représenté dans le PAD et les typologies proposées contribuent à créer un paysage urbain varié et structuré, tout en s'adaptant aux différents enjeux du site et en créant des connexions entre les bâtiments et l'espace public. Les typologies et les gabarits proposés pour les bâtiments résidentiels contrastent avec certains bâtiments existants aux alentours du site, ce contraste étant atténué sur la plupart des lisières par l'isolement visuel du site. La distribution des gabarits au sein du site est réalisée, de manière générale, en créant des « transitions » entre les quelques gabarits plus élevés sur le site et les gabarits plus bas du bâti existant. Ces « transitions » sont créées par des bandes boisées formant des barrières visuelles ou par l'implantation de bâtiments de gabarit plus réduit sur les parties du site plus proches du bâti existant.

En ce qui concerne les éléments du projet de PAD modifié 2021 dont l'implantation, la typologie ou les gabarits sont différents de ceux prévus dans le projet de PAD 2019, nous identifions : la suppression des immeubles de logement du secteur 3 (ce qui permet le développement du réseau végétal du site et réduit les éventuels vis-à-vis avec les constructions existantes), la modification des constructions longeant la voirie à l'ouest du secteur 6b (ce qui favorise la perméabilité physique et visuelle vers l'intérieur des îlots) et la suppression de trois constructions sur le secteur 11 (ce qui permet de conserver l'aménagement actuel du parc des Jardins).

Concernant le **traitement architectural** des constructions et le **traitement de l'espace non-bâti**, le projet de PAD ne définit pas d'éléments précis, autres que l'intention de créer certains bâtiments « repères » (faisant l'objet d'un traitement spécifique), la prévision d'un « rez-haut » sur les façades donnant sur un espace public majeur, l'« activation » des toitures des bâtiments et la limitation du stationnement en voirie (qui aura un impact positif dans la qualité de l'espace urbain).

Au niveau de l'**impact visuel**, l'absence de constructions sur le secteur 3 dans le projet de PAD modifié 2021 entraîne des vues plus « aérées » depuis le nord et depuis le sud et moins

intensément densifiées par rapport au projet de PAD 2019. Concernant les vues depuis l'est et l'ouest, la végétation et les talus forment des filtres visuels restreignant les vues vers l'intérieur du site.

En ce qui concerne le **patrimoine**, le site ne présente pas de bien classé, repris dans la liste de sauvegarde ou dans l'inventaire légal. Aucune incidence remarquable n'est donc pas signalée.

1.2. Population, domaine social et économique

1.2.1. Présentation du projet de PAD 2019 et du projet de PAD modifié 2021 en ce qui concerne les matières sociale et économique

1.2.1.1. Éléments principaux du projet de PAD 2019

En termes de fonctions, le projet 2019 se traduit par le programme ci-dessous, que l'on peut traduire en emplois et habitants.

Fonctions	Surface (m²)	Proportion	Logements ³ /chambres d'hôtel	Emplois - Habitants	Ratios utilisés
Logements	156.000	60%	1.584	3.422	2,16 hab/ménage (IBSA 2016)
Entreprises ⁴	58.000	22%	-	580	1 emploi/100m²
Équipement	24.500	9%	-	146	Voir tableau ci-dessous
Commerces	5.300	2%	-	69	1,3 emploi/100m²
Hôtel	5.400	2%	120	15	15 emplois
Bureaux	9.600	4%	-	384	1 emploi/25m²

Tableau 4 : Évaluation du nombre d'emplois-habitants (ARIES, 2021)

Au niveau des logements, différents types sont proposés dans les proportions suivantes :

Logements*	Surface (m²)	Proportion	Nombre de logements	Surface moyenne (m²)	Proportion	Nombre d'habitants
Moyen acquisitif	28.080	18%	285	98	18%	616
Social acquisitif	7.800	5%	79	98	5%	171
Social locatif	34.320	22%	348	98	22%	753
Privé	85.800	55%	871	98	55%	1.882
TOTAL	156.000	100%	1.584	98	100%	3.422

Tableau 5 : Évaluation du nombre d'habitants par type de logement (ARIES, 2021)

³ Surface moyenne des logements est équivalente à 98,5 m².

⁴ Surfaces et emplois uniquement liées au projet de densification sont équivalente à 12.600 m² pour 126 emplois supplémentaires. Le reste des surfaces et emplois sont donc déjà existants.

En matière d'équipement et de commerces, différents types sont proposés :

Equipements	Nombre d'élèves	Ratio	Nombre de visiteurs	Ratio
Ecole fondamentale	660	Défini par le volet stratégique du PAD	-	
Crèches (2)	100	Défini par le volet stratégique du PAD	-	
Ecole secondaire	630	Défini par le volet stratégique du PAD	-	
Salle de sport	-		2.483	Reconstruction de la fréquentation d'une salle omnisports.
Equipement socio-culturel	-		800	1 visiteur/5m ²
Maison médicale	-		416	16 patients/50m ²⁵
TOTAL	1390		3.699	

Tableau 6 : Évaluation du nombre d'élèves, de places en milieu d'accueil et de visiteurs pour les équipements du projet 2019 (ARIES, 2021)

	Nombre d'emplois	Ratio
Ecole fondamentale	44	1 emploi/15 élèves
Crèches (2)	6	1 emploi /15 élèves
Ecole secondaire	42	1 emploi /15 élèves
Salle de sport	27	1 emploi / 90 visiteurs
Maison médicale	26	1 emploi / 50 m ²
	146	

Tableau 7 : Évaluation du nombre d'emplois pour les équipements du projet 2019 (ARIES, 2021)

Commerces	Surface (m ²)
Campus résidentiel	2700
Quartier de la Gare	7400
Quartier d'industrie urbaine	400
Campus Sportif	200

Tableau 8 : rappel des surfaces commerciales (ARIES, 2021)

⁵ Sur la base de l'hypothèse d'un fonctionnement de la maison médicale (de 1.300 m²) sur une période de 8h avec un cabinet par 50 m² et une moyenne de 2 patients par heure par cabinet. 416 = 26 (1300m²/50m²)*8*2.

1.2.1.2. Éléments principaux du projet de PAD modifié 2021

En termes de fonctions, le projet de PAD modifié 2021 se traduit par le programme ci-dessous, que l'on peut traduire en emplois et habitants.

Fonctions*	Surface (m²)	Proportion	Logements ⁶ /chambres d'hôtel	Emplois - Habitants	Ratios utilisés
Logements	126.540	52%	1.194	2.579	2,17 hab/ménage (IBSA 2019)
Entreprises ⁷	74.846	31%	-	580	1 emploi/130m²
Équipement	24.290	10%	-	104	Voir tableau ci-dessous
Commerces	5.900 ⁸	2%	-	70	1,3 emploi/100m²
Hôtel	5.400	2%	120	15	15 emplois
Bureaux	6.600	3%	-	264	1 emploi/25m²

Tableau 9 : Évaluation du nombre d'emplois-habitants (ARIES, 2021)

Au niveau des logements, différents types sont proposés dans les proportions suivantes :

Logements*	Surface (m²)	Proportion	Nombre de logements	Surface moyenne (m²)	Proportion		Nombre d'habitants
Moyen acquisitif	22.777	18%	215	106	18%	45%	464
Social acquisitif	6.327	5%	60	106	5%		129
Social locatif	27.839	22%	263	106	22%		567
Privé	69.597	55%	657	106	55%	55%	1.418
TOTAL	126.540	100%	1.194	106	100%		2.579

Tableau 10 : Évaluation du nombre d'habitants par type de logement (ARIES, 2021)

⁶ Surface moyenne des logements est équivalente à 106 m².

⁷ Surfaces uniquement liées au projet de densification sont équivalentes à 29.446 m². Le reste des surfaces sont donc déjà existantes. Ces surfaces sont définies sur la base d'un COS de 0,8 et de l'hypothèse d'un étage et demi par bâtiment. En pratique, les superficies planchers développées au sein de la ZIU ne seront pas arrêtées afin que le développement de la zone bénéficie d'un maximum de flexibilité. Par conséquent, un nombre d'emplois équivalent au PAD 2019 est considéré dans le cas du PAD modifié 2021.

⁸ Concernant les 500m² de commerces situés sur le secteur 11. Les emplois liés à ces superficies sont considérés comme 100% complémentaires avec les équipements de ce secteur.

En matière d'équipement et de commerces, différents types sont proposés :

Equipements	Nombre d'élèves	Ratio	Nombre de visiteurs	Ratio
Ecole fondamentale	216	Défini par le volet stratégique du PAD	-	-
Crèches (2)	100	Défini par le volet stratégique du PAD	-	-
Ecole secondaire	600	Défini par le volet stratégique du PAD	-	-
Salle de sport	-	-	1.567	Reconstruction de la fréquentation d'une salle omnisports.
Équipement socio-culturel	-	-	800	1 visiteur/5m ²
Maison médicale	-	-	416	16 patients/50m ²
Maison de quartier	-	-	298	1 visiteur/5m ²
TOTAL	916		3.081	

Tableau 11 : Évaluation du nombre d'élèves, de places en milieu d'accueil et de visiteurs pour les équipements du projet de PAD modifié 2021 (ARIES, 2021)

	Nombre d'emplois	Ratio
Ecole fondamentale	14	1 emploi/15 élèves
Crèches (2)	6	1 emploi /15 élèves
Ecole secondaire	40	1 emploi /15 élèves
Salle de sport	17	1 emploi / 90 visiteurs
Maison médicale	26	1 emploi / 50 m ²
	104	

Tableau 12 : Évaluation du nombre d'emplois pour les équipements du projet de PAD modifié 2021 (ARIES, 2021)

Commerces	Surface (m ²)
Campus résidentiel	2.200
Quartier de la Gare	6.600
Quartier d'industrie urbaine	2.000
Campus Sportif	500

Tableau 13 : rappel des surfaces commerciales (ARIES, 2021)

1.2.1.3. Présentation des modifications affectant le domaine socio-économique

Les modifications socio-économiques du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019 sont reprises ci-dessous :

Fonctions*	Surface (m²)	Proportion	Logements/chambres d'hôtel*	Emplois - Habitants
Logements	- 29.460	-8%	- 390	- 842
Entreprises	+ 16.846	+8%	-	+ 0
Equipement	- 210	+1%	-	- 42
Commerces	+ 600	+ 0%	-	+ 1
Hôtel	-	+ 0%	-	-
Bureaux	- 3.000	- 1%	-	- 120

Tableau 14 : Modification du nombre d'emplois-habitants (Projet de PAD modifié 2021 – projet de PAD 2019) (ARIES, 2021)

Au niveau des logements, les modifications apportées aux différents types de logements proposés sont les suivantes :

Logements*	Surface (m²)	Proportion	Nombre de logements	Proportion		Nombre d'habitants
Moyen acquisitif	- 5.303	18%	- 70	18%	45%	- 152
Social acquisitif	- 1.473	5%	-19	5%		- 42
Social locatif	- 6.481	22%	- 86	22%		- 185
Privé	- 16.203	55%	-214	55%	55%	- 463
TOTAL	- 29.460	100%	-390	100%		- 842

Tableau 15 : Modification du nombre d'habitants par type de logement (Projet de PAD modifié 2021 – projet de PAD 2019) (ARIES, 2021)

Enfin, les tableaux ci-dessous reprennent les modifications apportées aux équipements et commerces :

Equipements	Equipements projet PAD modifié 2021				Equipements projet PAD 2019			
	Superficies	Elèves	Visiteurs	Emplois	Superficies	Elèves	Visiteurs	Emplois
Ecole fondamentale	6.200	216		14	6.200	660		44
Crèches (2)	1.000	100		6	1.000	100		6
Ecole secondaire	6.800	600		40	6.200	630		42
Salle de sport	3.500		1.567	17	5.800		2.483	27
Equipement socio-culturel	4.000		800	-	4.000		800	-
Maison médicale	1.300		416	26	1.300		416	26
Maison de quartier	1.490		298	-	-		-	-
Total	24.290	916	3.081	104	24.500	1.390	3.699	146

Tableau 16 : Modification du nombre d'élèves-visiteurs-emplois (Projet de PAD modifié 2021 – projet de PAD 2019) (ARIES, 2021)

Commerces	Surface (m²)
Campus résidentiel	-300
Quartier de la Gare	-1.000
Quartier d'industrie urbaine	+1.600
Campus Sportif	+300
Total	+600

Tableau 17 : Modification des superficies commerciales (Projet de PAD modifié 2021 – projet de PAD 2019) (ARIES, 2021)

1.2.2. Analyse des incidences des modifications apportées par le projet de PAD modifié 2021

1.2.2.1. Modification du programme

La principale incidence au niveau socio-économique du nouveau projet de PAD modifié 2021 modifie le programme du projet de PAD 2019 en ceci :

- **Réduire le nombre de logements d'environ 390 unités.** Ce qui correspond à une réduction de la population d'environ 840 habitants. cependant aucune modification de typologie de logement n'est apportée comparativement au projet de PAD 2019.
- Le projet de PAD modifié 2021 **ne modifie pas sensiblement les superficies d'équipements** développées au sein du périmètre en comparaison avec le projet de PAD 2019.
- **Au niveau de l'offre en équipements de base :** Le projet de PAD modifié 2021 développera toujours une école secondaire, une école fondamentale et 2 crèches. Néanmoins, la capacité d'accueil des écoles fondamentale et secondaire sera réduite.

- **Concernant les autres équipements** : le projet de PAD modifié 2021 maintiendra l'équipement sportif, la maison médicale et l'équipement socio-culturel. Néanmoins une maison de quartier supplémentaire sera implantée sur le secteur 4 de 1.490 m². Enfin, comparativement au projet 2019, l'équipement sportif verra sa superficie réduite de 5.800 m² à 3.500 m².
- **Réduire les superficies planchers de bureau de 3.000 m².**
- **Accroître les superficies des entreprises d'environ 17.000 m².**
- **Accroître les superficies planchers de commerces** (accroissement limité à 600 m²).

A. Rappel de la situation existante

Sans objet.

B. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

B.1. Emplois

Tel que proposé dans le projet de Plan d'aménagement directeur 2019, le projet permettait de créer de l'ordre de 740 emplois supplémentaires à ceux existants sur le site, notamment au sein des bureaux, équipements et de la zone d'industrie urbaine.

Il s'agit d'emplois nouveaux générés par le développement et la densification du site, hors emplois existants au sein des entreprises existantes.

B.2. Logements

Au regard de l'offre brute en logements et considérant par ailleurs le développement du pôle Mediapark sur le site Reyers (+2.500 logements phasés sur plus de 5 ans à partir de 2019), les deux projets cumuleraient la création de l'ordre de 4.000 nouveaux logements.

En faisant l'hypothèse d'une répartition homogène des deux programmes de logements sur 10 ans, ceux-ci répondraient donc à +/- 10% de l'objectif annuel du PRDD (objectif de 4.000 logements par an).

Concernant le besoin en logement à l'échelle régionale d'ici 2030 (40.000 logements supplémentaires), le PAD Josaphat permettra de répondre à 4% de la demande régionale tandis que l'offre cumulée sur les pôles Josaphat-Reyers permettra de répondre à 10% de cette demande.

En termes de typologie de logement, on constate donc une diversité de l'offre, avec 45% de logements publics, en adéquation avec les objectifs du PRDD (part du logement public largement supérieur à 15%). Sur les 713 logements publics prévus, 60% (428 logements) seront de type social et 40% (285 logements) destinés à des revenus modérés et moyens.

Comparé aux objectifs du PRDD de créer 1.600 logements sur le site de Josaphat, dont 45% de logements publics, le PAD répondra à ces objectifs en développant +/-1.584 logements dont 713 de logements publics (45%).

En termes de population, au regard du nombre de logements projetés et de la taille moyenne des ménages des quartiers encadrant le site, on peut s'attendre à l'arrivée de l'ordre de 3.400

nouveaux habitants. Cette hausse de population correspond à 68% de la croissance prévue selon les perspectives d'évolution de la population pour l'horizon 2030 sur les communes d'Evere et Schaerbeek (croissance de la population de 5.000 habitants sur Schaerbeek et Evere entre 2021-2030).

En appliquant à cette population, la pyramide des âges de la Région telle que projetée par les projections démographiques de l'IBSA à l'horizon 2025⁹, on obtient la répartition par groupes d'âges suivants :

Proportion		Nombre de personnes
Part des < 3 ans dans la population totale	4,59%	157
Part des 3-5 ans dans la population totale	4,29%	147
Part des 6-11 ans dans la population totale	7,49%	256
Part des 12-17 ans dans la population totale	7,09%	243
Part des 18-64 ans dans la population totale	63,25%	2.164
Part des > 65 ans dans la population totale	13,29%	455

Tableau 18 : Répartition prévisible de la population par groupe d'âges sur le site (ARIES 2021 sur base des projections démographiques communales bruxelloises 2015-2025)

B.3. Equipements

En termes d'équipements, en ne considérant que les besoins liés au développement du programme, au regard de la population générée, on obtient les besoins en équipements de base ci-dessous :

Type d'établissement	Besoins estimés en lien avec le programme (en places)	Etablissements prévus dans le PAD
Places en école maternelle	+/- 125	1
Places en école primaire	+/- 256	1
Place en école secondaire	+/- 243	1
Crèche ¹⁰	+/- 100	2
Accueil personnes âgées ¹¹	+/- 50	0

Tableau 19 : Répartition prévisible de la population par groupe d'âges sur le site (ARIES, 2021)

⁹ IBSA, Projections démographiques communales bruxelloises 2015-2025, cahier n°6, 2016.

¹⁰ Taux de fréquentation des structures d'accueil des enfants de moins de 3 ans : 64% (source : Enquête 2015 du Ligneur).

¹¹ En 2013, le nombre moyen de lits pour personnes âgées en maison de repos, maisons de repos et soins et résidences services en RBC était +/- 11% (Sources IBSA, calculs ARIES consultants). Le besoin estimé ici constitue donc un minimum.

Soulignons par ailleurs qu'il s'agit des besoins exclusivement liés au développement du programme. C'est-à-dire aux besoins de la nouvelle population au sein du site. Bien entendu, les équipements qui s'y implanteraient seraient ouverts à l'ensemble de la population.

Sur la base des capacités prévues dans le PAD, les deux crèches prévues d'une capacité de 100 places seront suffisantes en considérant que 64% des enfants en âge d'aller à la crèche fréquentent ce type de structure (source : Enquête 2015 du Ligueur).

On constate que l'offre en écoles maternelle et primaire est adéquate dans la mesure où un établissement est prévu pour les deux niveaux d'enseignement (de 660 places) et que le besoin est inférieur à cette offre (381 places).

Le constat est le même pour les établissements secondaires dans la mesure où, comme recommandé dans le RIE de 2016, un établissement est prévu pour ce niveau d'enseignement (de 630 places) mais que le besoin est inférieur à l'offre (243 places).

Ces établissements maternel, primaire et secondaire présentent également une certaine réserve de capacité qui pourra dès lors également répondre aux besoins des populations des quartiers environnants voir de la région.

Au regard des chiffres ci-dessus, des places d'accueil pour personnes âgées (en maison de repos, résidence service, ...) seront également, à terme, nécessaires. Un projet d'hébergement permettant l'hébergement autonome de personnes âgées précarisées, sous la forme d'habitat intergénérationnel est prévu. Les superficies relatives à cet hébergement sont imputées aux logements à construire sur le site. Cette offre permettra donc d'accompagner une demande croissante qui a été quantifiée si elle prévoit la création d'un nombre de places suffisant (50 places).

De même, l'inventaire cartographique des équipements et services à la population identifiait un manque en services de soins de santé de type maison médicale ou polyclinique. Ce type d'équipement devrait se situer à moins de 1.000 m de chaque habitation. Un établissement de ce type (maison médicale) est prévu. L'aire d'influence de cet équipement permettra donc de répondre aux besoins du site mais aussi des habitations des quartiers avoisinants.

B.4. Entreprises

Tel que spécifié dans le PAD, il est prévu de redéployer la ZIU de manière à densifier celle-ci et d'y ajouter ainsi de l'ordre de 12.600 m² d'entreprises. Il y a finalement lieu de souligner que le développement de logement au nord du site nécessiterait toutefois le déplacement d'entreprises (au sein du site ou ailleurs) actuellement présentes sur le site et en activité, c'est-à-dire :

- ☐ ROVA (menuiserie) ;
- ☐ Van Humbeeck (grossiste en matériaux de parachèvement et menuiserie).

C. Incidences du projet de PAD modifié 2021

C.1. *Emplois*

Le projet de PAD modifié 2021, permettrait de créer de l'ordre de 579 emplois supplémentaires à ceux existants sur le site, notamment au sein des bureaux, des équipements et de la zone d'industrie urbaine. Il s'agit donc d'une réduction du nombre d'emplois nouveaux générés par le projet de PAD de 2019 de l'ordre de 160 emplois.

C.2. *Logements*

Le projet de PAD modifié 2021 viendra développer 1.194 logements. Comme spécifié ci-dessus, comparativement au projet de PAD 2019, le projet réduit le nombre de logements de 390 unités. Ce qui correspond à une réduction de population d'environ 840 habitants. Par conséquent, le tableau ci-dessous reprend les réponses apportées par les deux projets de PAD aux besoins en logements repris dans le PRDD à l'échelle régionale et à l'échelle de la zone Josaphat :

Enjeux	Objectif PRDD		Objectif PRDD : zone Josaphat	
Valeur de référence	Production de 4.000 logements/ans	Part du logement public supérieur à 15%	Production de 1.600 logements sur la zone Josaphat	Part du logement public = 45%
Projet de PAD 2019	40%	Oui	99%	Oui
Projet de PAD modifié 2021	30%	Oui	75%	Oui

Tableau 20 : Comparaison des réponses apportées par les deux projets de PAD aux enjeux mis en évidence dans le diagnostic (ARIES, 2021)

En conclusion, la modification apportée au projet de PAD impliquera une réponse restreinte à la demande régionale de production de 4.000 logements par an (réduction de 10%). De même façon, le projet de PAD modifié 2021, se traduira par une production en logement réduite de 25% par rapport à celle évoquée dans le PRDD pour ce site. Enfin, le projet de PAD modifié 2021, respectera toujours l'objectif fixé par le PRDD de produire 45% de logements publics sur le site.

C.3. *Équipements*

Au niveau de la demande en équipements, la modification du PAD impliquera une réduction de la population d'environ 840 habitants. Cette réduction de la population, aura comme incidence une réduction des besoins en équipements de base.

Afin de quantifier cette réduction du besoin en équipements de base, nous appliquons la pyramide des âges de la Région comme pour le projet 2019. On obtient la répartition par groupes d'âges suivante :

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Proportion		Nombre de personnes PAD 2021
Part des < 3 ans dans la population totale	4,59%	118
Part des 3-5 ans dans la population totale	4,29%	111
Part des 6-11 ans dans la population totale	7,49%	193
Part des 12-17 ans dans la population totale	7,09%	184
Part des 18-64 ans dans la population totale	63,25%	1.631
Part des > 65 ans dans la population totale	13,29%	343

Tableau 21 : Répartition prévisible de la population par groupe d'âges sur le site source (ARIES 2021 Projections démographiques communales bruxelloises 2015-2025¹²)

En termes d'équipements, en ne considérant que les besoins liés au développement du programme donc à l'accroissement de la population, on obtient les besoins en équipements de base ci-dessous :

Type d'établissement	Besoins estimés en lien avec le programme (en places)	Etablissements prévus dans le PAD	Différences du besoin en places par rapport au projet PAD 2019 (en places)
Places en école maternelle	+ /- 94	1	Besoin réduit de 31 places
Places en école primaire	+ /- 193	1	Besoin réduit de 63 places
Place en école secondaire	+ /- 183	1	Besoin réduit de 60 places
Crèche ¹³	+ /- 70	2	Besoin réduit de 30 places
Accueil personnes âgées ¹⁴	+ /- 27	0	Besoin réduit de 23 places

Tableau 22 : Besoins estimés en places par établissement (ARIES, 2021)

Comme pour le projet de PAD 2019, il est important de souligner, qu'il s'agit des besoins exclusivement liés au développement du programme. C'est-à-dire aux besoins de

¹² Notons que la pyramide des âges pour les quartiers entourant le PAD Josaphat ne varie quasiment pas entre 2019, 2021 et 2025. (Source : Monitoring des quartiers IBSA, 2019). Pour faciliter la lecture nous appliquerons donc les mêmes pyramides d'âges en 2019 et 2021.

¹³ Taux de couverture des structures d'accueil des enfants de moins de 3 ans : 58% (source : Accueil de la petite enfance en Région bruxelloise : où sont les besoins ? IBSA, 2020).

¹⁴ En 2016, ± 8% des personnes âgées de 65 ans et plus résident dans une MRPA/MRS en RBC (Source : Observatoire de la Santé et du Social de Bruxelles-Capitale, Les personnes âgées et les maisons de repos et de soins en Région bruxelloise. Aperçu en 2016 et focus sur les résidents avec profil O ou A, Les notes de l'Observatoire, 3. Commission communautaire commune, Bruxelles, 2016.).

l'accroissement de la population au sein du site. Bien entendu, les équipements qui s'y implanteraient seraient ouverts à l'ensemble de la population.

Par conséquent, sur la base des capacités prévues dans le PAD, les deux crèches prévues d'une capacité de 100 places seront suffisantes en considérant qu'en moyenne 58% des enfants en âge d'aller à la crèche fréquentent ce type de structure. Précisons que, dans le périmètre élargi du PAD, un léger surplus de places (+98 places en 2018) est constaté au regard du taux de couverture global de la Région (0,4 place par enfant)¹⁵. L'offre créée répondra donc au besoin constaté sur le site.

Concernant l'offre en **écoles maternelle et primaire**, on constate que celle-ci sera insuffisante pour accueillir l'ensemble des besoins sur le site dans la mesure où un établissement est prévu pour les deux niveaux d'enseignement (de 216 places) et que le besoin généré est supérieur à cette offre (287 places). Par conséquent, ce besoin supplémentaire d'une septantaine de places dans l'enseignement fondamental devra être absorbé par les établissements existants ou futurs des communes d'Evere et de Schaerbeek.

Précisons que le déficit constaté dans le périmètre élargi du PAD en 2019-2021 (-1684 places) sera comblé partiellement par les nombreux projets d'écoles fondamentales entre 2020 et 2025 (+977 places, en ce compris le projet d'école communale prévue sur le PAD)¹⁶.

Notons également que les prévisions de l'IBSA en termes de croissance démographique entre 2020 et 2025 prévoient une croissance de 3% pour Evere et une décroissance de -6% pour Schaerbeek¹⁷.

Le projet de PAD 2021 prévoit 2 noyaux habités, un sur Schaerbeek et un sur Evere. En sachant que la réduction du nombre de logements prévus a principalement lieu sur le territoire de Schaerbeek, la commune a logiquement réduit la capacité de son école fondamentale.

Au niveau de l'enseignement secondaire, 872 places sont actuellement créées ou programmées entre 2020 et 2025 dans le périmètre élargi du PAD (aucune dans l'enseignement néerlandophone). A noter également un projet incertain de 340 places dans le 1^{er} degré de l'enseignement secondaire francophone (à une date inconnue) dans le périmètre étudié, et une volonté de la commune de Schaerbeek de créer une nouvelle école secondaire néerlandophone sur le territoire communal¹⁸.

Les projections démographiques communales de l'IBSA annoncent une croissance du nombre d'enfants âgés de 12-17 ans en Région de Bruxelles-Capitale entre 2020 et 2025, qui atteindrait un pic en 2025. La commune de Schaerbeek devrait voir sa population en âge de fréquenter le secondaire augmenter de 5% entre 2020 et 2025 (soit environ 465 enfants supplémentaires âgés de 12 à 17 ans) tandis que la commune d'Evere devrait connaître une croissance de 18% du nombre d'enfants de 12-17 ans sur son territoire (contre +8% au niveau régional), soit une augmentation d'environ 520 enfants dans cette tranche d'âge.

D'après [l'étude réalisée par le Brussels Studies Institute et commanditée par perspective.brussels](#) sur l'évaluation et la localisation des besoins en création de places dans l'enseignement secondaire en Région de Bruxelles-Capitale, le premier degré de

¹⁵ Monitoring de l'accueil de la petite enfance, Service Ecole, perspective.brussels, juin 2021

¹⁶ Monitoring de l'offre scolaire, Service Ecole, perspective.brussels, juin 2021

¹⁷ Monitoring de l'offre scolaire, Service Ecole, perspective.brussels, juin 2021

¹⁸ Monitoring de l'offre scolaire, Service Ecole, perspective.brussels, juin 2021

l'enseignement secondaire francophone montre des poches de saturation d'ici 2025 dans plusieurs quartiers dans le Sud de Schaerbeek et aux environs (en tenant compte de l'offre existante et des projets programmés au moment de l'étude). Il en va de même dans les 2^e et 3^e degrés de l'enseignement secondaire technique et professionnel (toujours côté francophone) où il apparaît que Schaerbeek (plutôt le nord de la commune dans ce cas-ci) ferait partie des zones en tension où il serait nécessaire de privilégier la création de nouvelles places scolaires d'ici 2025.

La zone autour du PAD Josaphat pourrait donc être intéressante pour la création de places dans l'enseignement secondaire, en particulier dans le 1^{er} degré de l'enseignement secondaire francophone ainsi que dans l'enseignement technique et professionnel francophone où l'on s'attend à un déficit de places à l'horizon 2025.

Le projet de PAD 2021 prévoit une école secondaire de 600 places. Les besoins liés au développement du site seront inférieurs à l'offre (183 places en trop). Cet établissement secondaire présentera donc une réserve de capacité qui pourra répondre aux besoins identifiés ailleurs.

Concernant les équipements de **soins et de santé**, le projet de PAD modifié 2021 prévoit toujours le développement d'une maison médicale de 1.300 m² sur le secteur 4. Cet équipement permettra donc répondre au manque en services de soins de santé de type maison médicale ou polyclinique identifiée dans le diagnostic.

C.4. Entreprises

Comme dans le PAD 2019, il est prévu de redéployer la ZIU de manière à densifier celle-ci pour le projet de PAD modifié 2021.

Dans le cadre du PAD modifié 2021, le coefficient d'occupation du sol pour les entreprises présentes au sein de la ZIU a été estimé à 0,8. Sur cette base et en prenant l'hypothèse maximaliste d'un gabarit d'un étage et demi par bâtiment, les superficies planchers des activités économiques présentes au sein de la ZIU ont été estimées à environ 75.000 m². Ceci correspond donc à un accroissement des superficies planchers de 17.000 m² par rapport au PAD 2019. Néanmoins, d'un point de vue pratique, le développement futur de cette ZIU devrait bénéficier d'une grande flexibilité. Seul les gabarits (hauteur) et le coefficient d'occupation au sol (COS) seront définis pour la zone. Par conséquent, le PAD permettra un développement flexible pour la zone d'industrie urbaine afin que les superficies planchers développées soient en adéquation avec la demande.

1.2.3. Implantation de plaines de jeux

A. Rappel de la situation existante

Un besoin de créer une plaine de jeux au sein du quartier a été mis en évidence dans le diagnostic.

B. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

Selon l'inventaire, les plaines de jeux devraient se situer à moins de 400 m de chaque habitation, ce qui appliqué au site, nécessiterait deux plaines. Une plaine de jeux était prévue au niveau du Spoorpark dans le cadre du projet de PAD 2019 tandis que la plaine de jeux existante au droit de l'avenue des Jardins était supprimée.

Il était donc recommandé dans le RIE de 2019, d'implanter deux plaines de jeux au sein du site. En termes de localisation, il était précisé qu'elles devaient être réparties de part et d'autre de la ligne de chemin de fer en position relativement centrale par rapport aux quartiers de logements.

- Il était recommandé d'implanter une plaine de jeux supplémentaire au niveau du nord du campus résidentiel ce qui permettrait de couvrir le nord du campus mais également de couvrir les logements construits au niveau du quartier de la Gare.
- Il était recommandé de déplacer la plaine de jeux implantée dans le Spoorpark au niveau du campus scolaire et sportif. Ceci afin de permettre de couvrir le sud du campus résidentiel mais également de continuer à couvrir les quartiers au sud-est du site et ainsi de compenser la suppression de la plaine de jeux existante liée à la construction de l'école secondaire ;

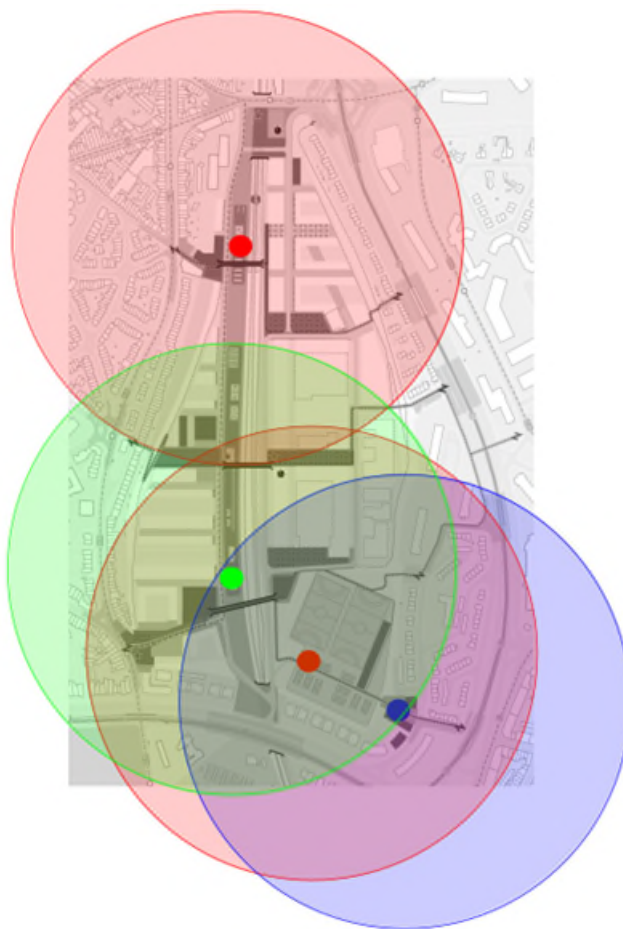


Figure 27 : Projet de PAD 2019 - Localisations des plaines de jeux existante et supprimée (●), projetés (●) et recommandées (●) ainsi que leurs aires d'influences (ARIES, 2021)

Complémentairement, d'un point de vue qualitatif, il était précisé qu'il fallait veiller à ce que ces plaines puissent répondre aux besoins de chaque tranche d'âges.

C. Incidences du projet de PAD modifié 2021

Dans le cadre du projet de Plan modifié 2021, il est prévu d'implanter deux plaines de jeux mais également de maintenir la plaine de jeux existante au niveau du campus scolaire et sportif (au droit de l'avenue des Jardins). Le projet prévoit donc :

- ☐ Le maintien de la plaine de jeux existante au niveau du campus scolaire et sportif et implanté au sud-est du site le long de l'avenue des Jardins ;
- ☐ L'implantation d'une nouvelle plaine de jeux au sud-ouest du site directement au droit du secteur 1. Cette plaine de jeux sera donc en relation directe avec les logements des secteurs 1 et 2 du projet de PAD ;
- ☐ L'implantation d'une nouvelle plaine de jeux au nord-ouest du site directement au droit du secteur 4. Cette plaine de jeux sera donc en relation directe avec les logements du secteur mais pourra aussi être valorisée par les habitants des secteurs 5 et 6.

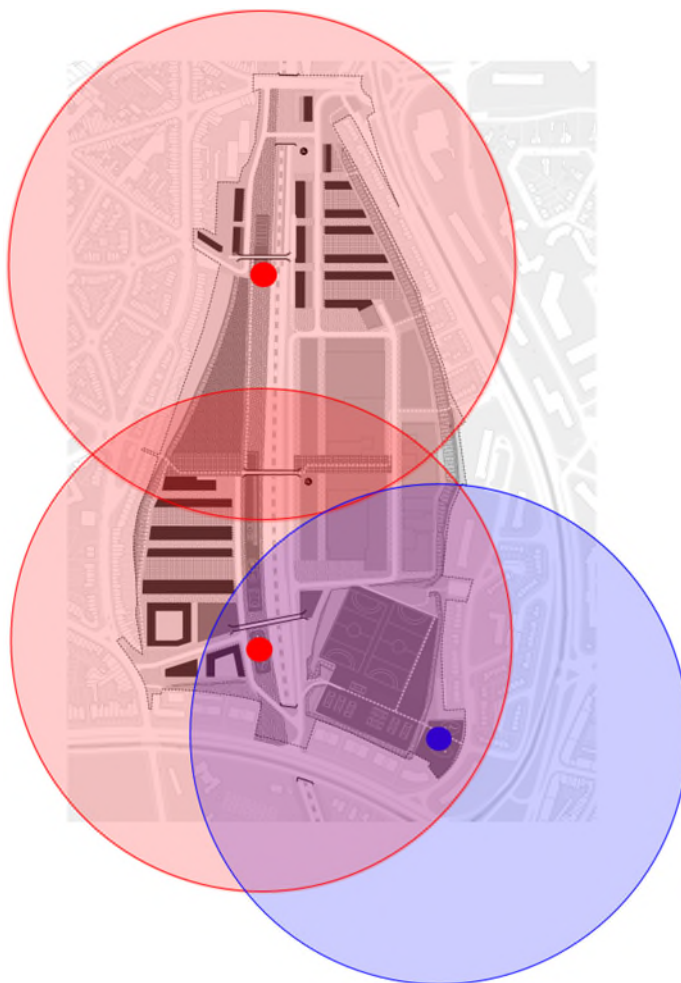


Figure 28 : Projet de PAD modifié 2021 - Localisations des plaines de jeux existantes et maintenues (●) et nouvellement implantées (●) ainsi que leurs aires d'influences (ARIES, 2021)

Les modifications apportées au projet de PAD 2019 permettront donc de répondre à la recommandation formulée par le RIE 2019 d'implanter au minimum 2 plaines de jeux localisés de part et d'autre de la voie de chemin de fer. Les trois plaines de jeux implantés dans le cadre de la modification du PAD 2021 permettront également d'assurer la couverture de l'ensemble du périmètre du PAD en matière de plaine de jeux.

1.2.3.2. Relocalisation des pôles commerciaux

A. Rappel de la situation existante

Sans objet.

B. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

Selon les indicateurs de cohésion sociale du « Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla » (Salvador Rueda, 2006), référence en matière de développement d'indicateurs de cohésion sociale en milieu urbain, chaque quartier devrait être équipé en commerces de proximité de manière à ce que chaque habitation soit située à moins de 300 m d'un commerce.

Le PAD 2019 prévoyait 3 pôles commerciaux de proximité et de taille variable. Ceux-ci étaient situés à proximité des pôles d'équipements et répartis de manière à ce que la quasi-totalité du quartier soit située à moins de 300 m de ces surfaces.

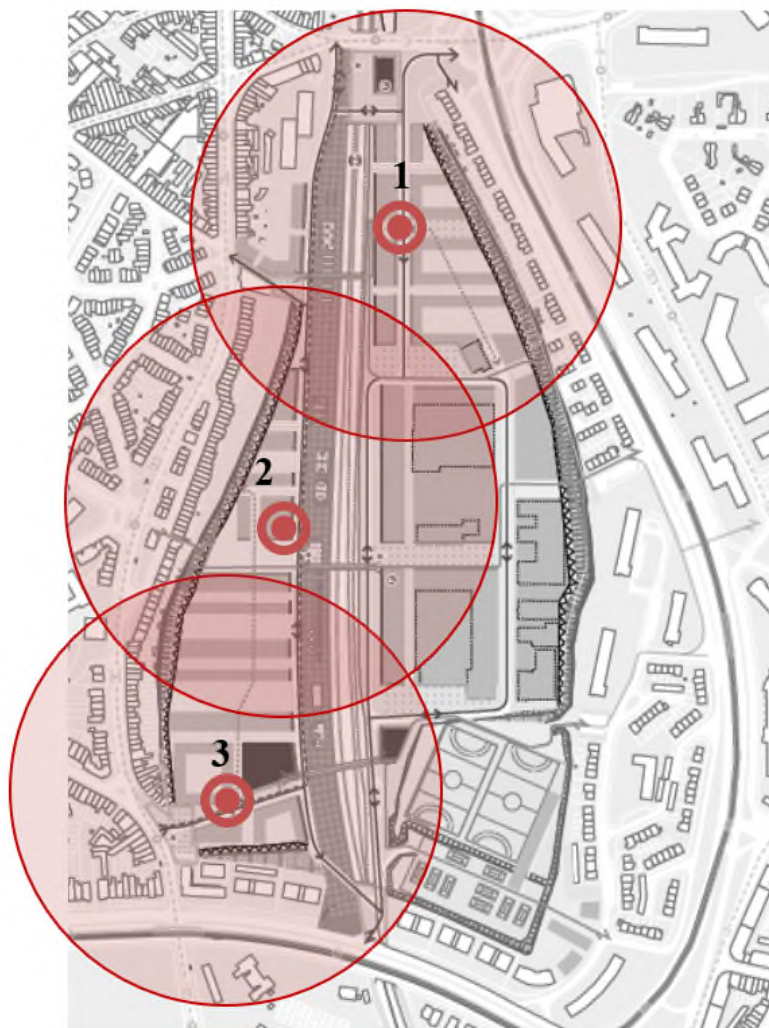


Figure 29 : Localisation des pôles commerciaux et rayons d'attractivité de 300 m – PAD 2019 (ARIES, 2019)

En termes de concurrence, il était précisé que s'agissant de surfaces commerciales de tailles limitées et dont les plus importantes feraient 500 m², l'offre commerciale serait exclusivement destinée au commerce de proximité, y compris l'horeca, à destination du nouveau quartier et des quartiers environnants, limitant ainsi la concurrence avec l'offre actuelle.

C. Incidences du projet de PAD modifié 2021

Le projet de PAD prévoit de venir modifier la localisation des noyaux commerciaux. Le PAD prévoit le développement de deux noyaux commerciaux au droit des 2 placettes situées dans les noyaux habités. Par ailleurs, le PAD prévoit également l'implantation d'un horeca de proximité de 200 m² au nord du secteur 2. Les incidences de ces modifications seront néanmoins limitées étant donné que :

- Chaque habitation sera située à moins de 300 m d'un commerce ;
- Que la quasi-totalité du quartier sera toujours située à moins de 300 m de ces surfaces ;
- Que les surfaces commerciales seront toujours de tailles limitées et donc exclusivement destinée au commerce de proximité à destination du nouveau quartier et des quartiers environnants. La concurrence avec l'offre actuelle sera donc toujours limitée.

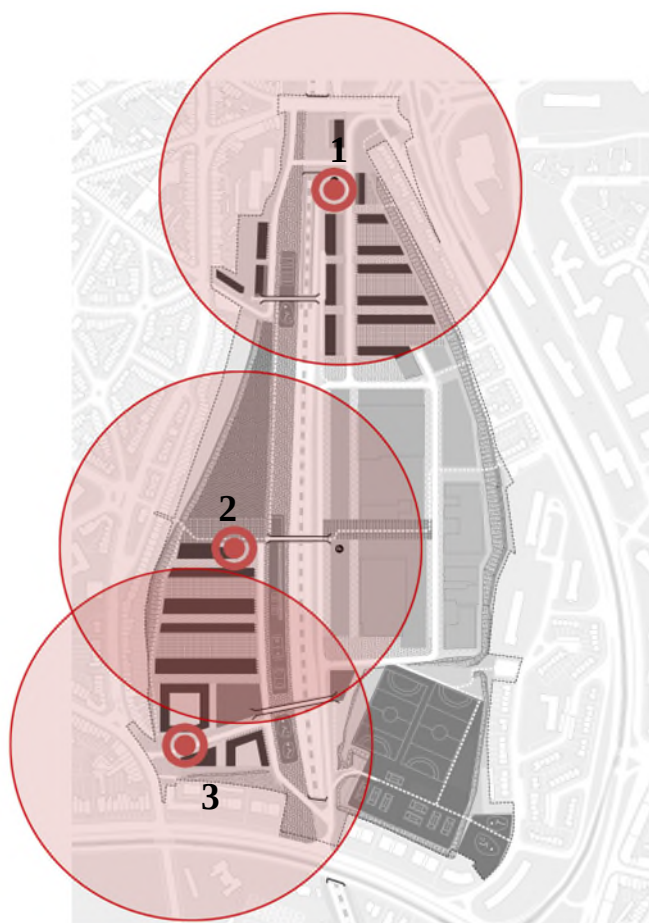


Figure 30 : Localisation des surfaces commerciales et rayons d'attractivité de 300 m – PAD 2021 (ARIES, 2021)

Par ailleurs, notons qu'outre les surfaces commerciales citées ci-dessus, le projet prévoit également l'implantation de 500 m² de superficies commerciales dans le quartier du Campus Sportif et Scolaire. Ces superficies seront allouées aux buvettes des différentes infrastructures sportives. Dans la ZIU, une superficie de 2000 m² est envisagée pour des affectations « urbanistiques » qualifiées de commerces en relation avec l'exploitation des toitures en agriculture urbaine.

1.2.4. Conclusions

Comparativement au projet de PAD 2019, le nouveau projet de PAD modifié 2021 aura comme principale modification une réduction du programme du PAD avec :

- ☐ Au niveau des logements, une réduction du nombre de logements d'environ 390 unités. Ceci correspond à une réduction de la population d'environ 840 habitants.
- ☐ Un développement d'une quantité sensiblement identique de superficies d'équipements au sein du périmètre. Néanmoins, la capacité d'accueil des écoles fondamentale et secondaire seront réduites.
- ☐ Une réduction des superficies planchers de bureau de 3.000 m².
- ☐ Un accroissement des superficies planchers de commerces de 600 m².
- ☐ Un accroissement des superficies planchers des entreprises de 17.000 m².

Les incidences du projet de PAD seront donc sensiblement modifiées avec :

En matière d'incidences du PAD sur l'emploi, la programmation du projet permettra de venir créer de l'ordre de 579 emplois supplémentaires à ceux existants sur le site, notamment au sein des bureaux, équipements et de la zone d'industrie urbaine.

Au niveau du logement, le PAD permettra de venir créer de l'ordre de 1.194 logements. Au niveau du logement public, les deux plans proposeront la même part de logement public. Avec une part du logement public introduite dans le PAD Josaphat de 45 %, le plan introduira donc une part de logement public largement supérieure aux objectifs du PRDD d'une part du logement public de 15%.

Au niveau des équipements, la création de nouveau logements impliquera l'arrivée de l'ordre de 2.579 nouveaux habitants. De la population générée par le plan, découleront de nouveaux besoins en équipements de base. De la confrontation entre l'offre prévue dans le PAD et les besoins de la population générée au sein du site, diverses conclusions peuvent être tirés :

- ☐ Les deux crèches d'une capacité respective de 50 places permettront de répondre aux besoins de la population générée au sein du site même ;
- ☐ L'établissement scolaire secondaire (600 places) permettra de répondre aux besoins de la population générée au sein même du site et présentera également une réserve de capacité qui pourra être valorisée par les quartiers alentours ;
- ☐ L'établissement scolaire fondamental (216 places) a été réduit du fait de la diminution du nombre logements sur le territoire de Schaerbeek. La demande reste néanmoins potentiellement plus importante que l'offre si l'on considère l'ensemble du projet de PAD modifié 2021.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

- Un nombre suffisant de logements à destination des personnes âgées à l'intérieur ou à proximité du PAD devront être prévus. Le besoin pour cette typologie de logement a été estimé à une trentaine de logements tandis que l'offre n'est actuellement pas quantifiée. Les superficies relatives à ce besoin pourront être imputées aux logements à construire sur le site.
- Par ailleurs, le PAD prévoit l'implantation d'une maison médicale de 1.300 m² sur le secteur 4. Cet équipement permettra de répondre au manque en services de soins de santé de type maison médicale ou polyclinique identifiée dans le diagnostic.

Au niveau du commerce, le PAD prévoit l'implantation de deux pôles commerciaux de proximité qui permettront à la quasi-totalité du quartier de se situer à moins de 300 m d'un de ces pôles. L'offre commerciale sera exclusivement destinée au commerce de proximité limitant ainsi la concurrence avec l'offre existante dans les quartiers environnants.

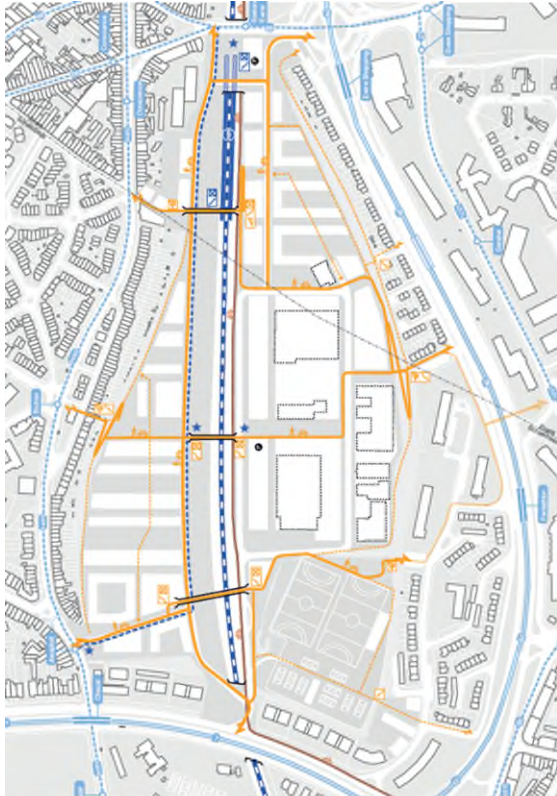
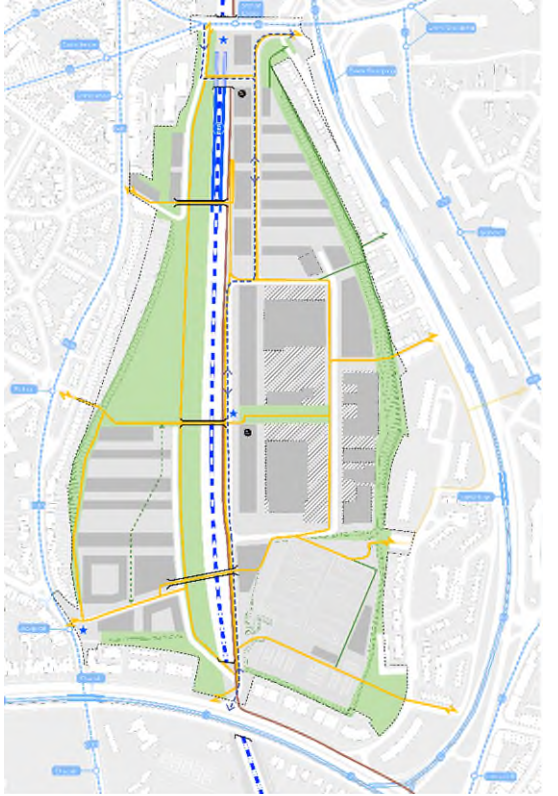
Enfin, deux **plaines de jeux** sont également prévues de part et d'autre de la voie de chemin de fer. Les trois plaines de jeux implantés dans le cadre de la modification du PAD 2021 permettront d'assurer la couverture de l'ensemble du périmètre du PAD en matière de plaine de jeux et de répondre au besoin de créer une plaine de jeux au sein du quartier mis en évidence dans le diagnostic.

1.3. Mobilité

1.3.1. Présentation des modifications du projet de PAD modifié 2021 en matière de mobilité

Le chapitre ci-dessous reprend les éléments principaux du projet de PAD 2019 et du projet de PAD modifié 2021 en matière de mobilité.

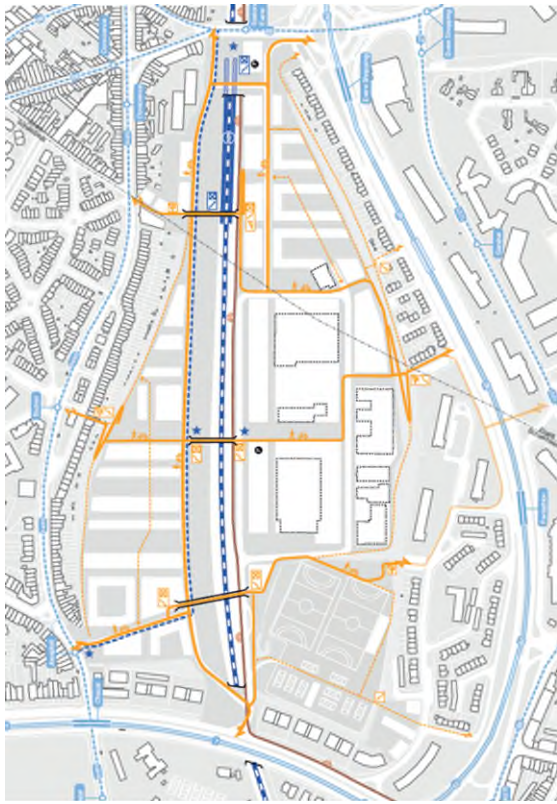
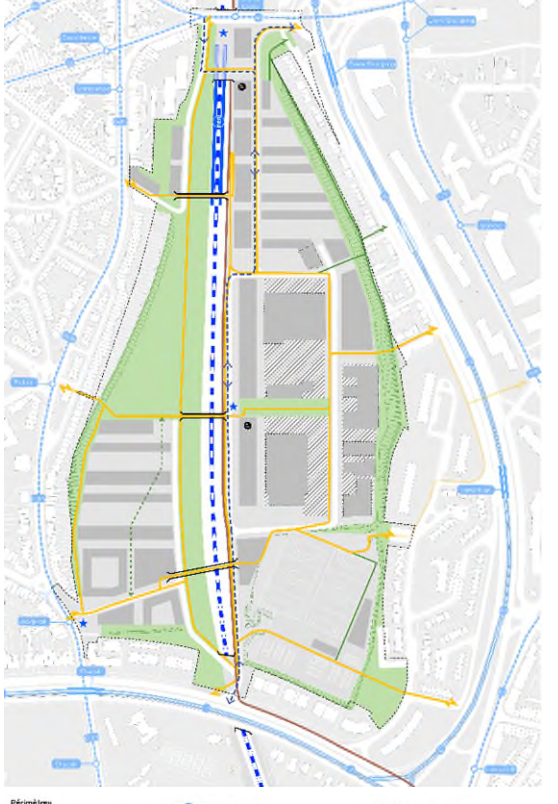
1.3.1.1. Pour les transports publics

Projet de PAD 2019	Projet de PAD modifié 2021
 Périmètres - Perimeters - Périmètre PAD - Perimeter PAD - Périmètre RPA - Perimeter RPA - Limites communales - Communal boundaries Transport publics - Openbaar vervoer - Bus existant - Bestaande buslijn - Tramway existant - Bestaande tramlijn - Arrêt tramway supplémentaire (localisation à déterminer) - Bijkomende tramhalte (locatie nog te bepalen) Modos actifs - Trage verbindingen - Itinéraires principaux piétons/vélos/PMR - Hoofdverbinding voetgangers/fietsers/PMR - Chemins secondaires piétons/vélos - Secundaire paden voor voetgangers/fietsers - Accès au Site - Toegang tot de site - RER vélo - Fiets-GEN Autres - Andere - Passerelle pont - Fiets- en voetgangersbrug - Ascenseur - Lift - Escaliers - Trappen - Rampe - Helling - Parking public - Publieke parking	 Périmètres - Périmètre PAD - Limites communales Transporte publics - Bus existant - Tramway existant - Arrêt tramway supplémentaire (localisation à déterminer) Modos actifs - Itinéraires principaux piétons/vélos/PMR - Chemins secondaires piétons/vélos - Accès au Site - RER vélo Autres - Passerelle pont - Ascenseur - Escaliers - Rampe - Parking public
Pour les transports publics, le projet de PAD 2019 envisage : - La revalorisation de la gare SNCB existante, sa transformation en gare RER et son intégration au centre d'un des pôles multimodaux du site. - L'aménagement d'un arrêt de tram supplémentaire sur le boulevard Léopold III entre les arrêts Pentathlon et Evere Shopping au droit du secteur 7. - Le passage d'une ligne de bus le long du Spoorpark à l'ouest du site avec deux arrêts au niveau du nouveau quartier (Quartier de la Gare et passerelle centrale).	Pour les transports publics, le projet de PAD modifié 2021 envisage : - La revalorisation de la gare SNCB existante, sa transformation en gare RER et son intégration au centre d'un des pôles multimodaux du site. La configuration et le dimensionnement des quais a également été adaptés aux nécessités d'un éventuel passage à 4 voies. - L'aménagement d'un arrêt de tram supplémentaire sur le boulevard Léopold III entre les arrêts Pentathlon et Evere Shopping au droit du secteur 7. - Le passage d'une ligne de bus côté est des voies de chemin de fer afin notamment de desservir l'école secondaire.

Modifications apportées au projet de PAD

Le passage d'une ligne de bus côté ouest le long du Spoorpark avec deux arrêts au sein du nouveau quartier n'est plus envisagé dans le cadre du nouveau du projet de PAD modifié 2021. A la place, une ligne de bus sera aménagée côté est des voies de chemin de fer afin notamment de desservir l'école secondaire, avec également deux arrêts au sein du nouveau quartier, un arrêt au centre de la ZIU accessible depuis la rive ouest des voies à partir de la passerelle et un arrêt dans le quartier de la Gare .

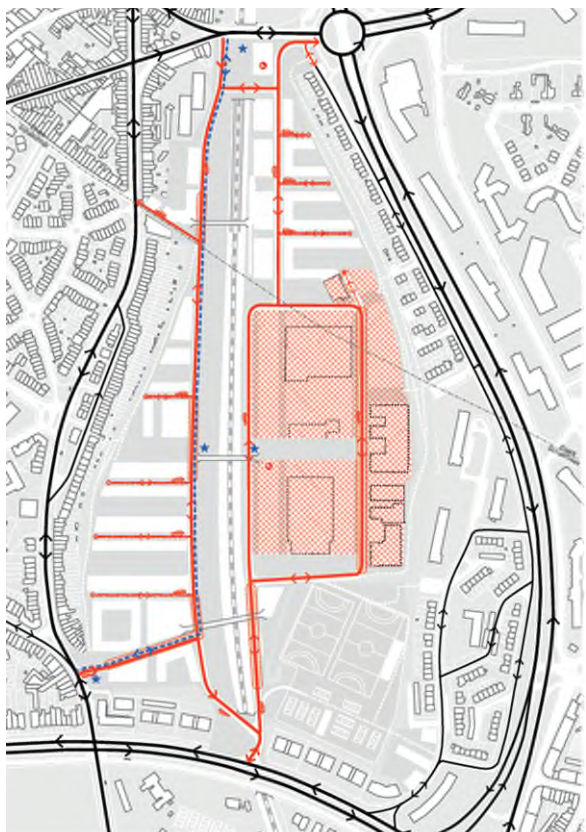
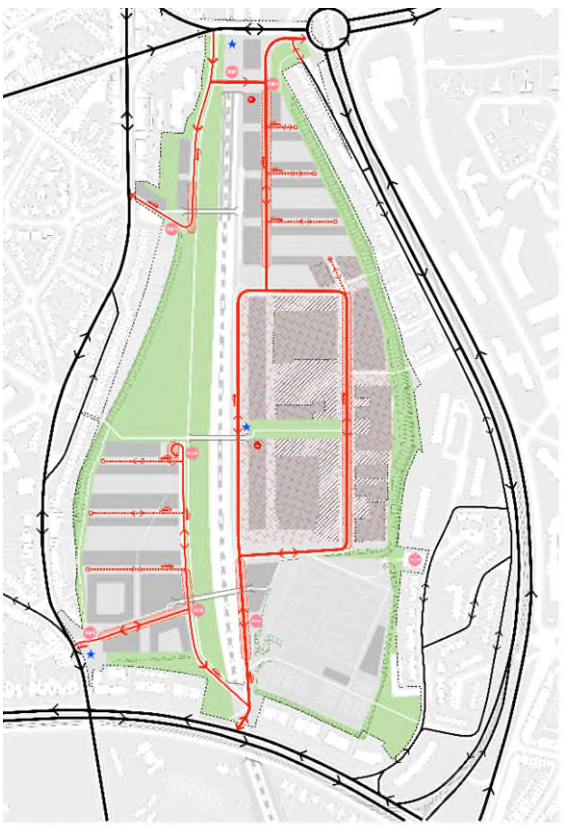
1.3.1.2. Pour les modes actifs

Projet de PAD 2019	Projet de PAD modifié 2021
 Périmètres - Perimeters - Périmètre PAD - Perimeter RPA - Limites communales - Gemeentegrenzen Transport public - Openbaar vervoer - Bus existant - Bestaande buslijn - Tramway existant - Bestaande tramlijn - Arrêt tramway supplémentaire (provisoirement à déterminer) - Bijkomende tramhalte (decisie nog te bepalen) Modes actifs - Trage verbindingen - Itinéraires principaux piétons/vélos/PMR - Hoofverbinding voetgangers/fietsers/PMR - Cheminements secondaires piétons-vélos - Secundaire paden voor voetgangers-fietsers - Accès au Site - Ontsluiting van de site - PER vélo - Fiets-GEN Autres - Andere - Parking public - Publieke parking Passeerellepont - Fiets- en voetgangersbrug - Ascenseur - Lift - Escaliers - Trappen - Rampe - Helling	 Périmètres - Périmètre PAD - Limites communales Transport public - Bus existant - Tramway existant - Arrêt tramway supplémentaire (provisoirement à déterminer) Modes actifs - Réseau principal modes actifs - Réseau secondaire modes actifs - Accès au Site - PER vélo Autres - Passeerellepont - Ascenseur - Escaliers - Rampe - Parking public
Pour les modes actifs, le projet de PAD 2019 envisage : □ Un total de 9 accès PMR-vélos-piétons. □ Le franchissement des talus par des cheminements adaptés aux piétons, vélos et PMR. □ L'aménagement de 3 passerelles équipées d'ascenseurs permettant le franchissement du chemin de fer.	Pour les modes actifs, le projet de PAD modifié 2021 envisage : □ Un total de 7 accès PMR-vélos-piétons et 2 accès supplémentaires réservés aux piétons. □ Le franchissement des talus par des cheminements uniquement adaptés aux piétons. □ L'aménagement de 3 passerelles permettant le franchissement du chemin de fer. Seul les passerelles centrale et sud sont équipées

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Projet de PAD 2019	Projet de PAD modifié 2021
☐ Un itinéraire RER vélo, localisé au niveau des voies de chemin de fer.	d'ascenseurs permettant le franchissement du chemin de fer, la passerelle nord étant accessible des 2 côtés par une rampe aux standards PMR.. ☐ Un itinéraire RER vélo, localisé au niveau des voies de chemin de fer.
Modifications apportées au projet de PAD	
Les modifications apportées au projet de PAD sont marginales pour les modes actifs. Les différences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019 concernent principalement : 1) La modification de l'aménagement prévu pour les chemins dans les talus afin de préserver la biodiversité : Le franchissement des talus sera uniquement adapté aux piétons .	

1.3.1.3. Pour les véhicules motorisés

Projet de PAD 2019	Projet de PAD modifié 2021
 Périmètres - Perimeters - Périmètre PAD - Perimeter RPA - Limites communales - Gemeentegrenzen Déplacements motorisés - Gemotoriseerd verkeer - Voies existantes - Bestaande wegen - Voies principales - Hoofdwegen - Voie locale, woonerf - Lokale wegen, woonerf Autres - Andere - Zone d'industrie urbaine - Gebied voor stedelijke industrie - Bâtiment existant activités économiques - Bestaand gebouw voor economische activiteiten Itinéraire bus - Bustraject - Multimodalité - Multimodaliteit - Parking en voirie - Parking langs de wegen - Parking public - Publieke parking	 Périmètres - Périmètre PAD - Limites communales Déplacements motorisés - Voies existantes - Voies principales - Voie locale, woonerf Autres - Multimodalité - Parking en voirie - Parking public - Zone d'industrie urbaine - Bâtiment existant activités économiques - Espace vert
Pour la circulation automobile, le projet de PAD 2019 envisage : ☐ 5 accès carrossables au site. ▪ L'accès Latinis : entrée de site uniquement. ▪ L'accès Gilisquet : sortie de site uniquement. ▪ L'accès rond-point Léopold III : sortie de site uniquement. ▪ L'accès pont De Boeck : entrée de site uniquement. ▪ L'accès boulevard Wahis : Accès double sens. ☐ Deux axes de circulation nord-sud du site localisé de part et d'autre des voies de chemins de fer. Ces deux	Pour la circulation automobile, le projet de PAD modifié 2021 envisage : ☐ 5 accès carrossables au site. ▪ L'accès Latinis : Accès double sens. ▪ L'accès Gilisquet : sortie de site uniquement. ▪ L'accès rond-point Léopold III : sortie de site uniquement. ▪ L'accès pont De Boeck : entrée de site uniquement. ▪ L'accès boulevard Wahis : Accès double sens. ☐ Un axe de circulation nord-sud du site côté est de la voie de chemin de fer qui permet de relier le boulevard

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Projet de PAD 2019	Projet de PAD modifié 2021
axes permettent donc de relier le boulevard Wahis au Pont de Boeck et traversent complètement le site suivant un gradient nord-sud.	Wahis au Pont de Boeck. Cet axe traverse complètement le site suivant un gradient nord-sud. ☐ La coupure de la circulation automobile côté ouest de la voie de chemin de fer au niveau du secteur 3.
Modifications apportées au projet de PAD	
Les modifications apportées au projet de PAD concernent principalement la suppression de la circulation automobile au niveau du secteur 3. Ceci aura comme impact la suppression de la liaison automobile entre le secteur 4 et les secteurs 1,2 et 10a.	

1.3.1.4. Stationnement automobile

A. Stationnement hors voirie

A.1. Besoins primaires

L'offre en parking développé dans les différents quartiers permettra de couvrir les besoins primaires de stationnement liés aux fonctions implantées dans le quartier même :

Projet de PAD 2019	Projet de PAD modifié 2021
Campus Résidentiel et Quartier de la Gare	
☐ Logement : 0,7 pl par logement (pas de distinction entre les typologies de logement) ☐ Commerces et locaux professionnels : 1 pl/100m ²	☐ Logement acquisitif social et le logement locatif social : 0,4 pl par logement ☐ Logement privé et le logement moyen acquisitif : 0,6 pl par logement ☐ Commerces : 1 pl/200m ² ☐ Bureaux et locaux professionnels : 1 pl/100 m ² → Normes COBRACE
Quartier de la ZIU	
Stationnement sur sites suivant besoins	Stationnement sur sites suivant besoins
Campus Sportif	
-	-
Modifications apportées au projet de PAD	
Concernant l'offre en stationnement développée sous les différents quartiers, les modifications apportées sont les suivantes : ☐ Réduction du nombre de places autorisées pour les logements ; ☐ Réduction du nombre de place autorisées pour les commerces et locaux professionnels ; ☐ Intégration des bureaux dans l'offre développée sous les quartiers.	

A.2. *Parkings Publics – besoins secondaires*

Complémentaire à cette offre développée dans les différents quartiers, deux parkings publics seront aménagés afin de couvrir les besoins secondaires des différents quartiers du PAD :

Parking public ZIU	
☐ Logement partie Schaerbeekoise du campus résidentiel : 0,3 pl par logement + visiteurs ☐ Activités productives : Visiteurs ☐ Ecoles/crèche du campus résidentiel et sportif : Travailleurs ☐ Commerces du campus résidentiel, ZIU et campus sportif : Visiteurs ☐ Autres équipements des campus résidentiel et campus Sportif : Visiteurs + travailleurs	☐ Logement campus résidentiel : + visiteurs ☐ Activités productives : Visiteurs ☐ Ecoles/crèche du campus résidentiel et sportif : Travailleurs ☐ Commerces du campus résidentiel, ZIU et campus sportif : Visiteurs ☐ Autres équipements des campus résidentiel et campus sportif : Visiteurs + travailleurs
Parking public Quartier de la Gare	
☐ Logement partie Everoise du campus résidentiel + quartier de la Gare : 0,3 pl par logement + visiteurs ☐ Bureaux quartier de la gare : 1 pl/100 m ² → Normes COBRACE ☐ Hôtel quartier de la gare : Travailleurs ☐ Crèche quartier de la gare : Travailleurs ☐ Commerces quartier de la gare : Visiteurs	☐ Besoin primaire secteur 6 (voir ci-dessus) ☐ Logement quartier de la gare : Visiteurs ☐ Hôtel quartier de la gare : Travailleurs et visiteurs ☐ Crèche quartier de la gare : Travailleurs ☐ Commerces quartier de la gare : Visiteurs ☐ Autres équipements du quartier de la Gare : Visiteurs + travailleurs
Modifications apportées au projet de PAD	
Concernant l'offre en stationnement développée dans les parkings publics : ☐ Suppression du développement d'une offre en stationnement complémentaire défini à 0,3 places par logements dans les parkings publics.	

B. Stationnement en voirie

Projet de PAD 2019	Projet de PAD modifié 2021
Campus résidentiel	
☐ 65 places ☐ 10 places PMR ☐ 9 places voiture partagé Total : 84 places	☐ 2 places dépose-minute pour l'école ☐ 10 places non réservées à proximité des commerces et équipements ☐ 6 places PMR ☐ 3 places voiture partagé Total : 21 places
Quartier de la gare	
☐ 2 places taxi ☐ Dépose-minute Total : 2 places	☐ Maximum 10 places stationnement courte durée Nombre de places à définir : ☐ Dépose-minute en lien avec commerces et équipements ☐ Places voitures partagées ☐ Places taxis en lien avec l'hôtel ☐ Places PMR Total : 10 places
ZIU et Campus sportif	
☐ 50 places ☐ 5 places PMR ☐ Pas de parking poids lourd ☐ Dépose-minute Total : 55 places	☐ 25 places ☐ 5 places PMR ☐ 3 places voitures partagées ☐ 2 places dépose-minute pour l'école ☐ Dépose-minute pour Campus Sportif Total : 35 places
Total : 141 places	Total : 66 places
Modifications apportées au projet de PAD	
Réduction importante de l'offre en stationnement développée en voirie.	

1.3.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019

1.3.2.1. Méthodologie spécifique

L'analyse des incidences en termes de mobilité sera effectuée à la fois pour le projet de PAD 2019 et le projet de PAD modifié 2021. Celle-ci sera à la fois traitée de manière quantitative sur base de ratios et hypothèses ainsi que de manière qualitative. Afin de pouvoir déterminer les incidences, ces ratios et hypothèses seront fixés et serviront de même base pour toute cette partie de l'analyse. L'analyse de la mobilité traitera en particulier le nombre de déplacements par mode (piétons, cyclistes, transports en commun et voiture) un jour ouvrable moyen et durant les heures de pointe, ainsi que des besoins en stationnement vélos et voitures.

Les incidences sur la mobilité du projet de PAD 2019 et du projet de PAD modifié 2021 seront ensuite comparées à la situation existante c'est-à-dire dimensionnées/validées en rapport avec l'offre existante en transports publics, fluidité de la circulation, offre en stationnement automobile et vélos proposée dans le cadre du projet de PAD.

Les ratios et hypothèses seront déterminés sur base des données statistiques et des objectifs régionaux de reports modaux.

Suite à l'analyse des incidences potentielles et des impacts sur la mobilité en situation existante, une série de recommandations seront énumérées en complément des éléments proposés par le projet de PAD.

1.3.2.2. Analyse des incidences

A. Répartition modale dans le périmètre

D'après le modèle MUSTI (2025 - Bruxelles mobilité), les parts modales des déplacements liés à l'origine (habitants) et à la destination (bureaux, commerces, école, etc.) estimées pour le périmètre d'étude seraient de :

A l'origine (habitants) :	À destination (bureaux, écoles, ...) :
En voiture comme conducteur : 32%	En voiture comme conducteur : 34%
En voiture comme passager : 11%	En voiture comme passager : 14%
En TC : 29%	En TC : 19%
Modes actifs : 28%	Modes actifs : 31%

D'après ces données et sur base du type d'activités prévues sur le site, nous reprenons ci-dessous les parts modales pour la voiture (comme conducteur). Cette répartition fait la distinction entre habitants/employés et visiteurs :

	Logements	Bureaux	Ecole primaire et crèche*	Autres équipements	Commerces	Zone d'activité économique
Habitants/employés	25%	30%	35%	35%	35%	35%
Visiteurs	35%	35%	Enfant crèche : 25% Enfant primaire et maternelle : 25% Enfant de l'école secondaire : 12%	Visiteur équipement culturel : 50% Visiteur Maison de quartier : 50% Visiteur Maison médicale : 25% Visiteur Equipement sportif : 35%	100% complémentaire avec les autres affectations.	35%

*Ces valeurs prennent en compte la centralité des nouveaux équipements, leur utilisation par une part importante de la population future et ne considèrent pas les mouvements déjà générés par le site pour d'autres fonctions (logements/commerces/bureaux/activités économiques).

B. Données socio-économiques utilisées pour évaluer le nombre de véhicules à l'origine et à destination du périmètre

B.1. Pour les logements

Pour les logements, nous considérerons les hypothèses suivantes :

Nombre d'habitants	
Nombre de logements PAD 2019	1.584 logements (428 logements sociaux + 1.156 moyen acquisitif et Privé)
Nombre de logements PAD 2021	1.194 logements (322 logements sociaux + 872 moyen acquisitif et Privé)
Nombre de voitures par logements	
Voitures par logements : Moyen acquisitif et Privé	0,6 voitures/logements
Voitures par logements : Social (acquisitif et locatif)	0,4 voitures/logements
Nombre de déplacements quotidiens lié aux habitants	
Nombre de déplacements moyen par jour lié à l'Origine (MOBEL/BELDAM)	2,6 mouvements/jour/travailleurs
Nombre de visiteurs et déplacements liés à ceux-ci	
Nombre de visiteurs/jour/ménage-appartements	1 visiteur/10 logements
Nombre de déplacements	2 déplacements/jour/visiteur
Distribution horaire des déplacements un jour ouvrable moyen	

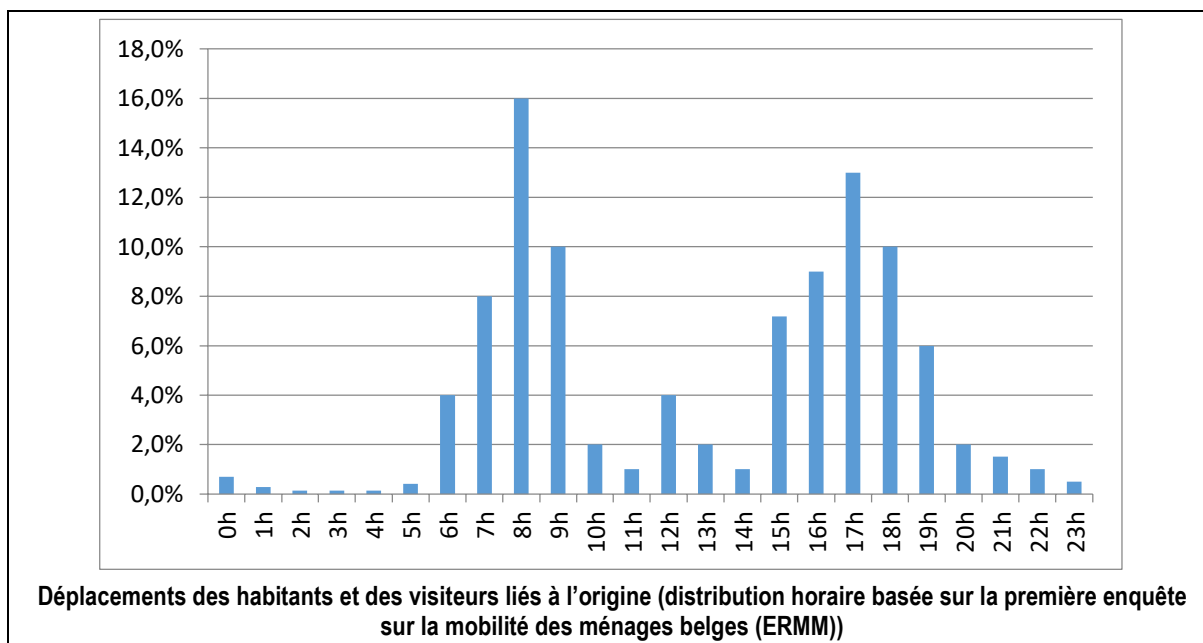


Tableau 23 : Données socio-économiques logements considérées (ARIES, 2021)

B.2. Pour les bureaux

Pour la fonction de bureaux, nous considérerons les hypothèses suivantes :

Nombre d'emplois	
Superficies de bureaux (ou espaces de coworking) : PAD 2019	9.600 m ²
Nombre d'emplois générés PAD 2019	384 emplois
Superficies de bureaux (ou espaces de coworking ¹⁹) : PAD 2021	7.600 m ²
Nombre d'emplois générés PAD 2021	304 emplois
Ratio emplacements de parcage autorisé par tranche de superficies planchers de bureau	
Nombre d'emplacements de parcage autorisés	1/100m ²
Emplacements de parcage autorisés = nombre de travailleurs présents en voiture : PAD 2019	96 emplois
Emplacements de parcage autorisés = nombre de travailleurs présents en voiture : PAD 2021	76 emplois
Nombre de déplacements quotidiens lié aux travailleurs	
Nombre de déplacements moyen par jour	2,4 mouvements/jour/travailleur
Nombre de visiteurs et déplacements liés à ceux-ci	

¹⁹ Les 2.000 m² de superficies planchers de commerce, Horeca et locaux professionnels situés sur les secteur 1 et 2 comprennent des espaces destinés à du coworking et des surfaces pour professions libérales. Le fonctionnement de ces espaces en matière de mobilité se rapprochera du fonctionnement des bureaux. Par conséquent, 1.000 m² sont considérés au niveau des déplacements motorisés comme du bureau.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

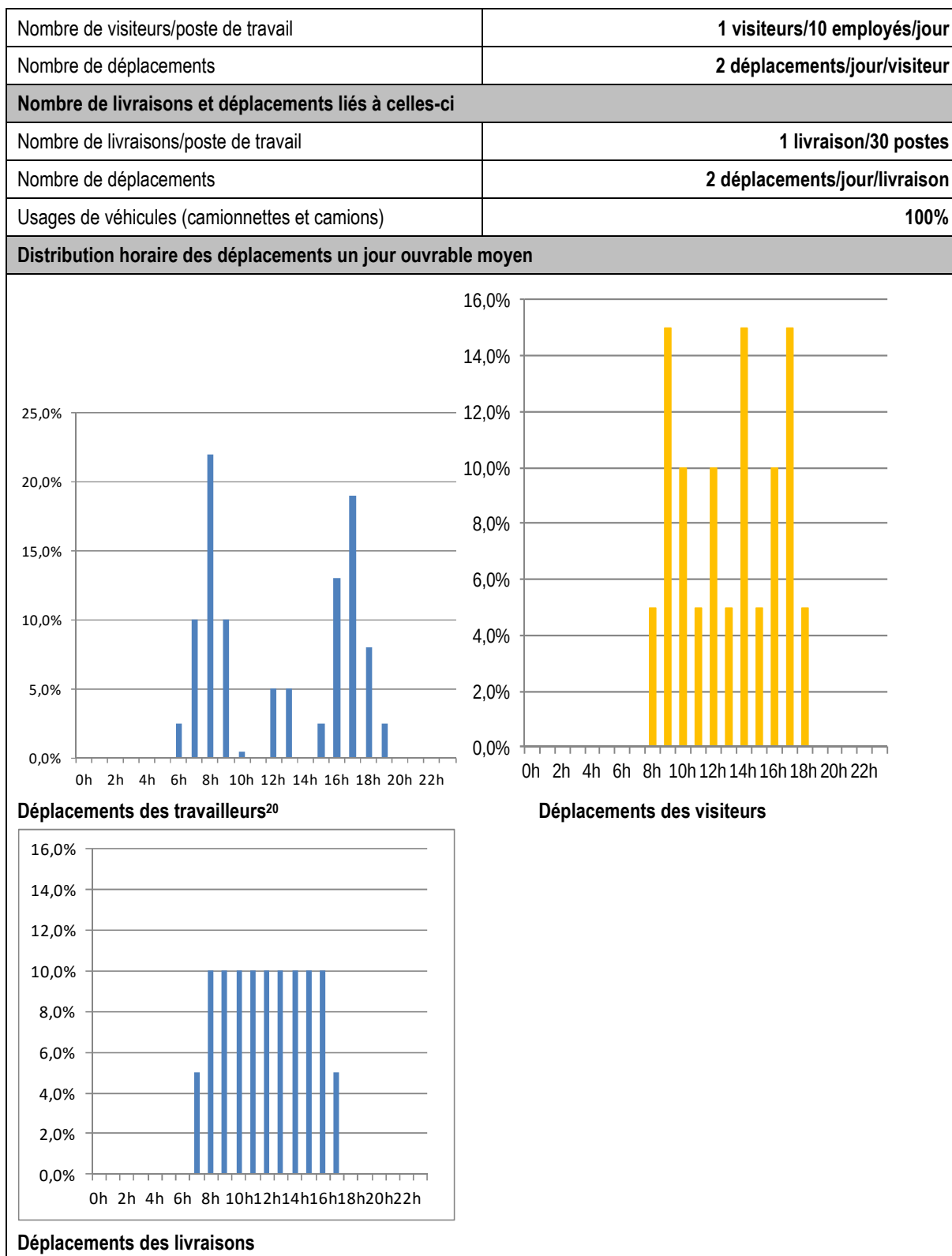


Tableau 24 : Données socio-économiques bureaux considérées (ARIES, 2021)

²⁰ Sur base des données de répartition des déplacements des travailleurs lié au SPFMT – Domicile – travail

B.3. Pour les activités commerciales/Horeca

Le projet prévoit du commerce de proximité uniquement. Ceux-ci fonctionneront en lien étroit avec le projet et ne généreront pas de flux supplémentaires liés à la clientèle.

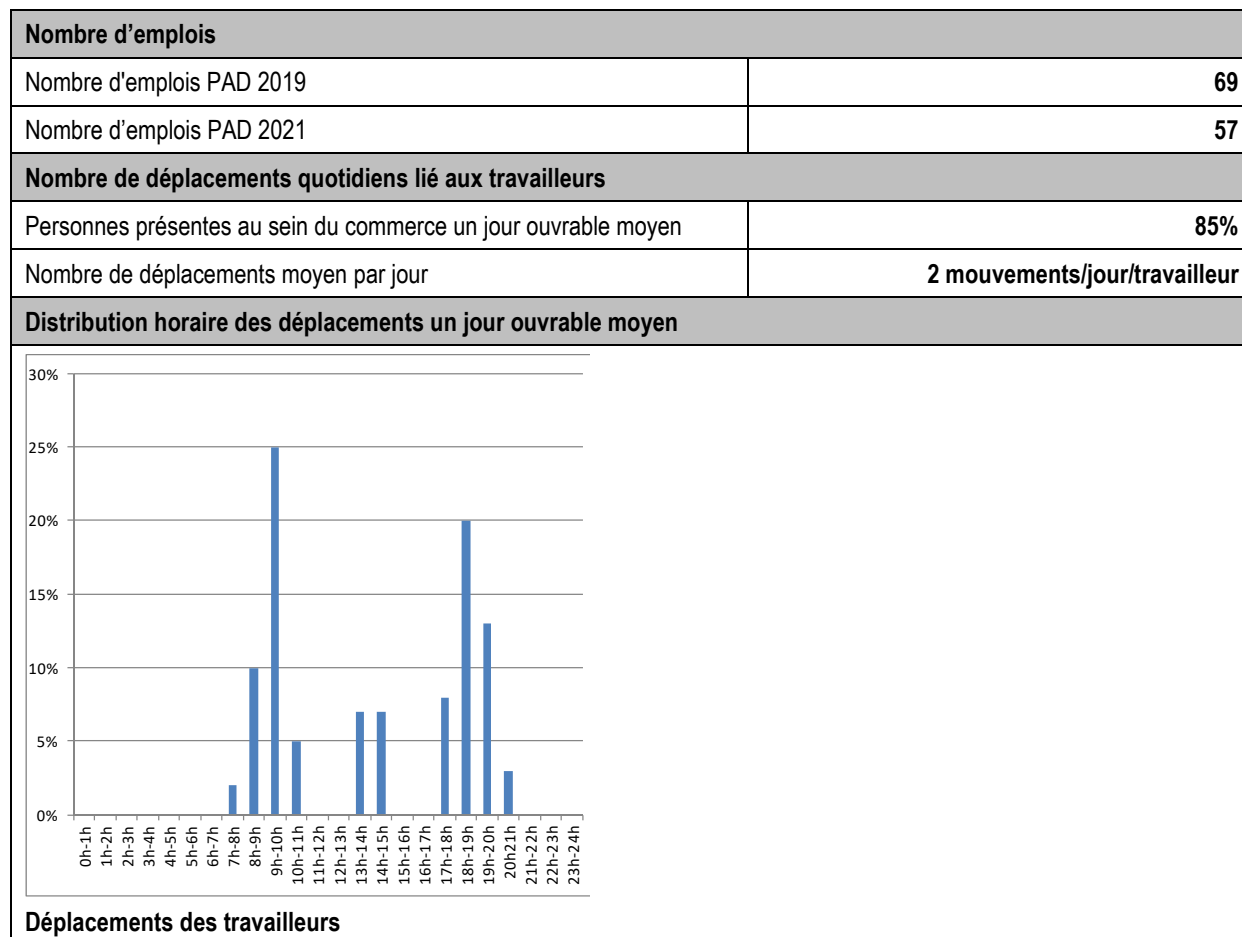


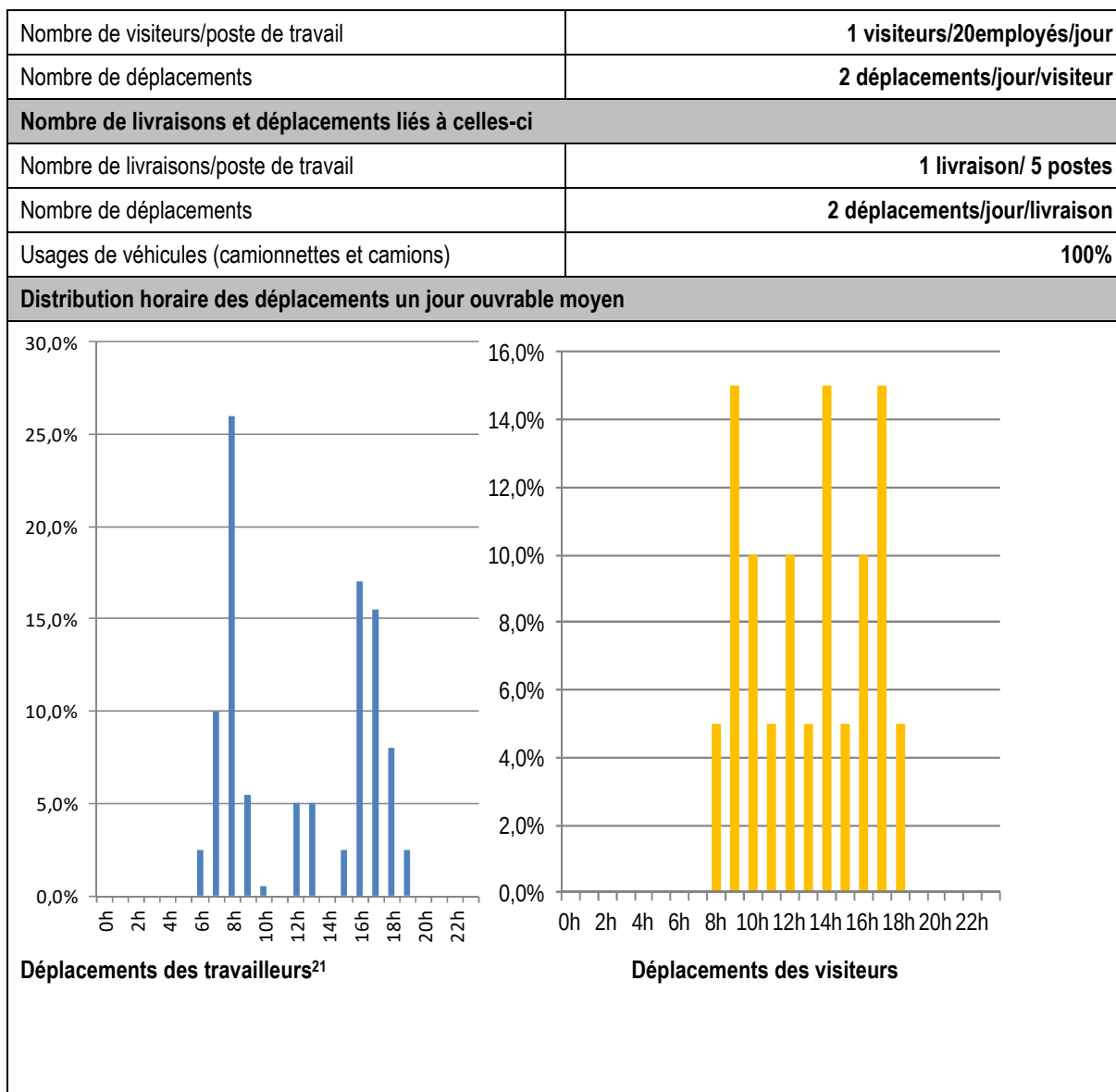
Tableau 25 : Données socio-économiques activités commerciales/Horeca considérées (ARIES, 2021)

B.4. Pour la zone d'entreprise (total)

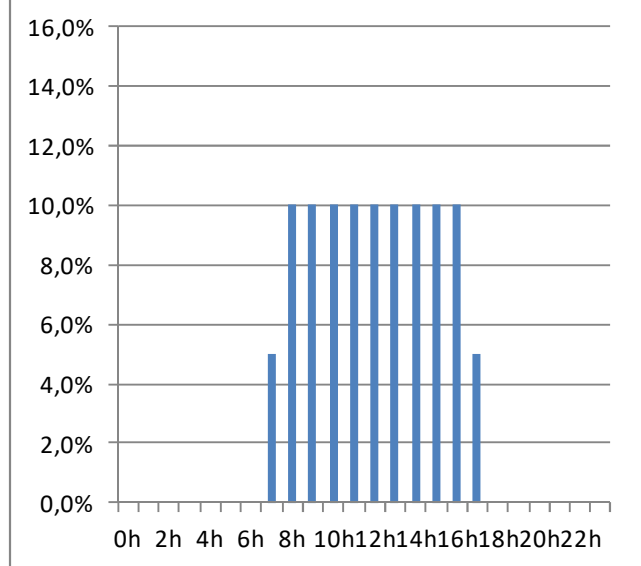
Pour ces activités nous avons considéré les hypothèses suivantes :

Nombre d'emplois	
Nombre d'emplois générés PAD 2019	580 emplois
Nombre d'emplois générés PAD 2021	580 emplois
Nombre de déplacements quotidiens lié aux travailleurs	
Personnes présentes au lieu de travail un jour ouvrable moyen	85%
Nombre de déplacements moyen par jour	2,4 mouvements/jour/travailleur
Nombre de visiteurs et déplacements liés à ceux-ci	

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD



²¹ Sur base des données de répartition des déplacements des travailleurs lié au SPFMT – Domicile – travail



Déplacements des livraisons

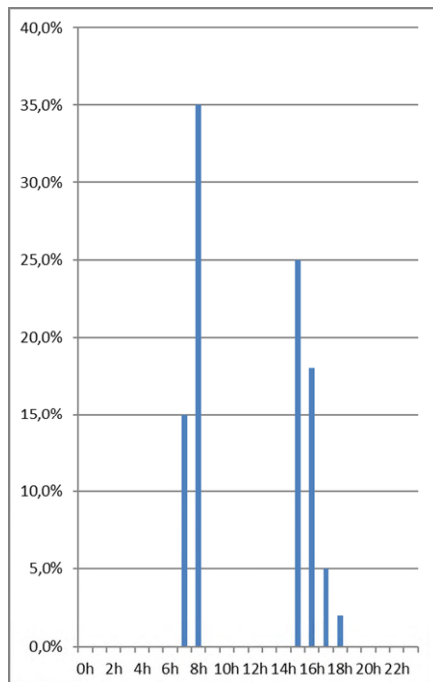
Tableau 26 : Données socio-économiques pour les entreprises considérées (ARIES, 2021)

B.5. Pour l'école fondamentale/secondaire et les crèches

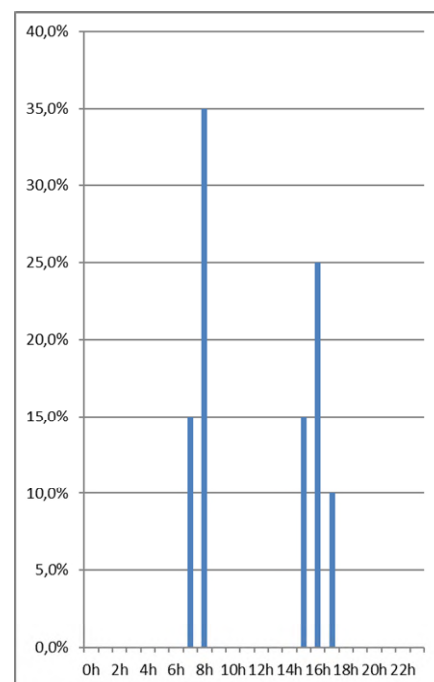
Pour ces activités nous avons considéré les hypothèses suivantes :

Nombre d'emplois		
Nombre d'emplois 2019		93
Nombre d'emplois 2021		61
Nombre d'élèves PAD 2019		
Crèche	PAD 2019	100
	PAD 2021	100
Ecole fondamentale	PAD 2019	660
	PAD 2021	216
Ecole secondaire	PAD 2019	630
	PAD 2021	600
Nombre de déplacements quotidiens lié aux travailleurs		
Personnes présentes à l'école un jour ouvrable moyen		85%
Nombre de déplacements moyen par jour		2 mouvements/jour/travailleur
Déplacements liés aux élèves		
Nombre de déplacements pour les élèves		4 déplacements/jour/élève en voiture (parents)

Distribution horaire des déplacements un jour ouvrable moyen



Déplacements des travailleurs



Déplacements des parents d'élèves et crèche

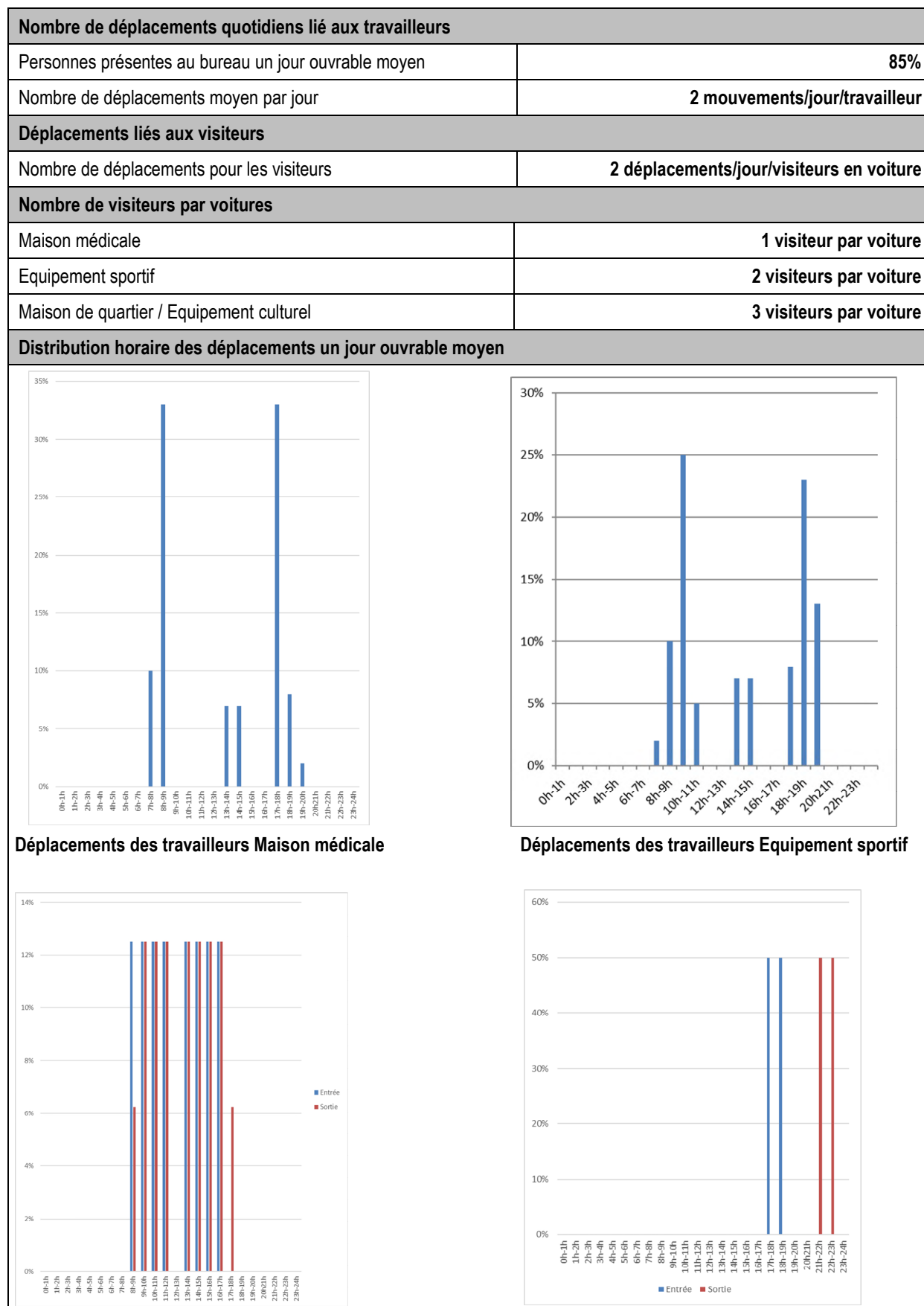
Tableau 27 : Données socio-économiques écoles fondamentales, secondaires et crèches considérées (ARIES, 2021)

B.6. Pour les autres équipements

Pour ces activités nous avons considéré les hypothèses suivantes :

Nombre d'emplois		
Maison médicale	Nombre d'emplois 2019	26
	Nombre d'emplois 2021	26
Equipeement sportif	Nombre d'emplois 2019	27
	Nombre d'emplois 2021	17
Nombre de visiteurs		
Maison médicale	PAD 2019	416
	PAD 2021	416
Equipeement culturel	PAD 2019	800
	PAD 2021	800
Maison de quartier	PAD 2019	-
	PAD 2021	298
Equipeement sportif	PAD 2019	2.483
	PAD 2021	1.567

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD



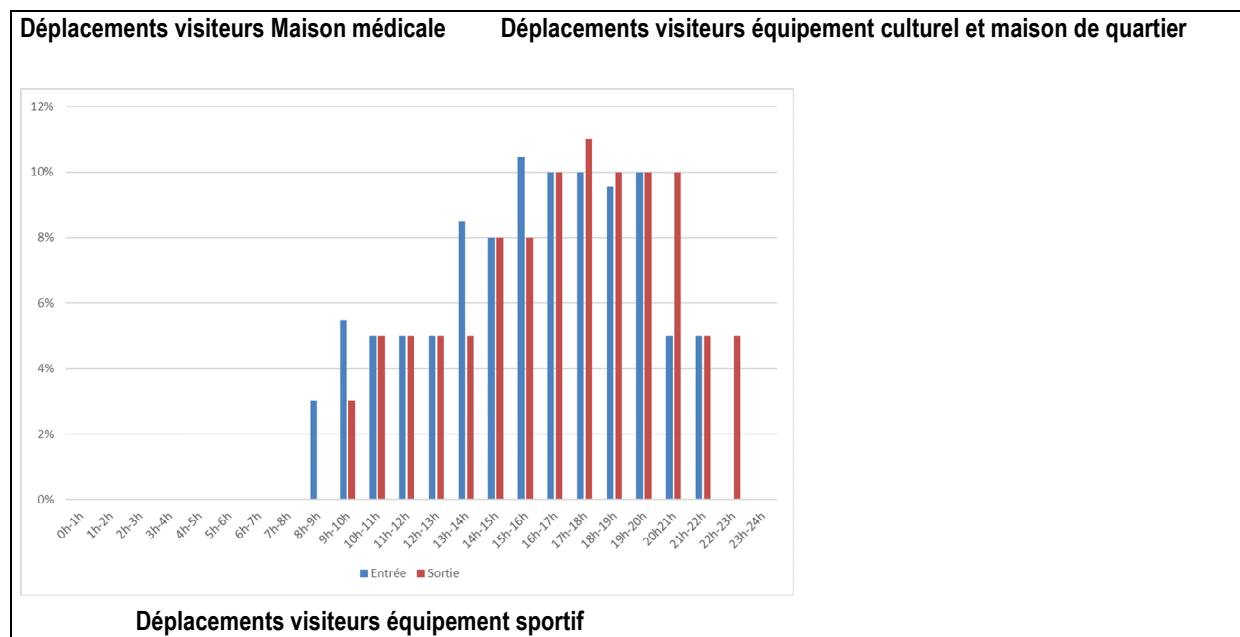


Tableau 28 : Données socio-économiques maison médicale, maison de quartier, équipement culturel et équipement sportif (ARIES, 2021)

B.7. Pour l'hôtel

Pour l'hôtel de 120 chambres, nous considérerons les hypothèses suivantes :

Nombre d'emplois	
Nombre d'emplois générés par l'Hôtel	Au total 15-16 employés /jour
Nombre de déplacements quotidiens lié aux travailleurs	
Personnes présentes au travail un jour ouvrable moyen	85%
Nombre de déplacements moyen par jour	2 mouvements/jour/travailleur
Nombre de clients et déplacements liés à ceux-ci	
D'après les données issues de l'enquête sur les établissements hôteliers de la région Bruxelloise de 2012, (STABEL.be), le taux d'occupation moyen des chambres d'hôtel en région Bruxelloise est de l'ordre de 45,7%.	
De plus, environ 54% des nuitées sont réservées pour les voyages d'affaires. Lors des voyages d'affaires, l'usage de la voiture est nul ou presque.	

Tableau 29 : Données socio-économiques hôtel considérées (ARIES, 2021)

Les flux de voitures liés à l'hôtel peuvent être considérés comme négligeables au regard des autres flux (voir ci-après). $(120 \times 45,7\% \times 46\% \text{ (personne non-voyage d'affaire)}) = 25$ personnes par jours dont une minorité se déplaçant en voiture)

En ce qui concerne les livraisons, entre 2 et 3 livraisons seront faites par jour vers l'hôtel (livraison du pain, blanchisserie, ...).

C. Incidence du PAD sur la circulation

C.1. Estimation des flux véhicules un jour ouvrable moyen

C.1.1. Projet de PAD 2019

D'après les hypothèses émises ci-avant²², les flux en lien avec le projet un jour ouvrable varieront de la manière suivante :

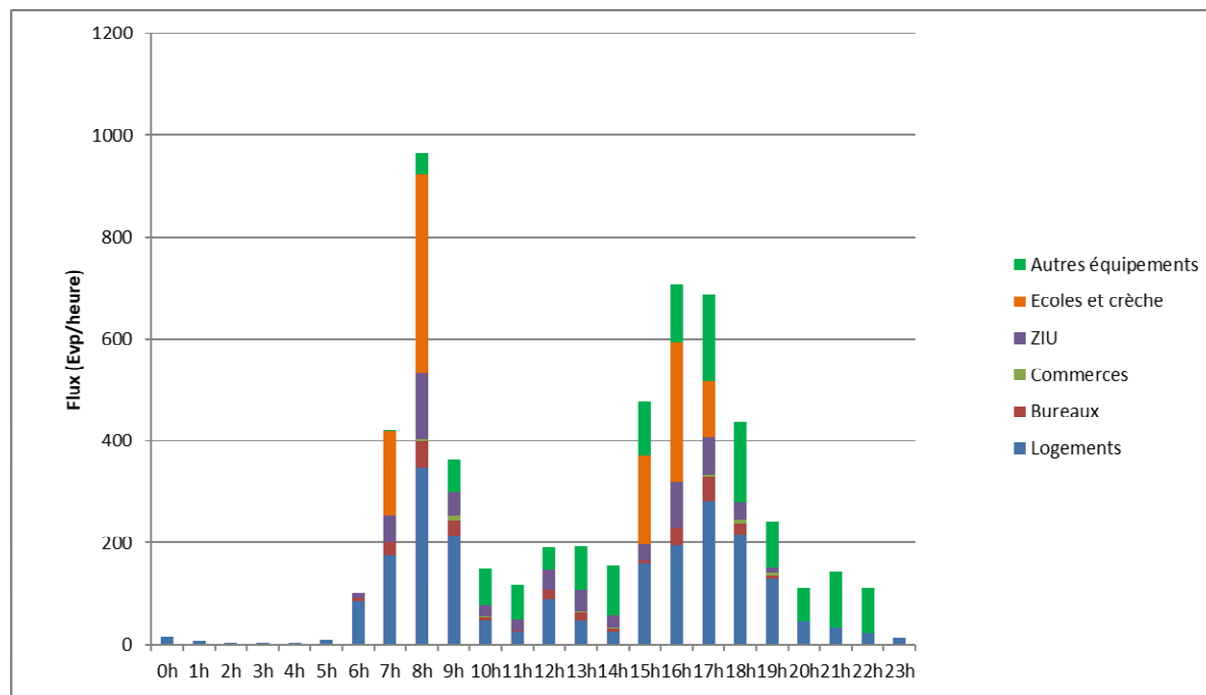


Figure 31 : Mouvements de véhicules générés par le projet de PAD 2019 un jour ouvrable moyen (ARIES, 2021)

Le quartier générera près de 5.623 mouvements de véhicules/jour.

Heure de pointe du matin

Les flux en période de pointe du matin entre 8h et 9h seront de 964 mouvements de véhicules/h dont 346 mouvements de véhicules/h sont générés par les seuls logements et 391 générés par les écoles et les crèches.

L'orientation des flux sera de :

- ☐ 548 mouvements de véhicules en direction de l'extérieur du projet (depuis les logements ou depuis l'école, crèches... après avoir déposé les enfants) ;
- ☐ 416 mouvements de véhicules/h en direction du projet (bureaux, écoles, commerces, crèches, activités économiques, ...).

²² Afin de pouvoir comparer les deux versions du PAD en matière de mobilité, les mêmes hypothèses ont été considérées pour les logements dans les deux versions. Par conséquent, une superficie moyenne de 106 m² a été considérée pour les logements du PAD 2019. Cette hypothèse de 106 m² par logement a été retenue pour l'ensemble du chapitre mobilité.

Heure de pointe du soir

En heure de pointe du soir, entre 16h et 17h, près de 708 mouvements de véhicules/h seront générés par le projet dont 196 mouvements de véhicules/h sont générés par les logements et 276 générés par les écoles et les crèches.

L'orientation des flux sera de :

- 318 mouvements de véhicules en direction de l'extérieur du projet (bureaux, commerces, activités économiques, écoles et crèches... après avoir déposé les enfants) ;
- 390 mouvements de véhicules/h en direction du projet (depuis les logements ou depuis l'école, crèches... après avoir déposé les enfants).

Période critique

La période la plus critique en termes de flux de circulation sera la pointe du matin entre 8h et 9h. L'analyse qui suit examinera donc particulièrement cette période pour l'analyse des accès. En effet, à cette période s'additionnent les flux liés à l'école, aux logements et aux employés. Le soir les flux sont plus diffus et étalés entre 15h et 18h.

C.1.2. Projet de PAD modifié 2021

D'après les hypothèses émises ci-avant, les flux en lien avec le projet un jour ouvrable varieront de la manière suivante :

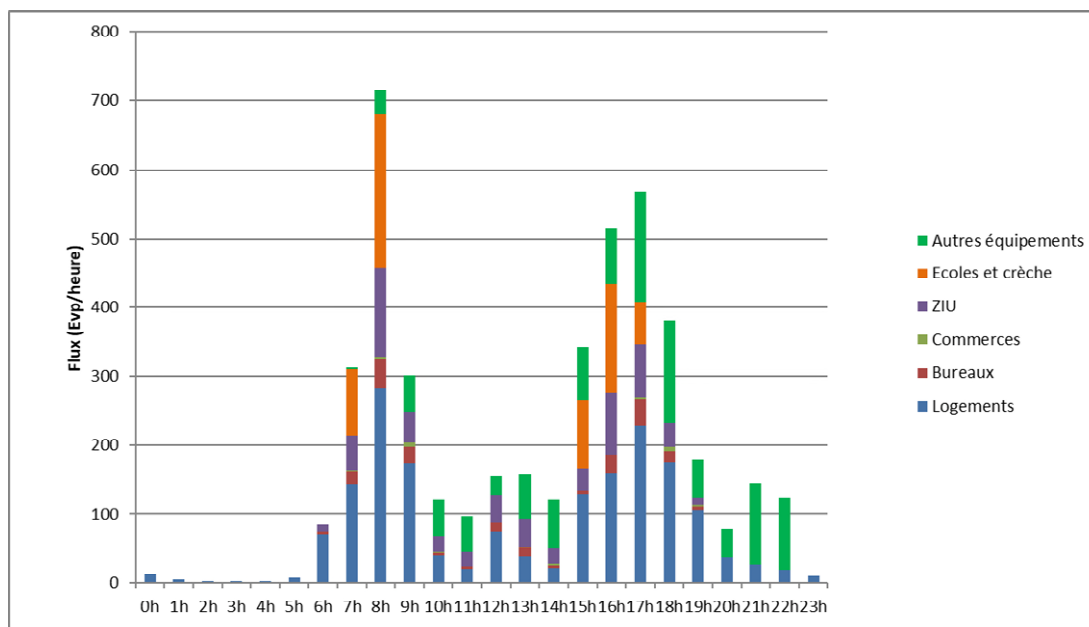


Figure 32 : Mouvements de véhicules générés par le projet de PAD 2019 un jour ouvrable moyen (ARIES, 2021)

Le quartier générera près de 4.443 mouvements de véhicules/jour.

Heure de pointe du matin

Les flux en période de pointe du matin entre 8h et 9h seront de 715 mouvements de véhicules/h dont 282 mouvements de véhicules/h sont générés par les logements et 224 générés par les écoles et les crèches.

L'orientation des flux sera de :

- ☐ 400 mouvements de véhicules en direction de l'extérieur du projet (depuis les logements ou depuis l'école, crèches... après avoir déposé les enfants) ;
- ☐ 315 mouvements de véhicules/h en direction du projet (bureaux, écoles, commerces, crèches, activités économiques, ...).

Heure de pointe du soir

En heure de pointe du soir, entre 16h et 17h, près de 514 mouvements de véhicules/h seront générés par le projet dont 159 mouvements de véhicules/h sont générés par les logements et 158 générés par les écoles et les crèches.

L'orientation des flux sera de :

- ☐ 236 mouvements de véhicules en direction de l'extérieur du projet (bureaux, commerces, activités économiques, écoles et crèches... après avoir déposé les enfants) ;
- ☐ 279 mouvements de véhicules/h en direction du projet (depuis les logements ou depuis l'école, crèches... après avoir déposé les enfants).

Période critique

Comme pour le projet de PAD 2019, la période la plus critique en termes de flux de circulation sera la pointe du matin entre 8h et 9h.

C.2. Les accès seront les suivants pour les voitures :

C.2.1. Projet de PAD 2019

Pour rappel, les accès seront les suivants pour les voitures :

- a) Accès Latinis : Entrée uniquement ;
- b) Accès Gilisquet : Sortie uniquement ;
- c) Accès pont de Boeck : entrée ;
- d) Accès rond-point Léopold III : sortie uniquement vers le rond-point
- e) Accès boulevard Wahis : entrée (manœuvre tourne-à-droite uniquement) et sortie (manœuvre tourne-à-droite uniquement) ;

C.2.2. Projet de PAD modifié 2021

Pour le projet de PAD modifié 2021, les accès voitures seront identiques au projet de PAD 2019 à l'exception de la mise en double sens de l'accès Latinis.

C.3. Répartition des flux aux accès

C.3.1. Projet de PAD 2019

Afin d'analyser les flux en entrée et sortie de site, nous avons estimé une répartition des flux suivante :



Figure 33 : Hypothèses de répartition des mouvements définies pour le projet de PAD 2019 en entrée (gauche) et en sortie (droite) (ARIES, 2021)

Suivant ces hypothèses, pour le projet de PAD 2019, les flux futurs aux différents accès du site sont les suivants :

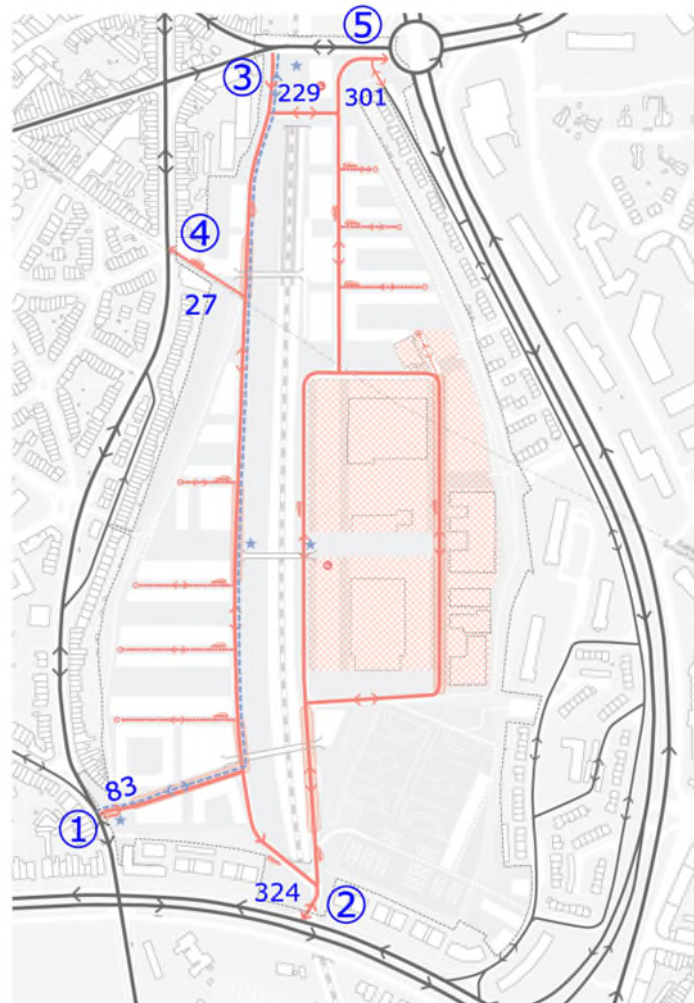


Figure 34 : Flux prévisibles aux accès en pointe du matin – Projet de PAD 2019 (ARIES, 2021)

C.3.2. Projet de PAD modifié 2021

Afin d'analyser les flux en entrée et en sortie de site, nous avons estimé une répartition des flux suivante :

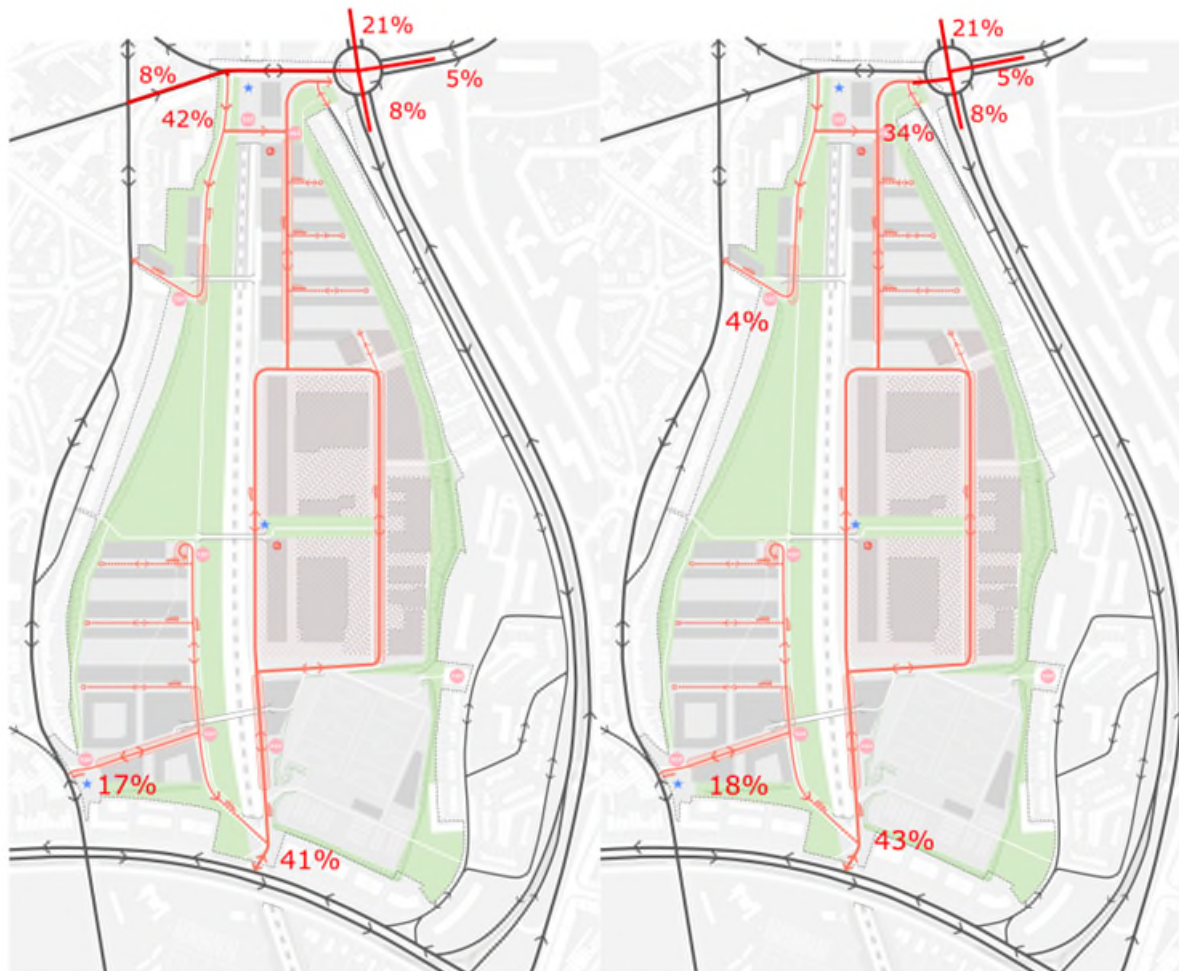


Figure 35 : Hypothèses de répartition des mouvements définies pour le projet de PAD modifié 2021 en entrée (gauche) et en sortie (droite) (ARIES, 2021)²³

Suivant ces hypothèses, pour le projet de PAD modifié 2021, les flux futurs aux différents accès du site sont les suivants :

²³ Concernant l'accès Latinis : Il a été considéré que celui-ci fonctionnera quasi exclusivement comme un accès au site en heure de pointe du matin. En effet, pour le campus résidentiel, l'essentiel du flux en heure de pointe du matin est généré par les logements et l'école fondamentale/ la crèche. Concernant les établissements scolaires, il peut être considéré que la desserte automobile de l'école fonctionnera en majorité suivant une logique de boucle avec l'accès à l'école s'effectuant par Latinis et la sortie par Wahis (uniquement possible de sortir du campus résidentiel depuis cet accès). Concernant les logements, il peut être estimé que la majorité des habitants chercheront à rejoindre l'axe principal du boulevard Wahis. Par conséquent, les flux en sortie depuis l'accès Latinis peuvent être considérés comme négligeables.

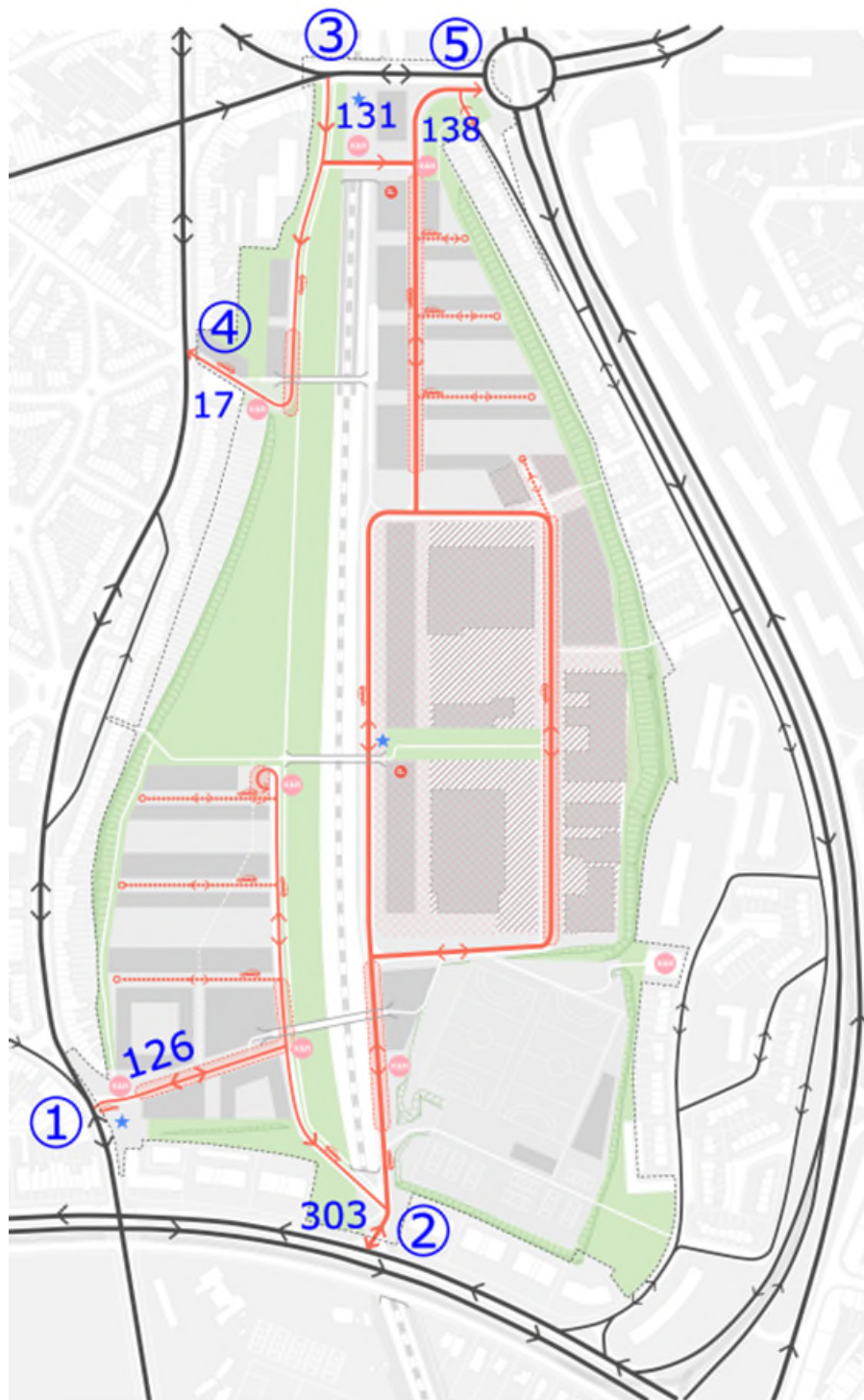


Figure 36 : Flux prévisibles aux accès en pointe du matin – Projet de PAD modifié 2021 (ARIES, 2021)

C.4. Analyse des flux aux accès

C.4.1. Projet de PAD 2019

Accès « Pont de Boeck » :

Concernant l'accès Pont de Boeck, dans le cas du maintien de l'aménagement actuel du Pont soit 1 bande de circulation voiture par sens. La réserve de capacité des mouvements en entrée de site est insuffisante pour absorber tout le flux attendu en tourne-à-gauche venant du rond-point.

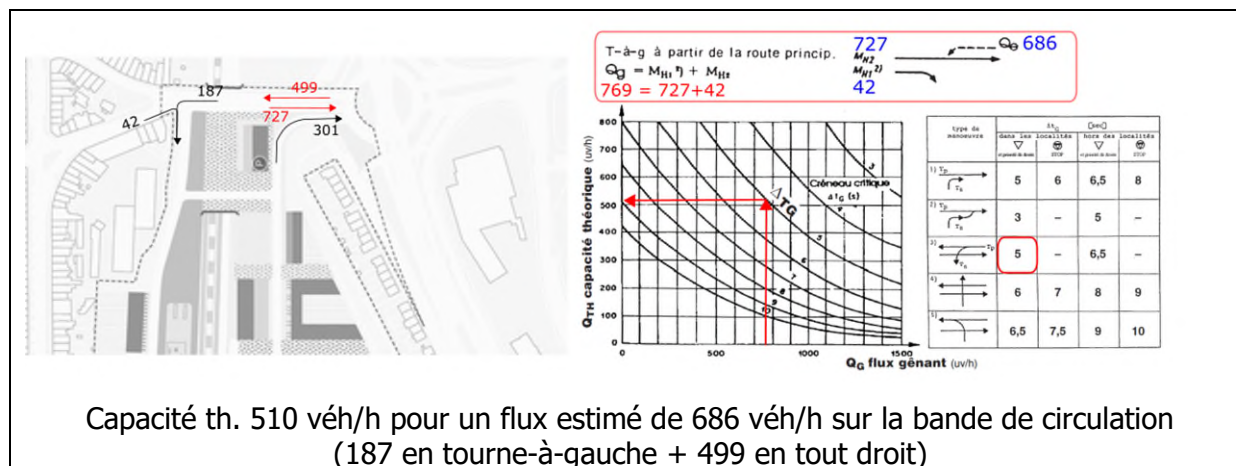


Figure 37 : calcul de la capacité de tourne-à-gauche en entrée du site « Pont de Boeck » en heure de pointe du matin depuis l'avenue Léopold III – sans réaménagement du Pont De Boeck (ARIES, 2019 sur base des données Formation Conseillers en mobilité)

Néanmoins, si le Pont de Boeck est élargi et qu'une bande de circulation spécifique est aménagée pour le tourne-à-gauche. La réserve de capacité des mouvements en entrée de site sera suffisante pour absorber tout le flux attendu en tourne-à-droite et en tourne-à-gauche venant du rond-point.

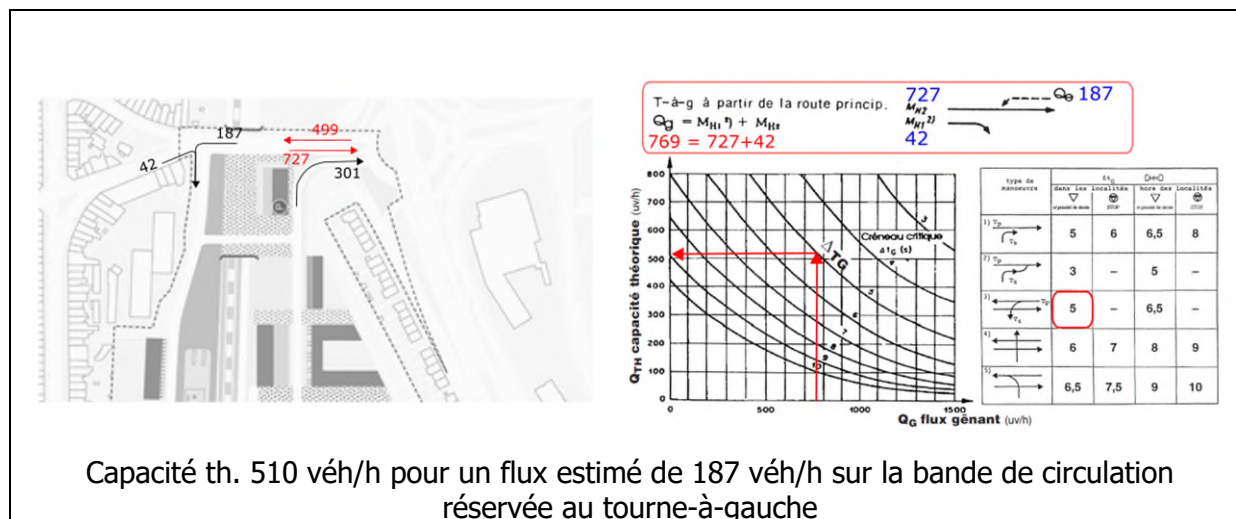


Figure 38 : calcul de la capacité de tourne-à-gauche en entrée du site « Pont de Boeck » en heure de pointe du matin depuis l'avenue Léopold III – avec réaménagement du Pont De Boeck (ARIES, 2019 sur base des données Formation Conseillers en mobilité)
Accès boulevard « Wahis » :

En sortie du site, la capacité théorique d'insertion de la voirie locale sur l'axe est comprise entre 350 et 400 véh/h suivant la répartition des véhicules sur les deux bandes du boulevard Wahis. Le flux en sortie du site compris de 219 véh/h serait donc absorbé avec un taux d'utilisation du mouvement compris à environ 55-60%. Des remontées de files ponctuelles devraient se créer en période d'affluence sur cet accès.

Les feux situés sur la Moyenne Ceinture en amont de l'accès au site (carrefour avec l'avenue Léopold III) permettront aux véhicules du PAD de s'insérer lors des phases de rouge de l'axe principal (situation existante).

Le flux important généré par le PAD aura comme impact d'accroître le trafic au feu de la Moyenne Ceinture au niveau de l'avenue Latinis (+20% de trafic sur l'axe).

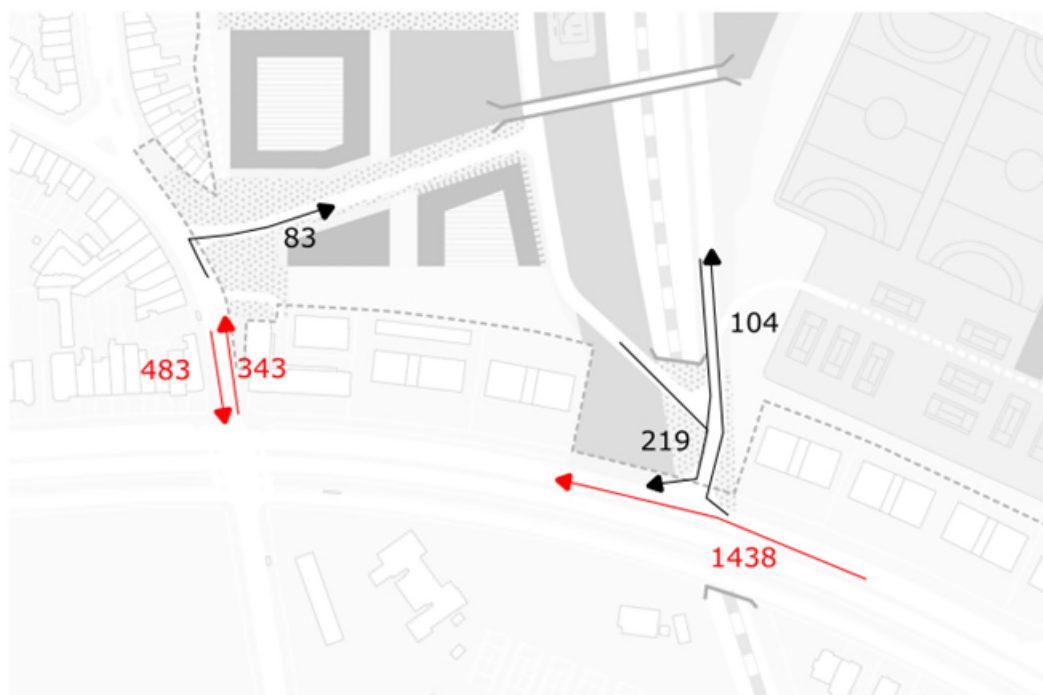


Figure 39 : Flux prévisibles aux accès « Latinis » et « Wahis » en pointe du matin (en noir = flux prévisible du site ; en rouge = flux existants Bruxelles Mobilité)

Accès « Latinis » :

La mise en place de l'accès en entrée depuis le boulevard Wahis ne devrait pas engendrer de problème de circulation à ce carrefour. En effet, les manœuvres ne seront que des manœuvres de tourne-à-droite depuis l'axe principal vers le site.

Accès « Gillisquet » :

La mise en place de l'accès en sortie de site offrira une opportunité aux usagers du site de rejoindre les quartiers « ouest » sans passer par la sortie menant au rond-point Léopold III. Le flux sera anecdotique (de l'ordre de 30 véh/h) et ne modifiera pas à lui seul les conditions de circulation sur l'avenue C. Gillisquet.

C.4.2. Projet de PAD modifié 2021

Accès « Pont de Boeck » :

Comme pour le projet de PAD 2019, dans le cas du maintien de l'aménagement actuel du Pont à 1 bande de circulation voiture par sens. La réserve de capacité des mouvements en entrée de site est insuffisante pour absorber tout le flux attendu en tourne-à-gauche venant du rond-point. A l'inverse, l'élargissement du Pont et l'aménagement d'une bande de circulation spécifique en tourne-à-gauche permettront de garantir une réserve de capacité des mouvements en entrée de site suffisante pour absorber tout le flux attendu en tourne-à-droite et en tourne-à-gauche venant du rond-point.

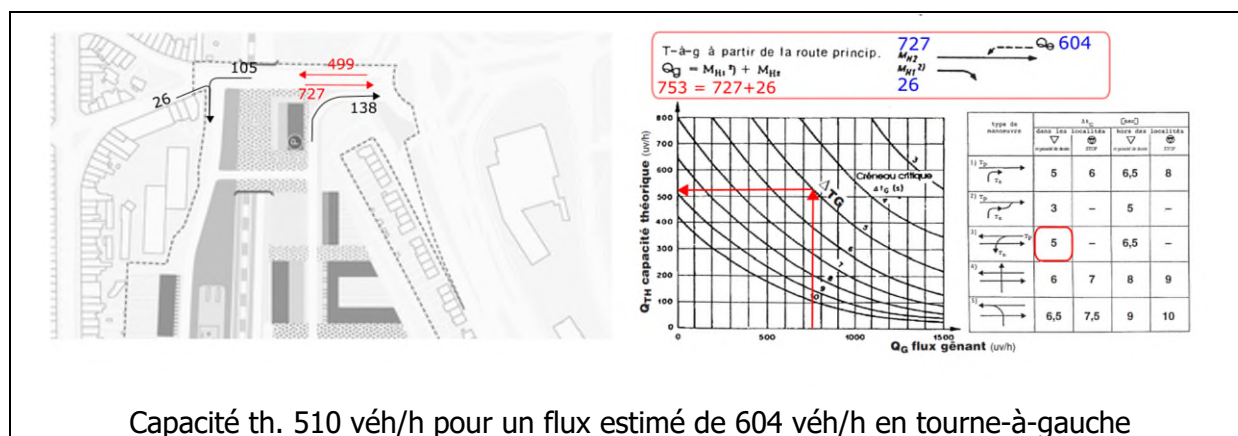


Figure 40 : calcul de la capacité de tourne-à-gauche en entrée du site « Pont de Boeck » en heure de pointe du matin depuis l'avenue Léopold III – sans réaménagement du Pont De Boeck (ARIES, 2019 sur base des données Formation Conseillers en mobilité)

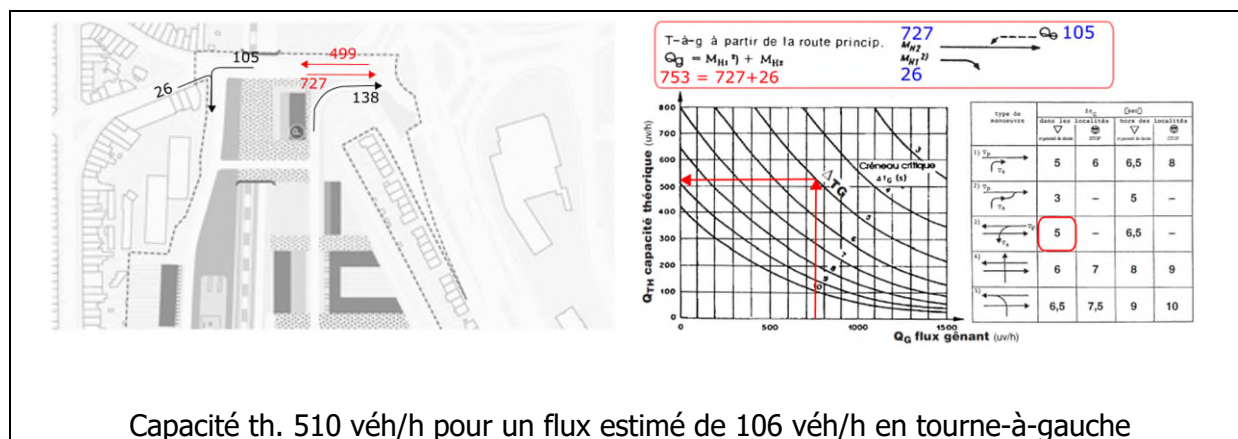


Figure 41 : calcul de la capacité de tourne-à-gauche en entrée du site « Pont de Boeck » en heure de pointe du matin depuis l'avenue Léopold III – avec réaménagement du Pont De Boeck (ARIES, 2019 sur base des données Formation Conseillers en mobilité)

Accès boulevard « Wahis » :

Le flux en sortie du site est de 174 véh/h. Au regard de la capacité théorique d'insertion en sortie du site sur le boulevard Wahis toujours comprise entre 350 et 400 véh/h. Le flux en sortie du site compris de 174 véh/h sera donc absorbé avec un taux d'utilisation du mouvement compris à environ 45-50%. Les incidences seront donc quasi semblables à celles mises en évidence pour le projet de PAD 2019.

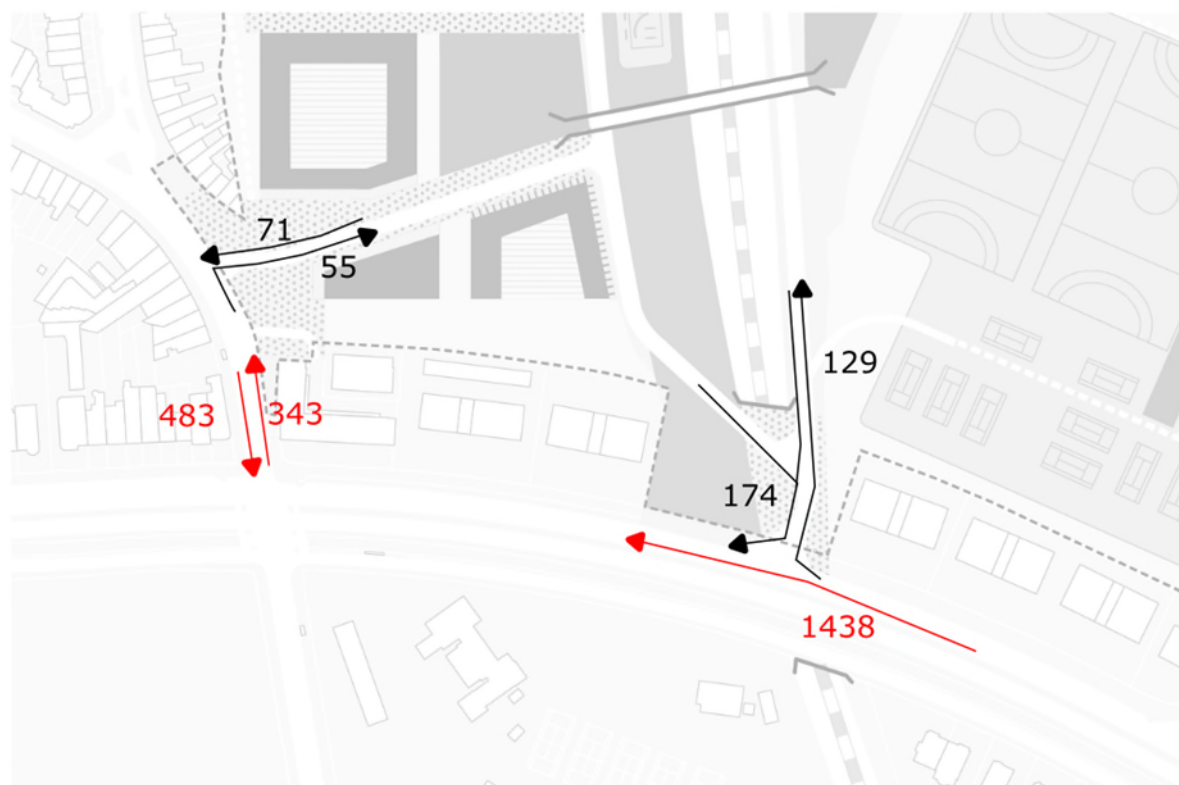


Figure 42 : Flux prévisibles aux accès « Latinis » et « Wahis » en pointe du matin (en noir = flux prévisible du site ; en rouge = flux existants Bruxelles Mobilité)

Accès « Latinis » :

Concernant la mise en place de l'accès Latinis :

- En entrée depuis le boulevard Wahis, celui-ci ne devrait pas engendrer de problème de circulation à ce carrefour. En effet, les manœuvres ne seront que des manœuvres de tourne-à-droite depuis l'axe principal vers le site.
- En sortie depuis le site, le flux en sortie ne devrait pas engendrer de problème de circulation à ce carrefour. En effet, suivant les hypothèses considérées ci-dessus, ce flux sera limité à 1 à 2 véhicules par minute (flux estimé à 70 véh/h). Par conséquent, au regard de la capacité théorique d'insertion en sortie du site sur l'avenue Latinis de :
 - 650 véhicules/h en tourne-à-gauche. Taux d'utilisation maximum²⁴ du mouvement d'environ 10%.

²⁴ Sous l'hypothèse que l'ensemble des véhicules sortant de l'accès effectuent le tourne-à-gauche.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

- 800 véhicules/heure en tourne-à-droite. Taux d'utilisation maximum²⁵ du mouvement d'environ 9%.

Le flux en sortie du site de 71 véh/h sera donc absorbé que ce soit en manœuvre de tourne-à-droite ou de tourne-à-gauche. Néanmoins, il est important de noter, que ce flux en sortie de site sur l'avenue Latinis risque d'accroître les problèmes de remontées de files constatées sur l'avenue au niveau du feu de circulation avec le boulevard Lambermont.

Accès « Gilisquet » :

Idem projet de PAD 2019

C.5. Analyse approfondie de la saturation prévisible au droit de l'accès « pont de Boeck » et impact sur les autres accès

C.5.1. En situation existante

Les résultats de la campagne de comptages visuels du mardi 20 septembre 2016 sont les suivants :



Figure 43 : Orientation des flux de circulation (ARIES, 2016)

²⁵ Sous l'hypothèse que l'ensemble des véhicules sortant de l'accès effectuent le tourne-à-droite.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

	7h30-7h45	7h45-8h00	8h00-8h15	8h15-8h30	8h30-8h45	8h45-9h00
A-->B	14	22	21	18	16	27
A-->C	60	75	57	70	50	85
A-->D	109	66	78	100	67	65
Totaux A in	183	163	156	188	133	177
B-->A	15	13	25	35	21	15
B-->C	20	25	30	22	26	25
B-->D	95	110	105	117	108	105
Totaux B in	130	148	160	174	155	145
C-->A	67	114	118	138	111	130
C-->B	5	10	8	12	8	9
C-->D	10	13	26	27	15	25
Totaux C in	82	137	152	177	134	164
D-->A	25	35	45	65	35	52
D-->B	50	65	70	78	54	85
D-->C	39	55	85	70	87	48
Totaux D in	114	155	200	213	176	185
Totaux A out	107	162	188	238	167	197
Totaux B out	69	97	99	108	78	121
Totaux C out	119	155	172	162	163	158
Totaux D out	214	189	209	244	190	195

Figure 44 : Flux de circulation (en Evp/h) sur les différentes branches du rond-point Léopold III en période de pointe du matin (7h30-9h00) repris par 15 minutes (ARIES, mardi 20 septembre 2016)

Globalement, en termes de flux totaux par heure, la période de pointe correspond à la période écoulée entre 8h et 9h du matin. C'est durant cette période, que l'analyse des capacités au rond-point a été analysée.

Durant la période d'hyper-pointe du trafic, les flux s'orientent de la manière suivante :

				Léopold III (Bordet)									
				IN			OUT						
				82	262	310	790						
				13%	40%	47%							
				↙	↓	↘	↑						
De Boeck	OUT	406	←					↖	25%	197	IN	Loisirs	
	IN	96	15%	↗					←	37%			287
		435	69%	→					↙	37%			290
		103	16%	↘					→				838
				↓	↖	↑	↗						
					6%	79%	15%						
				655	37	497	93						
				OUT	IN								
				Leopold III (Wahis)									

Figure 45 : Flux de circulation et orientation en période d'hyper-pointe du matin entre 8h-9h (ARIES, 2016)

Le test de capacité théorique met en avant une situation proche de la saturation sur la branche venant de la rue De Boeck. Dans les faits, les observations de terrain ont mis en avant la présence de files structurelles sur le pont De Boeck. Ceci confirme la limite de capacité de cette branche. Pour rappel, il s'agit de la seule branche qui ne dispose que d'une bande.

Branches	bandes en entrée	Trafic estimé (evp/h)			Coefficients			Calculs (evp/h)			Taux de capacité	
		Qe	Qc	Qs	α	β	γ	Qg	Ce	$\gamma \cdot Qe$	TCUe	TCUc
Léopold (Wahis)	2	627	841	655	0,1	0,7	0,65	654	918	408	44%	66%
Loisirs	2	774	630	838	0,25	0,7	0,65	651	922	503	55%	72%
Léopold (Bordet)	2	654	614	790	0,1	0,7	0,65	509	1.048	425	41%	58%
De Boeck	1	634	862	406	0,45	0,7	1	786	801	634	79%	89%
Total		2689		2689								
REMARQUES												
Qe = trafic entrant dans le r.p.												
Qc = trafic circulant sur l'anneau du r.p.												
Qs = trafic sortant du r.p.												
α = probabilité pour l'entrant de céder la priorité (le véhicule venant à gauche va-t-il quitter le r.p. ?) (0=gêne nulle, 1=gêne max.)												
β = probabilité pour l'entrant de céder la priorité (en fonction du nb. de bandes du r.p.) (diminue si nb bande plus grand)												
γ = facteur de répartition du trafic entrant en fonction du nombre de bandes												
Qg = débit gênant (indicateur de la difficulté d'insertion permettant calcul capacité des entrées) = $\beta \cdot Qc + \alpha \cdot Qs$												
Ce = capacité maximale d'une entrée = $1500 - 8/9 \cdot Qg$												
$\gamma \cdot Qe$ = utilisation de la branche d'entrée												
TCUe = taux de capacité utilisée à l'entrée (donne information sur qualité insertion) = $\gamma \cdot Qe / Ce$												
TCUc = taux de capacité utilisée au point de conflit = $(\gamma \cdot Qe + 8/9 \cdot Qg) / 1500$												
Source et méthode : Guide suisse des giratoires , 1991												

Figure 46 : test de capacité du rond-point Léopold III en période de pointe du matin (8h-9h) en situation existante (Comptages septembre 2016)

C.6. Projet de PAD 2019 : Incidence du projet sur la fluidité de la circulation au rond-point Léopold III

Le test de capacité du rond-point montre les résultats suivants en considérant l'absence d'accès complémentaire vers Léopold III :

Depuis ↓ / vers →	Léopold (Wahis)	Loisirs	Léopold (Bordet)	De Boeck
Léopold (Wahis)		93	497	79
Loisirs	290		197	308
Léopold (Bordet)	262	310		207
De Boeck	185	490	260	

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Branches	bandes en entrée	Traffic estimé (evp/h)			Coefficients			Calculs (evp/h)			Taux de capacité	
		Qe	Qc	Qs	α	β	γ	Qg	Ce	$\gamma \cdot Qe$	TCUe	TCUc
Léopold (Wahis)	2	669	1.060	737	0,1	0,7	0,65	816	775	435	56%	77%
Loisirs	2	795	836	893	0,25	0,7	0,65	808	781	517	66%	82%
Léopold (Bordet)	2	779	677	954	0,1	0,7	0,65	569	994	506	51%	67%
De Boeck	1	935	862	594	0,45	0,7	1	871	726	935	129%	114%
Total		3178		3178								
REMARQUES												
Qe = trafic entrant dans le r.p.												
Qc = trafic circulant sur l'anneau du r.p.												
Qs = trafic sortant du r.p.												
α = probabilité pour l'entrant de céder la priorité (le véhicule venant à gauche va-t-il quitter le r.p. ?) (0=gêne nulle, 1=gêne max.)												
β = probabilité pour l'entrant de céder la priorité (en fonction du nb. de bandes du r.p.) (diminue si nb bande plus grand)												
γ = facteur de répartition du trafic entrant en fonction du nombre de bandes												
Qg = débit gênant (indicateur de la difficulté d'insertion permettant calcul capacité des entrées) = $\beta \cdot Qc + \alpha \cdot Qs$												
Ce = capacité maximale d'une entrée = 1500-8/9.Qg												
$\gamma \cdot Qe$ = utilisation de la branche d'entrée												
TCUe = taux de capacité utilisée à l'entrée (donne information sur qualité insertion) = $\gamma \cdot Qe / Ce$												
TCUc = taux de capacité utilisée au point de conflit = $(\gamma \cdot Qe + 8/9 \cdot Qg) / 1500$												
Source et méthode : Guide suisse des giratoires , 1991												

Si on maintient l'aménagement existant avec une seule bande en entrée depuis le pont De Boeck. La mise en œuvre du projet de PAD 2019 impliquera une saturation de la branche venant du pont De Boeck (voir figure ci-dessus).

Néanmoins, le réaménagement proposé, visant à créer deux bandes en entrée du rond-point Léopold, dont l'une proviendrait du pont De Boeck et l'autre du site, permet de limiter les taux de saturation en dessous de 100% (voir figure ci-dessous).

Branches	bandes en entrée	Traffic estimé (evp/h)			Coefficients			Calculs (evp/h)			Taux de capacité	
		Qe	Qc	Qs	α	β	γ	Qg	Ce	$\gamma \cdot Qe$	TCUe	TCUc
Léopold (Wahis)	2	669	1.060	737	0,1	0,7	0,65	816	775	435	56%	77%
Loisirs	2	795	836	893	0,25	0,7	0,65	808	781	517	66%	82%
Léopold (Bordet)	2	779	677	954	0,1	0,7	0,65	569	994	506	51%	67%
De Boeck	2	935	862	594	0,45	0,7	0,65	871	726	608	84%	92%
Total		3178		3178								
REMARQUES												
Qe = trafic entrant dans le r.p.												
Qc = trafic circulant sur l'anneau du r.p.												
Qs = trafic sortant du r.p.												
α = probabilité pour l'entrant de céder la priorité (le véhicule venant à gauche va-t-il quitter le r.p. ?) (0=gêne nulle, 1=gêne max.)												
β = probabilité pour l'entrant de céder la priorité (en fonction du nb. de bandes du r.p.) (diminue si nb bande plus grand)												
γ = facteur de répartition du trafic entrant en fonction du nombre de bandes												
Qg = débit gênant (indicateur de la difficulté d'insertion permettant calcul capacité des entrées) = $\beta \cdot Qc + \alpha \cdot Qs$												
Ce = capacité maximale d'une entrée = 1500-8/9.Qg												
$\gamma \cdot Qe$ = utilisation de la branche d'entrée												
TCUe = taux de capacité utilisée à l'entrée (donne information sur qualité insertion) = $\gamma \cdot Qe / Ce$												
TCUc = taux de capacité utilisée au point de conflit = $(\gamma \cdot Qe + 8/9 \cdot Qg) / 1500$												
Source et méthode : Guide suisse des giratoires , 1991												

Les taux de saturation au point de conflit se rapprocheront de 100% en ce qui concerne les branches « Pont De Boeck », « Loisirs » et Léopold III (Wahis). Cependant, la mise en place d'une branche à deux bandes d'accès sur le pont De Boeck permet de compenser l'accroissement de trafic attendu afin de maintenir les taux de saturation d'entrée dans le rond-point similaires à la situation existante.

C.7. Projet de PAD 2021 : Incidence du projet sur la fluidité de la circulation au rond-point Léopold III

Le test de capacité du rond-point montre les résultats suivants en considérant l'absence d'accès complémentaire vers Léopold III :

Depuis ↓ / vers →	Léopold (Wahis)	Loisirs	Léopold (Bordet)	De Boeck
Léopold (Wahis)		93	497	63
Loisirs	290		197	300
Léopold (Bordet)	262	310		147
De Boeck	144	456	172	

Branches	bandes en entrée	Trafic estimé (evp/h)			Coefficients			Calculs (evp/h)			Taux de capacité	
		Qe	Qc	Qs	α	β	γ	Qg	Ce	$\gamma \cdot Qe$	TCUe	TCUc
Léopold (Wahis)	2	653	938	696	0,1	0,7	0,65	726	854	424	50%	71%
Loisirs	2	787	732	859	0,25	0,7	0,65	727	854	512	60%	77%
Léopold (Bordet)	2	719	653	866	0,1	0,7	0,65	544	1.017	467	46%	63%
De Boeck	1	772	862	510	0,45	0,7	1	833	760	772	102%	101%
Total		2931		2931								
REMARQUES												
Qe = trafic entrant dans le r.p.												
Qc = trafic circulant sur l'anneau du r.p.												
Qs = trafic sortant du r.p.												
α = probabilité pour l'entrant de céder la priorité (le véhicule venant à gauche va-t-il quitter le r.p. ?) (0=gêne nulle, 1=gêne max.)												
β = probabilité pour l'entrant de céder la priorité (en fonction du nb. de bandes du r.p.) (diminue si nb bande plus grand)												
γ = facteur de répartition du trafic entrant en fonction du nombre de bandes												
Qg = débit gênant (indicateur de la difficulté d'insertion permettant calcul capacité des entrées) = $\beta \cdot Qc + \alpha \cdot Qs$												
Ce = capacité maximale d'une entrée = $1500 - 8/9 \cdot Qg$												
$\gamma \cdot Qe$ = utilisation de la branche d'entrée												
TCUe = taux de capacité utilisée à l'entrée (donne information sur qualité insertion) = $\gamma \cdot Qe / Ce$												
TCUc = taux de capacité utilisée au point de conflit = $(\gamma \cdot Qe + 8/9 \cdot Qg) / 1500$												
Source et méthode : Guide suisse des giratoires, 1991												

Le test de capacité du rond-point montre les résultats suivants en considérant la création d'une bande complémentaire depuis le site vers Léopold III :

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Branches	bandes en entrée	Traffic estimé (evp/h)			Coefficients			Calculs (evp/h)			Taux de capacité	
		Qe	Qc	Qs	α	β	γ	Qg	Ce	$\gamma \cdot Qe$	TCUe	TCUc
Léopold (Wahis)	2	653	938	696	0,1	0,7	0,65	726	854	424	50%	71%
Loisirs	2	787	732	859	0,25	0,7	0,65	727	854	512	60%	77%
Léopold (Bordet)	2	719	653	866	0,1	0,7	0,65	544	1.017	467	46%	63%
De Boeck	2	772	862	510	0,45	0,7	0,65	833	760	502	66%	83%
Total		2931		2931								
REMARQUES												
Qe = trafic entrant dans le r.p.												
Qc = trafic circulant sur l'anneau du r.p.												
Qs = trafic sortant du r.p.												
α = probabilité pour l'entrant de céder la priorité (le véhicule venant à gauche va-t-il quitter le r.p. ?) (0=gêne nulle, 1=gêne max.)												
β = probabilité pour l'entrant de céder la priorité (en fonction du nb. de bandes du r.p.) (diminue si nb bande plus grand)												
γ = facteur de répartition du trafic entrant en fonction du nombre de bandes												
Qg = débit gênant (indicateur de la difficulté d'insertion permettant calcul capacité des entrées) = $\beta \cdot Qc + \alpha \cdot Qs$												
Ce = capacité maximale d'une entrée = $1500 - 8/9 \cdot Qg$												
$\gamma \cdot Qe$ = utilisation de la branche d'entrée												
TCUe = taux de capacité utilisée à l'entrée (donne information sur qualité insertion) = $\gamma \cdot Qe / Ce$												
TCUc = taux de capacité utilisée au point de conflit = $(\gamma \cdot Qe + 8/9 \cdot Qg) / 1500$												
Source et méthode : Guide suisse des giratoires , 1991												

Les conclusions sont quasi identiques à celles mise en évidence pour le projet de PAD 2019 :

- ☐ Si on maintient l'aménagement existant avec une seule bande en entrée depuis le pont De Boeck. La mise en œuvre du projet de PAD 2019 impliquera une saturation de la branche venant du pont De Boeck. Cette saturation sera néanmoins moins importante que pour le projet de PAD 2019.
- ☐ Si on aménage deux bandes en entrée du rond-point Léopold, dont l'une proviendrait du pont De Boeck et l'autre du site, ceci permettra de limiter les taux de saturation en dessous de 100%.
- ☐ Les taux de saturation au point de conflit se rapprocheront de 100% en ce qui concerne les branches « Pont De Boeck », « Loisirs » et Léopold III (Wahis). Cependant, la mise en place d'une branche à deux bandes d'accès sur le pont De Boeck permet de compenser l'accroissement de trafic attendu afin de maintenir les taux de saturation d'entrée dans le rond-point similaire à la situation existante (entre 80 et 90% de taux de saturation).

D. Synthèse de la circulation aux différents accès et constat en matière d'accessibilité automobile

Globalement, en termes de **flux automobiles**, le projet de PAD modifié 2021 se caractérisera par une réduction du flux par rapport au projet de PAD 2019 :

- ☐ En effet, le projet de PAD 2019 induira un flux de 5.623 mouvements de véhicules/jour dont 964 mouvements en heure de pointe du matin (entre 8h et 9h).
- ☐ A l'inverse, le projet de PAD modifié 2021 induira un flux de 4.443 mouvements de véhicules/jour dont 715 mouvements en heure de pointe du matin (entre 8h et 9h).

Au niveau des **différents accès au site**. Les constats sont les mêmes pour les deux versions du projet de PAD :

Il ressort suivant les analyses et test réalisés, que les accès proposés ainsi que la gestion des sens de circulation permettront de gérer au mieux les nouveaux flux de circulation attendus au sein du périmètre du PAD.

Il sera néanmoins nécessaire de proposer un élargissement et un aménagement du pont De Boeck afin de :

- ☐ Prévoir une bande de circulation spécifique pour le tourne-à-gauche en entrée de site.
- ☐ Prévoir une deuxième bande d'entrée pour la branche pont De Boeck sur le rond-point Léopold III/Loisirs/Pont De Boeck.

Ces aménagements s'avéreront nécessaires afin de répondre à l'accroissement de flux attendus en lien avec le développement du programme. Ces aménagements s'avéreront nécessaires à la fois dans le cas du projet de PAD 2019 et du projet de PAD modifié 2021. Rappelons que ces questions d'accessibilité concernent les heures de pointes et plus particulièrement celles du matin, évaluées ci-avant.

Enfin, afin de soulager au mieux la circulation dans le périmètre et limiter l'impact du PAD sur la circulation, il sera nécessaire d'agir sur les **parts modales des futurs occupants de la zone**. En effet, la résolution des questions de mobilité doit s'effectuer dans un cadre large qui fait intervenir les autres modes de transport et l'ensemble des aménagements prévus (accès vers les points de transports publics, circulation des modes actifs...).

1.3.2.3. Incidences du PAD sur la demande en transport en commun

A. Hypothèses

Afin d'étudier l'impact du PAD sur les transports en commun, nous avons considéré les parts modales suivantes :

- ☐ Pour les logements
 - Habitants : 35%
 - Visiteurs : 25%
- ☐ Pour les bureaux
 - Employés : 40%
 - Visiteurs : 25%
- ☐ Pour l'école primaire et les crèches
 - Employés : 40%
 - Enfant crèche : 25%
 - Enfant primaire et maternelle : 25%
 - Enfants du secondaire : 55%
- ☐ Commerces
 - Employés : 40%
 - Visiteurs commerces : En lien avec les autres affectations
- ☐ Zone d'activité économique
 - Employés : 40%
 - Visiteurs : 25%
- ☐ Autres équipements
 - Employés : 40%
 - Visiteurs Maison médicale : 25%
 - Visiteurs Maison de quartier : 25%
 - Visiteur équipement culturel : 25%
 - Visiteurs équipement sportif : 30%
- ☐ Hôtel
 - Employés : 40%
 - Visiteurs : 40%

Les hypothèses de répartition journalière et du nombre de déplacements restent similaires aux hypothèses définies. Les seules modifications sont liées aux déplacements générés par les élèves. Pour les transports en commun, nous considérerons 2 déplacements/élève/jour contrairement au 4 déplacements/élève/jour en voiture (aller-retour des parents).

B. Flux générés par le PAD en lien avec les transports en commun

B.1. Projet de PAD 2019

D'après les hypothèses émises, la variation d'usage des TC en lien avec le PAD sera la suivante :

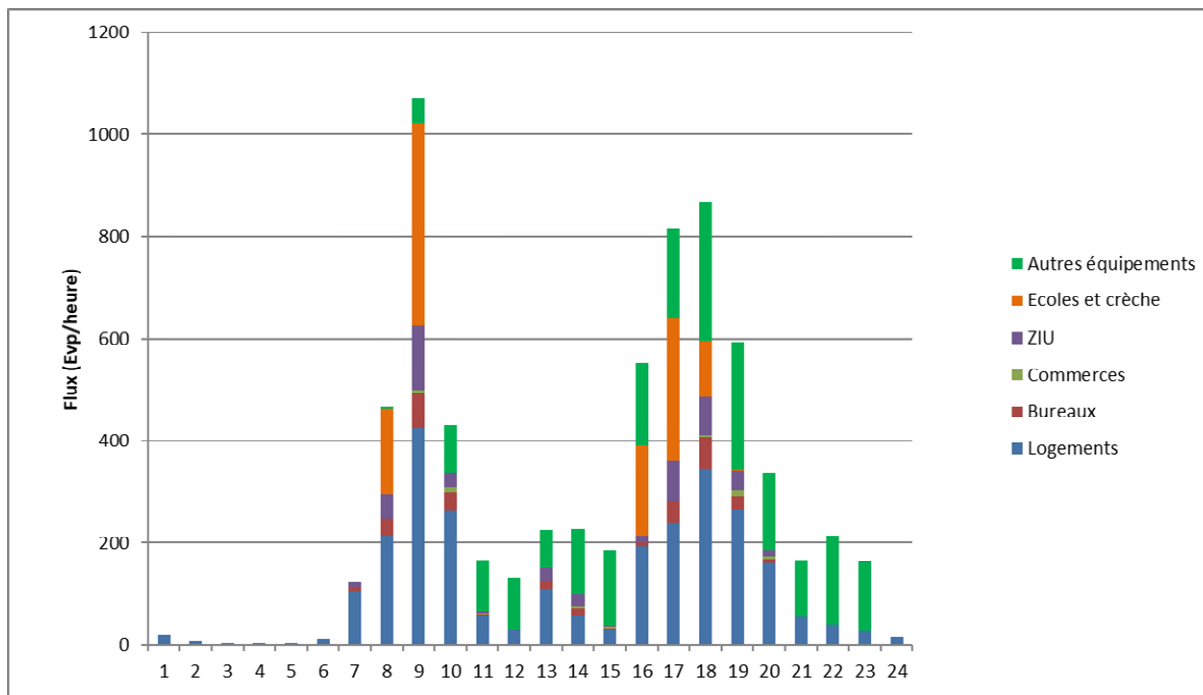


Figure 47 : Nombre de déplacements en transports en commun un jour ouvrable moyen (ARIES, 2021)

Durant la période de pointe du matin, d'après les hypothèses réalistes, le nombre de passagers utilisant les transports en commun (STIB et trains) depuis et vers le site sera de près de 1.072 passagers/heure.

Sur ces 1.072 passagers, environ 647 passagers se dirigeront vers le site (bureaux, ZIU, école secondaires et primaires...) et environ 425 passagers/heure quitteront le site en empruntant les transports en commun (logements uniquement).

Concentrée sur un type de transport particulier, cette demande en période de pointe du matin (les lignes ne doivent pas être additionnées). correspond à différentes options possibles :

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Type de transport	Nombre de passages de véhicules nécessaires/heure
SI trams 2000 (161 places)	• 4 passages/h vers le site • 3 passages/h depuis le site
SI trams 3000 (184 places)	• 4 passages/h vers le site • 3 passages/h depuis le site
SI trams 4000 (258 places)	• 3 passages/h vers le site • 2 passages/h depuis le site
SI bus standards (69 places)	• 10 passages/h vers le site • 7 passages/h depuis le site
SI bus articulés (106 places)	• 7 passages/h vers le site • 4 passages/h depuis le site

Tableau 30 : Estimation du nombre de passages de véhicules nécessaire en fonction du type de transport – Projet de PAD 2019 (ARIES, 2021)

Actuellement, suivant les fréquences en période de pointe et le matériel roulant, l'offre en transports en commun (dans les deux sens confondus) s'élève à près de 12.000 places/ heure (dont près de 5.200 places avec le tram 7 et 1.850 avec le tram 62).

Le PAD à lui seul utiliserait 9 % de l'offre disponible actuellement. Suivant ces hypothèses réalistes les besoins en transport en commun pour le PAD seront donc importants.

B.2. Projet de PAD modifié 2021

D'après les hypothèses émises, la variation d'usage des TC en lien avec le PAD sera la suivante :

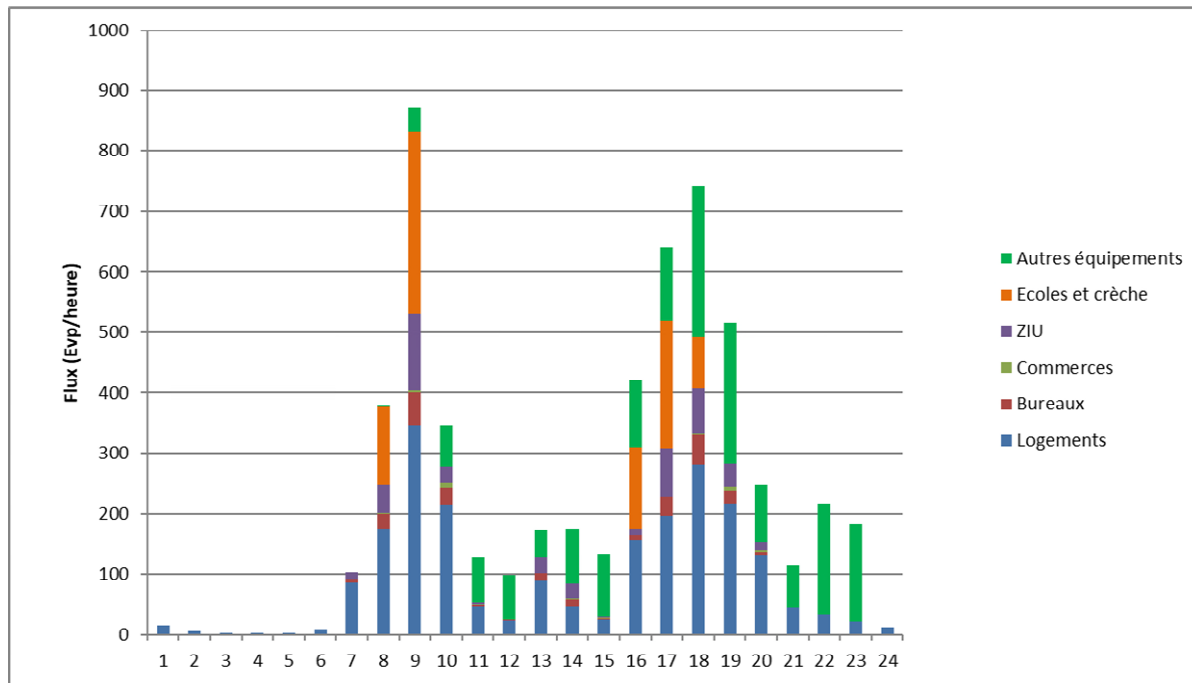


Figure 48 : Nombre de déplacements en transports en commun un jour ouvrable moyen (ARIES, 2021)

Durant la période de pointe du matin, d'après les hypothèses réalistes, le nombre de passagers utilisant les transports en commun (STIB et trains) depuis et vers le site sera de près de 875 passagers/heure.

Sur ces 875 passagers, environ 525 passagers se dirigeront vers le site (bureaux, ZIU, école secondaires et primaires...) et près de 350 passagers/heure quitteront le site en empruntant les transports en commun (logements uniquement).

Concentrée sur un type de transport particulier, cette demande en période de pointe du matin (les lignes ne doivent pas être additionnées). correspond à différentes options possibles :

Type de transport	Nombre de passages de véhicules nécessaires/heure	Δ véhicules nécessaires/heure p/r au projet de PAD 2019
SI trams 2000 (161 places)	4 passages/h vers le site 3 passages/h depuis le site	- Idem 2019 - Idem 2019
SI trams 3000 (184 places)	3 passages/h vers le site 2 passages/h depuis le site	-1 passages/h vers le site -1 passages/h vers le site
SI trams 4000 (258 places)	3 passages/h vers le site 2 passages/h depuis le site	- Idem 2019 - Idem 2019
SI bus standards (69 places)	8 passages/h vers le site 6 passages/h depuis le site	-2 passages/h vers le site -1 passages/h vers le site
SI bus articulés (106 places)	5 passages/h vers le site 4 passages/h depuis le site	-2 passages/h vers le site - Idem 2019

Tableau 31 : Estimation du nombre de passages de véhicules nécessaire en fonction du type de transport – Projet de PAD modifié 2021 (ARIES, 2021)

Pour rappel, actuellement suivant les fréquences en période de pointe et le matériel roulant, l'offre en transports en commun, dans les deux sens confondus s'élève à près de 12.000 places/ heure.

Le PAD 2021 à lui seul utiliserait donc environ 7 % de l'offre disponible actuellement. Suivant ces hypothèses réalistes les besoins en transport en commun pour le PAD 2021 seront donc toujours importants. Néanmoins, le PAD 2021 utilisera une quantité moins importante de l'offre en transport en commun disponible que le projet de PAD 2019 (réduction de 2%).

L'enjeu principal dans le cadre du PAD sera donc que les lignes de transports en commun existantes et/ou projetées puissent absorber ces nouveaux flux très importants de voyageurs. Ces transports en commun devront permettre un rabattement rapide des voyageurs depuis/vers le réseau de métro/pré-métro et nœuds intermodaux.

En termes de fréquentation de la gare, l'on peut considérer que celle-ci augmentera grâce notamment à l'augmentation de la fréquence des trains, de l'amélioration de l'intermodalité de la gare (qui attirera d'autres voyageurs), de l'amélioration de la visibilité et du confort de l'accès aux quais.

1.3.2.4. Incidences du PAD sur les modes actifs

A. Hypothèses

Afin d'étudier l'impact du projet de PAD 2019 et du projet de PAD modifié 2021 sur les flux piétons, nous avons considéré les parts modales estimées pour les piétons ainsi que celles des transports publics. La dernière ou la première étape de déplacement étant également réalisée à pied pour les transports en commun dans la plupart des cas.

- ☐ Pour les logements
 - Habitants : 55%
 - Visiteurs : 35%
- ☐ Pour les bureaux
 - Employés : 50%
 - Visiteurs : 35%
- ☐ Pour l'école primaire et les crèches
 - Employés : 50%
 - Enfant crèche : 55%
 - Enfant primaire et maternelle : 55%
 - Enfants du secondaire : 70%
- ☐ Commerces
 - Employés : 50%
- ☐ Zone d'activité économique
 - Employés : 50%
 - Visiteurs : 35%
- ☐ Autres équipements
 - Employés : 50%
 - Visiteurs Maison médicale : 50%
 - Visiteurs Maison de quartier : 35%
 - Visiteurs Equipement culturel : 35%
 - Visiteurs équipement sportif : 50%
- ☐ Hôtel
 - Employés : 40%
 - Visiteurs : 40%

Les hypothèses de répartition journalière et du nombre de déplacements restent similaires aux hypothèses définies pour la circulation. La seule modification est liée aux déplacements générés par les élèves de secondaires. Pour les déplacements à pied, nous considérerons 2 déplacements/élève/jour contrairement au 4 déplacements/élève/jour en voiture (aller-retour des parents).

B. Flux piétons générés par le PAD

B.1. *Projet de PAD 2019*

D'après les hypothèses émises, la variation d'usage des déplacements à pied en lien avec le projet de PAD sera la suivante :

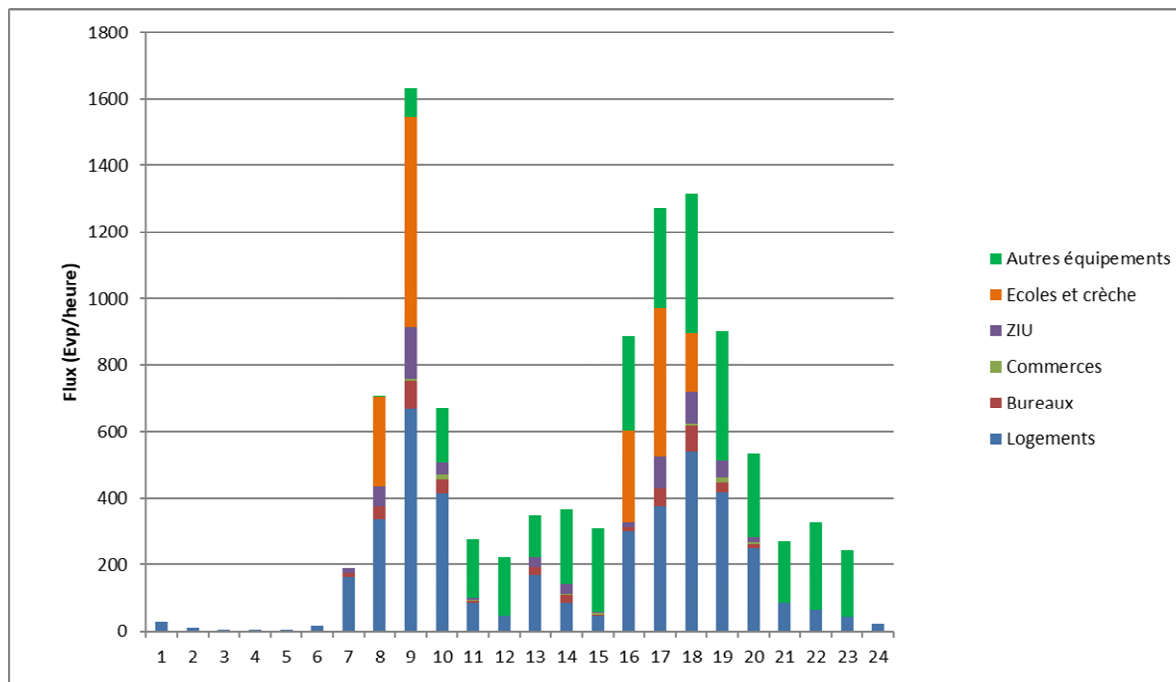


Figure 49 : Nombre de déplacements à pied un jour ouvrable moyen – Projet de PAD 2019 (ARIES, 2019)

En pointe du matin les flux piétons seront les plus importants. Ces flux piétons seront générés principalement par les logements et par les écoles/crèche. Ces flux se dirigeront principalement des logements vers l'école ainsi qu'en lien avec les points d'arrêts des transports publics en pourtour du site. Le projet prévoit de nombreux accès piétons et cyclables ainsi que l'aménagement de cheminement spécifique pour les modes doux qui permettront de drainer ces nouveaux flux au sein du site.

B.2. Projet de PAD modifié 2021

D'après les hypothèses émises, la variation d'usage des déplacements à pied en lien avec le PAD sera la suivante :

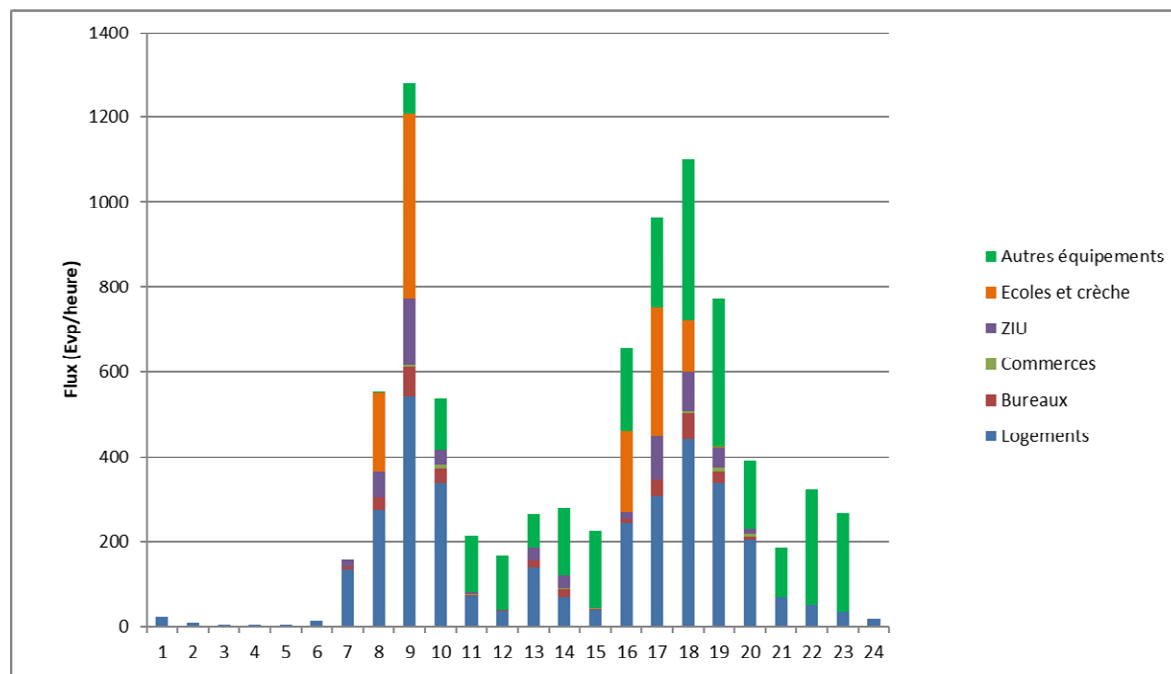


Figure 50 : Nombre de déplacements à pied un jour ouvrable moyen – Projet de PAD modifié 2021 (ARIES, 2019)

Comme pour le projet de PAD 2019, dans le cas du projet de PAD modifié 2021 :

- ☐ Les flux piétons seront les plus importants en heure de pointe du matin et principalement générés par les logements et par les écoles/crèche.
- ☐ Ces flux se dirigeront donc principalement des logements vers l'écoles ainsi qu'en lien avec les points d'arrêts des transports publics en pourtour du site. Le projet prévoyant toujours de nombreux accès piétons et cyclables ainsi que l'aménagement de cheminement spécifique pour les modes doux, ceux-ci permettront de drainer ces nouveaux flux au sein du site

Comparativement au projet de PAD 2019, le projet de PAD modifié 2021 résultera en une réduction globale des flux piétons en lien avec le site Josaphat. Ces flux piétons seront réduits d'environ 2.150 déplacements piétons au cours de la journée et de 350 déplacements en heure de pointe du matin (8h-9h). De manière générale, pour le PAD 2021, les flux piétons seront plus faibles quel que soit la période de la journée considérée (journée, nuit, soirée).

C. Incidences du PAD sur les cheminements modes doux

Le projet de PAD modifié 2021 impliquera donc des flux piétons plus réduits sur les accès piétons et cyclables ainsi que sur les cheminements modes doux. La pression sur ces infrastructures sera donc plus faible dans le cas du projet de PAD modifié 2021.

Concernant les cheminements à vélo, le projet de PAD modifié 2021 viendra également aménager un nouvel itinéraire vélo (RER vélo) qui traversera le site du nord au sud. Cette infrastructure vélo pourra être valorisée par les usagers du quartier mais permettra également de compléter le maillage vélo régional en réalisant l'ambition régionale d'aménagement d'un RER vélo au droit du site. Néanmoins, dans le cas de la mise à 4 voies de la L26, il faudra envisager un déplacement de ce RER vélo situé le long de la ligne de chemin de fer afin de permettre cette mise à 4 voies. Ce RER vélo pourrait être déplacé le long du Boulevard Léopold III comme spécifié dans le PRDD.

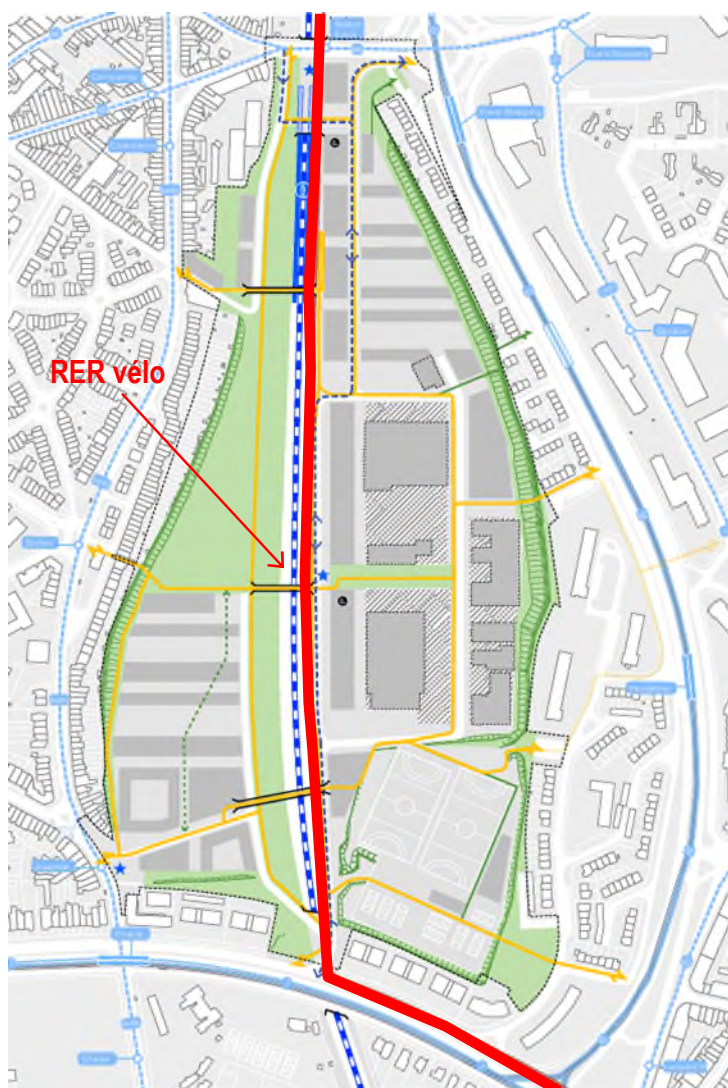


Figure 51 : Localisation de l'itinéraire RER vélo prévu dans le cadre du projet de PAD modifié 2021 (ARIES sur fond de plan MSA, 2021)

1.3.2.5. Incidences en termes de stationnement

A. Stationnement automobile

A.1. Estimation de la demande

L'étude de l'adéquation entre l'offre et la demande en stationnement analyse l'offre en stationnement prévue par le PAD par rapport à la demande escomptée des futurs usagers du PAD tout en répondant aux normes de stationnement du RRU.

A.1.1. Rappel des prescriptions du Titre VIII du RRU relatif au stationnement 'voitures'

Pour les logements

« Le nombre d'emplacements de parcage à prévoir est :

1° au minimum : d'un emplacement par logement ;

2° au maximum : de deux emplacements par logement. »

« Lorsque les caractéristiques du stationnement en voirie publique, l'accessibilité en transport en commun du bien ou le profil de mobilité des habitants des logements le justifient, un nombre d'emplacements de parcage inférieur à celui déterminé par l'article 6, 1° ou une dispense d'en aménager peut être admis pour les immeubles à logements multiples construits par une société de logement social ou assimilés ainsi que pour les immeubles de logements collectifs, les meublés, les résidences pour personnes âgées, les logements pour étudiants appartenant à une personne morale de droit public ou d'intérêt public. »

Suivant la réglementation en place, le RRU n'impose pas un nombre précis de places de stationnement pour les logements sociaux mais autorise ceux-ci à déroger aux nombres de places imposées à l'art 6.

Pour les bureaux

Les parcelles situées le long des voiries à moins de 400 mètres à pied de la halte passeront en **zone B d'accessibilité**. Cette zone de 400 mètres englobera l'ensemble des surfaces de bureaux prévues par le PAD. En ce qui concerne le nombre d'emplacements de stationnement pour les bureaux, le chapitre 4 du Titre VIII du RRU spécifie pour les immeubles localisés en zone B :



Figure 52 : Carte d'accessibilité linéaire des voiries en pourtour du PAD – (Brugis, 2018)

« Sans préjudice de l'application du § 2 du présent article, les immeubles comportent au maximum le nombre suivant d'emplacements de parcage accessoires aux bureaux et aux surfaces destinées aux activités de haute technologie ou de production de biens immatériels (...)

« 3° pour les immeubles situés en zone B : 1 emplacement de parcage par tranche de **100 m² de superficie de plancher** ; ».

Pour les activités industrielles, les commerces, les équipements d'intérêt collectif ou de service public et pour les établissements hôteliers

En ce qui concerne le nombre d'emplacements de stationnement pour les activités industrielles, les commerces, les équipements d'intérêt collectif ou de service public et pour les établissements hôteliers, le chapitre 5 du Titre VIII du RRU spécifie :

« Le nombre d'emplacements de parcage, en ce compris les emplacements pour les véhicules du personnel, véhicules fonctionnels, véhicules des visiteurs et ceux des clients, est déterminé sur base **d'une proposition motivée du demandeur** portant notamment sur les caractéristiques du stationnement en voirie, l'accessibilité en transport en commun du bien, le type d'activités, les caractéristiques de ou des entreprises et, le cas échéant, le profil de mobilité des visiteurs ou clients. »

Nombre de places nécessaires suivant le RRU/COBRACE

Suivant la réglementation du RRU, les besoins en stationnement seraient :

Programme	Nombre de places suivant RRU	Projet de PAD 2019	Projet de PAD modifié 2021
Logements	1 place/log privé/moyen acquisitif 0,5places/log social ²⁶	1.273 places	1.034 places
Bureaux	1 place/100m ² (zone B)	96 places (situation zone B)	66 places (situation zone B)
Ecoles - ZIU - commerces	Pas réglementée	/	/
TOTAL		Minimum 1.369 places	Minimum 1.100 places

Tableau 32 : Besoins en stationnement global sur le site suivant la réglementation (ARIES, 2019)

A.1.2. Estimation des besoins en stationnement du site et adéquation par rapport à l'offre

Pour les logements

l'approche se base sur les statistiques de la nouvelle enquête sur les déplacements des ménages en Belgique, **l'enquête BELdam-2012**, en Région Bruxelles-Capitale, l'équipement des ménages en voiture particulière est le suivant :

- ☐ 35% des ménages n'ont pas de voiture ;
- ☐ 54% des ménages disposent d'une voiture ;
- ☐ 10% des ménages disposent de 2 voitures ;
- ☐ 1% des ménages disposent de 3 voitures ou plus.

Cela correspond en moyenne à 0,77 voiture par ménage. Cependant, cette donnée ne considère pas la très bonne desserte particulière de la zone. Entre l'enquête sur la mobilité des ménages MOBEL (2001) et la nouvelle enquête BELdam de 2012, le taux de motorisation des ménages a diminué à Bruxelles (69% -->65%).

Plus finement, les données statistiques datant de 2020 montrent pour les secteurs statistiques aux alentours du site Josaphat²⁷ un taux de motorisation des ménages de 0,64 voiture/ménage. Aucune distinction n'existe entre les logements sociaux et les logements privés en ce qui concerne la possession de la voiture.

En considérant ce taux de 0,64 voiture/ménage, le besoin en stationnement pour **les résidents** serait de :

- ☐ **942 places pour le projet de PAD 2019 ;**

²⁶ Hypothèse considérée en lien avec d'autres références d'immeubles de logement sociaux récemment construits

²⁷ Secteurs statistiques considérés : Terdelt, Conscience, Avenue Léopold III, Gare Josaphat, Josaphat, Parc Josaphat.

□ **764 places pour le projet de PAD modifié 2021.**

Parmi ces places comptabilisées, nous pouvons considérer, en moyenne à Bruxelles, que 60% restent statiques en journée.

Au niveau de l'offre, le projet de PAD 2019 prévoyait 0,7 emplacement par logement soit un total de **1030 emplacements**, ce qui permet de couvrir les besoins estimés.

Le projet de PAD modifié 2021 prévoit 0,4 emplacement par logement pour les logements sociaux et 0,6 emplacement par logement pour les logements privé ou moyen acquisitif. Le total d'emplacements prévu est donc de **652 emplacements de stationnement**, ce qui ne permet pas de couvrir les besoins estimés.

En ce qui concerne les visiteurs, nous considérerons qu'en soirée, le nombre de visiteurs/logement est estimé à 1 visiteur/10 logements . Cela représente donc en soirée l'équivalent de :

- Pour le projet de PAD 2019 : **147 véhicules visiteurs** qui devront stationner en voirie ou dans les parkings publics.
- Pour le projet de PAD modifié 2021 : **120 véhicules visiteurs** qui devront stationner en voirie ou dans les parkings publics.

Pour les bureaux

Pour rappel, le nombre de places de stationnement autorisé pour les bureaux est défini par le COBRACE, en fonction de la surface de bureau.

- Pour le projet de PAD 2019 : Un total de **96 places maximum**.
- Pour le projet de PAD modifié 2021 : Un total de **66 places maximum**.

Pour les commerces

D'après les hypothèses considérées dans le chapitre des incidences sur la circulation, nous pouvons déterminer les besoins en stationnement comme suit :

- Pour le projet de PAD 2019 : **20 places** pour **les employés** des commerces ;
- Pour le projet de PAD modifié 2021 : **15 à 20 places** pour **les employés** des commerces.

Suivant la typologie des commerces, même si du commerce de proximité ne devrait pas générer de flux de trafic supplémentaire en lien avec l'extérieur de la zone du PAD, du stationnement serait tout de même nécessaire pour des commerces de proximité. En estimant une part modale marginale de la voiture (15%), il faudrait prévoir :

- Pour le projet de PAD 2019 : De l'ordre de **15 places** pour **les clients** des commerces en semaine et **30 places** le samedi ;
- Pour le projet de PAD modifié 2021 : De l'ordre de **10 places** pour les clients des commerces en semaine et **20 places** le samedi.

Pour la zone d'industries urbaines

D'après les estimations réalisées, 490 travailleurs viendront chaque jour sur le site et 35% d'entre eux utiliseront la voiture. En termes de stationnement, cela représente un besoin de **172 places pour les employés**. A cela il y a lieu d'ajouter les besoins en stationnement pour **les visiteurs (8 emplacements)**.

Au **total**, le besoin en stationnement pour la ZIU sera de **180 places de stationnement**.

Les besoins en stationnement sont les mêmes pour les deux projets de plans.

Pour l'hôtel

D'après les hypothèses émises, le besoin en stationnement pour les employés de l'hôtel sera de l'ordre de 10 places. Pour les clients de l'hôtel, aucune place de stationnement ne sera nécessaire, ceux-ci venant essentiellement via d'autres moyens de transports.

Pour ces mêmes clients, 1 à 2 places de stationnement dépose-minute seront nécessaires devant l'hôtel. Ces places seront notamment sollicitées par les taxis venant déposer/rechercher des clients.

Les besoins en stationnement sont les mêmes pour les deux projets de plans.

Pour l'école primaire, l'école secondaire et les crèches

Le stationnement, qu'il soit en ouvrage ou privatif, ne sera disponible que pour les enseignants et le personnel des crèches. D'après les hypothèses définies ci-avant (dont les parts modales), les besoins en stationnement pour le personnel (enseignants, personnel administratif, ...) seront :

- ☐ Pour le projet de PAD 2019 de 28 places.
- ☐ Pour le projet de PAD modifié 2021 de 18 places.

Pour le projet de PAD 2019 ou du projet de PAD modifié 2021, outre ce stationnement nécessaire toute la journée, du stationnement dépose-minute et pour autocars devra être disponible en quantité suffisante à proximité immédiate des établissements. Ces zones de dépose-minute ou drop-off et autocars devront être aisément accessibles depuis la voirie et signalées distinctement afin d'éviter tout stationnement ventouse sur ceux-ci. Ces zones devront être correctement dimensionnées pour éviter tout stationnement illicite sur la voirie.

En plus de ces zones de dépose-minute, des zones de stationnement courte durée devront également être implantées afin de permettre aux parents des enfants plus jeunes (crèches, classe d'accueil, 1 et 2eme primaire, ...) de s'arrêter pour accompagner l'enfant dans l'établissement.

Pour les autres équipements : Maison médicale, Equipement culturel, Maison de quartier et Equipement sportifs

Pour le projet de PAD 2019 :

D'après les hypothèses définies ci-avant (dont les parts modales), les besoins en stationnement pour les travailleurs des autres équipements seront :

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

- ☐ 8 places pour les travailleurs de la maison médicale ;
- ☐ 8 places pour les travailleurs du centre sportif.

D'après les hypothèses définies ci-avant (dont les parts modales), les besoins en stationnement pour les visiteurs des autres équipements seront :

- ☐ 13 places pour les visiteurs de la maison médicale ;
- ☐ 50 places pour les visiteurs du centre sportif.

Concernant l'équipement culturel, le besoin en stationnement dépendra fortement du type d'équipement culturel qui sera implanté (salle de concert, salle d'exposition, théâtre, centre culturel, etc). Il est dès lors au stade actuel impossible de définir précisément le besoin en stationnement de cet équipement.

Pour le projet de PAD modifié 2021 :

D'après les hypothèses définies ci-avant (dont les parts modales), les besoins en stationnement pour les travailleurs des autres équipements seront :

- ☐ 8 places pour les travailleurs de la maison médicale ;
- ☐ 5 places pour les travailleurs du centre sportif.

D'après les hypothèses définies ci-avant (dont les parts modales), les besoins en stationnement pour les visiteurs des autres équipements seront :

- ☐ 13 places pour les visiteurs de la maison médicale ;
- ☐ 30 places pour les visiteurs du centre sportif.

Comme pour le projet de PAD 2019, il est au stade actuel impossible de définir précisément le besoin en stationnement les deux équipements culturels qui seront implantés (équipement culturel et maison de quartier).

Besoins en stationnement global sur le site

Suivant les hypothèses émises, les besoins en stationnement seraient de :

Programme	Projet de PAD 2019 : Nombre de places nécessaires	Projet de PAD modifié 2021 : Nombre de places nécessaires
Logements	942 places résidents 147 places visiteurs	764 places résidents 120 places visiteurs
Bureaux	96 places (maximum)	66 places (maximum)
Ecole /crèches	28 places pour le personnel Zones dépose-minute et zones stationnement courte durée pour les parents	18 places pour le personnel Zones dépose-minute et zones stationnement courte durée pour les parents
Commerces	20 places pour les employés 15 places clients en semaine et 30 places le samedi	15 à 20 places pour les employés 10 places clients en semaine et 20 places le samedi
Activités productives	172 places pour les employés 8 places visiteurs	172 places pour les employés 8 places visiteurs
Hôtel	10 places pour les employés	10 places pour les employés
Autres équipements	16 places travailleurs 63 places visiteurs	13 places travailleurs 43 places visiteurs
TOTAL	Besoins en journée : $(942 \times 60\%^{28} + 96 + 28 + 21 + 15 (30) + 180 + 10 + 16 + 63) = 1.000$ places nécessaires Besoins la nuit : $(942 + 147) = 1.100$ places	Besoins en journée : $(764 \times 60\% + 66 + 18 + 13 + 10 (20) + 180 + 10 + 13 + 43) = 800$ places nécessaires Besoins la nuit : $(764 + 120) = 900$ places

Tableau 33 : Besoins en stationnement global sur le site suivant l'estimation (ARIES, 2021)

Remarque :

- Notons que cette estimation se base sur les données du PAD et sur des ratios. Elle devra être complétée-nuancée en fonction des activités spécifiques existantes ou programmables : Concernant les activités productives ou les commerces, ceux-ci peuvent générer beaucoup plus de besoins suivant l'activité exacte considérée (À titre d'exemple, Event Lounge, génère déjà ponctuellement des besoins importants en stationnement) ;

²⁸ On considère 60% de présence des véhicules en journée.

A.2. Détermination de l'offre en stationnement

Pour rappel, le projet de PAD 2019 et le projet 2021 prévoit :

Stationnement hors voirie

Projet de PAD 2019	Projet de PAD modifié 2021
Campus Résidentiels et Quartier de la Gare	
☐ Logement : 0,7 places par logement (pas de distinction entre les typologies de logement) ☐ Commerces et locaux professionnels : 1 pl/100m ²	☐ Logement acquisitif social et le logement locatif social : 0,4 place par logement ☐ Logement privé et le logement moyen acquisitif : 0,6 pl par logement ☐ Commerces et locaux professionnels : 1 pl/200m ² ☐ Bureaux : 1 pl/100 m ² → Normes COBRACE
Quartier de la ZIU	
Stationnement sur sites suivant besoins	Stationnement sur sites suivant besoins
Campus Sportif	
-	-
Parking public ZIU	
☐ Logement partie schaerbeekoise du campus résidentiel : 0,3 pl par logement + visiteurs ☐ Activités productives : Visiteurs ☐ Ecoles/crèche du campus résidentiel et sportif : Travailleurs ☐ Commerces du campus résidentiel, ZIU et campus sportif : Visiteurs ☐ Autres équipements des campus résidentiel et campus Sportif : Visiteurs + travailleurs	☐ Logement campus résidentiel : habitants (nombre de places par logement non précisé) + visiteurs ☐ Activités productives : Visiteurs ☐ Ecoles/crèche du campus résidentiel et sportif : Travailleurs ☐ Commerces du campus résidentiel, ZIU et campus sportif : Visiteurs Autres équipements des campus résidentiel et campus sportif : Visiteurs + travailleurs
Parking public Quartier de la Gare	
☐ Logement partie everoise du campus résidentiel + quartier de la Gare : 0,3 places par logement + visiteurs ☐ Bureaux quartier de la gare : 1 place/100 m ² → Normes COBRACE ☐ Hôtel quartier de la gare : Travailleurs ☐ Crèche quartier de la gare : Travailleurs ☐ Commerces quartier de la gare : Visiteurs	☐ Besoin primaire secteur 6 (voir ci-dessus) ☐ Logement quartier de la gare : Visiteurs ☐ Hôtel quartier de la gare : Travailleurs ☐ Crèche quartier de la gare : Travailleurs ☐ Commerces quartier de la gare : Visiteurs ☐ Autres équipements du quartier de la Gare : Visiteurs + travailleurs

Stationnement en voirie :

Projet de PAD 2019	Projet de PAD modifié 2021
Campus résidentiel	
☐ 65 places ☐ 10 places PMR ☐ 9 places voiture partagé Total : 84 places	☐ 2 places dépose-minute pour l'école ☐ 10 places non réservés à proximité des commerces et équipements ☐ 6 places PMR ☐ 3 places voiture partagé Total : 21 places
Quartier de la gare	
☐ 2 places taxi ☐ Dépose-minute Total : 2 places	☐ Maximum 10 places stationnement courte durée Nombre de places à définir : ☐ Dépose-minute en lien avec commerces et équipements ☐ Places voitures partagées ☐ Places taxis en lien avec l'hôtel ☐ Places PMR Total : 10 places
ZIU et Campus sportif	
☐ 50 places ☐ 5 places PMR ☐ Pas de parking poids lourd ☐ Dépose-minute Total : 55 places	☐ 25 pl ☐ 5 places PMR ☐ 3 places voitures partagées ☐ 2 places dépose-minute pour l'école ☐ Dépose-minute pour Campus Sportif Total : 35 places
Total : 141 places	Total : 66 places
Modifications apportées au projet de PAD	
Réduction importante de l'offre en stationnement développée en voirie.	

A.3. Adéquation entre l'offre et la demande en stationnement automobile

A.3.1. Projet de PAD 2019

L'analyse des besoins et de l'offre en stationnement montre :

Programme	Nombre de places nécessaires	Places prévues par le projet de PAD	Adéquation
Logements	942 places résidents 147 places visiteurs	0,7 place/logements – 1030 places Dans parking public (475 places)/voirie	→ OK → OK
Bureaux	96 places (maximum)	COBRACE : 96places → dans parking public	→ OK
Ecole /crèches	28 places pour le personnel Zones dépose-minute et zones stationnement courte durée pour les parents	Dans parking public (475 places)/voirie	→ OK
Commerces	21 places pour les employés 15 places clients en semaine et 30 places le samedi	1 place/100m ² - 53 places Parking public(475 places) et voirie	→ OK semaine et WE
Activités productives	172 places pour les employés 8 places visiteurs	Intégré sur site Dans parking public (475 places)	→ OK
Hôtel	10 places pour les employés	Parking public (475 places)	→ OK
Autres équipements	16 places pour les travailleurs (maison médicale +centre sportif). 63 places pour les visiteurs (maison médicale, l'équipement culturel et centre sportif)	Parking public (475 places)	→ OK

Tableau 34 : Besoins en stationnement global sur le site suivant l'estimation (ARIES, 2019)

Le projet prévoit une offre en stationnement conforme aux besoins estimés. Le parking public permettra une flexibilité optimale des usages entre la journée et la nuit ainsi qu'entre la semaine et les weekends.

A.3.2. Projet de PAD modifié 2021

L'analyse des besoins et offre en stationnement montre :

Programme	Nombre de places nécessaires	Places prévues par le projet de PAD	Adéquation
Logements	764 places résidents 120 places visiteurs	0,6 à 0,4 place/logements – 652 places Dans parking public/voirie	→ OK → OK
Bureaux	66 places (maximum)	COBRACE : 66 places	→ OK
Ecole /crèches	18 places pour le personnel Zones dépose-minute et zones stationnement courte durée pour les parents	Dans parking public/voirie	→ OK
Commerces	15 à 20 places pour les employés 10 places clients en semaine et 20 places le samedi	1 place/100m ² - 49 places Parking public/voirie	→ OK semaine et WE
Activités productives	172 places pour les employés 8 places visiteurs	Intégré sur site Dans parking public	→ OK
Hôtel	10 places pour les employés	Parking public	→ OK
Autres équipements	13 places travailleurs 43 places visiteurs	Parking public	→ OK

Tableau 35 : Besoins en stationnement global sur le site suivant l'estimation (ARIES, 2021)

Concernant l'adéquation entre l'offre et la demande en stationnement pour les habitants des logements, le nombre de places mise à disposition des logements aura un effet potentiellement contraignant sur la demande. En effet, le projet prévoit un nombre de places à disposition des logements plus faible que la demande (pour rappel, celle-ci est établie sur la base des taux de motorisation des ménages pour les secteurs statistiques aux alentours du site pour l'année 2020). Ce constat implique qu'il faudra veiller à développer des alternatives à l'utilisation de la voiture individuelle au sein du site Josaphat. Il faudra particulièrement veiller à renforcer les infrastructures cyclables (stationnement et circulation cyclable) au sein et aux alentours du site, à renforcer l'offre en transport en commun mais aussi à développer une offre en voiture partagée. Concernant ce dernier point, le projet prévoit le développement d'une telle offre qui permettra de réduire la dépendance à la voiture individuelle des habitants et de diminuer le besoin en emplacements de stationnement du PAD. Enfin, il est également important de noter que la demande en stationnement des habitants pour le site Josaphat est établie sur la base du taux de motorisation des ménages des secteurs statistiques aux alentours du site pour l'année 2020. Cette demande doit donc être relativisée car elle se base sur le taux de motorisation à proximité du site en situation existante. Or le PAD Josaphat ayant pour vocation d'être mise en œuvre à moyen terme, ce taux de motorisation pourrait être dans le futur plus faible que celui mis en évidence actuellement. Pour rappel, entre l'enquête sur la mobilité des ménages MOBEL (2001) et la nouvelle enquête BELdam de 2012, soit sur une période de 10 ans, le taux de motorisation des ménages avait diminué à Bruxelles d'environ 4% (69% -- >65%).

Zoom sur les parkings publics

Concernant le fonctionnement des parkings publics, il est spécifié dans le volet stratégique que :

- ☐ Le parking public de la ZIU disposera d'une capacité de maximum 220 emplacements. En termes de gestion, ce parking devra privilégier une utilisation mutualisée entre les habitants et les visiteurs du Campus résidentiel, les riverains et les visiteurs des entreprises du Quartier d'industrie urbaine et du Campus sportif.
- ☐ Le parking public du quartier de la Gare aura une capacité qui permettra d'accueillir les besoins primaires du Secteur #6 ainsi que tous les besoins secondaires du quartier de la gare.

Parking public de la Gare

Le parking public du quartier de la gare sera par conséquent dimensionné afin d'absorber l'ensemble des besoins primaires du Secteur #6 ainsi que tous les besoins secondaires du quartier de la gare.

Les besoins primaires pour le quartier de la Gare sont les suivants :

	Superficies	Logements	Ratio	Besoins
Logements : Moyen acquisitif et Privé	-	335	0,6 pl/log	201
Logements : Social locatif et social acquisitif	-	97	0,4 pl/log	39
Bureaux	4.500		1 pl/100m ²	45
Commerces : travailleurs	-		1pl/200m ²	À prévoir en fonction des superficies
Demande totale				285 places

Tableau 36 : Besoins primaires Quartier de la Gare (ARIES, 2021)

Les besoins secondaires pour le quartier de la Gare sont les suivants :

- ☐ Besoin non rencontré pour les habitants des logements²⁹ : 43 places ;
- ☐ Visiteurs des logements du quartier du Campus Résidentiel : 57 places ;
- ☐ Travailleurs de la crèche : 1 place ;
- ☐ Visiteurs des commerces du quartier : 8 places ;

²⁹ En prenant comme hypothèse que le quartier Josaphat possédera un taux de possession de la voiture équivalent à 0,64 voiture/ménage identique à celui constaté dans les secteurs statistiques aux alentours du site Josaphat.

- Travailleurs et visiteurs de la maison médicale : 21 places ;
- Travailleurs de l'Hôtel : 10 places.

Ceci équivaut à un besoin total en emplacement de stationnement secondaire de **140 emplacements de stationnement**.

Par conséquent, sans mutualisation, l'offre en stationnement à implanter dans le quartier s'élève à 425 emplacements de stationnement. Néanmoins, une mutualisation de l'offre en stationnement pour le parking du quartier de la Gare permettra de réduire ce besoin en stationnement. Suivant **l'évolution des besoins en stationnement au cours de la semaine pour les différentes catégories d'utilisateurs du parking mutualisée** reprise ci-dessous :

Fonctions	Publics	Taux d'occupation au cours de la semaine			
		semaine	semaine	semaine	Samedi
		journée	soirée	nuît	journée
Bureaux	Employés	100%	30%	10%	0%
	Visiteurs	100%	30%	10%	0%
Activités productives	Employés	100%	30%	10%	0%
	Visiteurs	100%	30%	10%	0%
Logements	Habitants	55%	90%	100%	70%
	Visiteurs	50%	100%	50%	75%
Commerces	Employés	100%	100%	0%	100%
	Visiteurs	66%	39%	0%	100%
Equipements médical	Travailleurs	100%	100%	0%	0%
	Visiteurs	100%	100%	0%	0%
Hôtel	Travailleurs	100%	100%	100%	100%
	Visiteurs	-	-	-	-
Crèche	Employés	100%	0%	0%	0%
	Visiteurs	100%	0%	0%	0%

Figure 53 : Hypothèses d'évolution du taux d'occupation du parking au cours de la semaine pour les différentes catégories d'utilisateurs³⁰

La demande en stationnement au niveau du parking public de la gare en prenant en compte l'hypothèse d'une mutualisation du stationnement sera la suivante :

	Journée	Soirée	Nuit	Samedi
Bureaux : Travailleurs	45	14	5	0
Logements : Résidents	155	254	283	198
Logements : Visiteurs	29	57	29	43
Ecoles/crèche : Travailleurs	1	0	0	0
Commerces : Visiteurs	5	3	0	8
Equipement médical : Visiteurs	13	13	0	0
Equipement médical : Travailleurs	8	8	0	0
Hôtel : travailleurs	10	10	10	10
Demande totale	266	359	326	259

³⁰ Hypothèses issues des analyses et documents de référence de la société SARECO, pour les fonctions logements (seulement habitants), bureaux et activités productives

Tableau 37 : Demande en emplacements pour le parking Silo du Quartier de la Gare au cours de la semaine (ARIES, 2021)

Par conséquent, **sur la base des besoins actuels en stationnement pour les différentes fonctions, une offre en stationnement d'environ 360 places sous le parking de la Gare serait nécessaire afin de répondre au besoin en stationnement du quartier.** Ce nombre d'emplacements constitue un maximum à implanter sur le secteur 6 afin de répondre aux besoins en stationnement actuels. Le PAD ayant pour vocation à s'implanter à moyen terme, il sera donc nécessaire d'actualiser et réduire ce besoin en stationnement pour le quartier de la gare sur la base de l'évolution des conditions de mobilité autour du futur quartier. Dans cette optique, le PAD prévoit de tenir compte de cette évolution via la mise en place d'un outil de **monitoring de la mobilité**. Cet outil de monitoring permettra donc de développer une offre en stationnement en adéquation avec les évolutions des besoins en stationnement du quartier de la gare au cours du temps et de réduire cette offre en parallèle avec le développement d'alternative à la voiture (renforcement de l'offre en transport en commun, développement d'une offre en voiture partagée, etc.).

Parking public ZIU

Concernant le parking public de la ZIU, celui-ci visera à absorber l'ensemble des besoins secondaires ainsi que la demande non rencontrée pour les logements des quartiers résidentiel, d'industrie urbaine et du campus sportif.

Plus spécifiquement, les fonctions suivantes se retrouveront dans le parking silo de la ZIU :

- ☐ Besoin non rencontré pour les habitants des logements³¹ : 70 places ;
- ☐ Visiteurs des logements du quartier du Campus Résidentiel : 57 places ;
- ☐ Travailleurs des écoles et de la crèche présents dans les quartiers Campus Résidentiel et Campus Sportif : 17 places ;
- ☐ Visiteurs des commerces des quartiers Campus Résidentiel, ZIU et Campus Sportif : 14 places ;
- ☐ Visiteurs des activités productives de la ZIU : 8 places ;
- ☐ Travailleurs et visiteurs du centre sportif : 35 places.

Pour un total de 202 places. En tenant compte, que l'offre du parking de la ZIU sera mutualisée, ce besoin peut encore être réduit. Par conséquent, il a été quantifié **l'évolution des besoins en stationnement au cours de la semaine pour les différentes catégories d'usagers du parking mutualisée**. Ceci sur la base des hypothèses d'évolution des besoins en stationnement au cours de la semaine pour les différentes catégories d'usagers du projet reprises ci-dessous :

³¹ En prenant comme hypothèse que le quartier Josaphat possédera un taux de possession de la voiture équivalent à 0,64 voiture/ménage identique à celui constaté dans les secteurs statistiques aux alentours du site Josaphat.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Fonctions	Publics	Taux d'occupation au cours de la semaine			
		semaine	semaine	semaine	Samedi
		journée	soirée	nuît	journée
Activités productives	Employés	100%	30%	10%	0%
	Visiteurs	100%	30%	10%	0%
Logements	Habitants	55%	90%	100%	70%
	Visiteurs	50%	100%	50%	75%
Commerces	Employés	100%	100%	0%	100%
	Visiteurs	66%	39%	0%	100%
Equipements sportif	Travailleurs	100%	100%	100%	100%
	Visiteurs	50%	100%	0%	100%
Equipements scolaires	Employés	100%	0%	0%	0%
	Visiteurs	100%	0%	0%	0%

Tableau 38 : Hypothèses d'évolution du taux d'occupation du parking au cours de la semaine pour les différentes catégories d'utilisateurs³²

	Journée	Soirée	Nuit	Samedi
Logements : Résidents	39	63	70	49
Logements : Visiteurs	31	62	31	47
Activités productives : Visiteurs	8	3	1	0
Ecoles/crèche : Travailleurs	17	0	0	0
Commerces : Visiteurs	9	5	0	14
Equipement sportif : Visiteurs	15	30	0	30
Equipement sportif : Travailleurs	5	5	5	5
Demande totale	124	168	107	145
Offre totale : Parking public	220	220	220	220
Offre en surplus	96	52	113	75

Tableau 39 : Adéquation entre l'offre et la demande en emplacements pour le parking Silo de la ZIU au cours de la semaine (ARIES, 2021)

La confrontation entre l'évolution au cours de la semaine des besoins en stationnement des différentes catégories d'utilisateurs du parking mutualisée (travailleurs, visiteurs et habitants) et l'offre maximum en emplacements de ce parking (220 places), **permet de conclure que l'offre est largement suffisante pour répondre à la demande de l'ensemble des utilisateurs du parking.** Le surplus d'offre mis en évidence ci-dessus de minimum 50 places pourra donc être valorisé par les riverains des quartiers alentours, les visiteurs de la future maison de quartier ou de l'équipement culturel voir permettre d'absorber une partie de la demande secondaire du quartier de la gare.

Par conséquent, le projet via le développement d'un parking public de 220 places dans la ZIU prévoit une offre en stationnement conforme aux besoins estimés. Le parking public permettra une flexibilité optimale des usages journée/nuît de même qu'entre semaine/weekends.

³² Hypothèses issues des analyses et documents de référence de la société SARECO, pour les fonctions logements (seulement habitants), bureaux et activités productives.

B. Besoin en stationnement vélo

B.1. Pour les logements

En ce qui concerne la réglementation et plus précisément le RRU titre II – Chapitre 5 article 17, les normes à respecter sont les suivantes :

« § 1. Tout immeuble neuf à logements multiples comporte un local permettant d'entreposer des véhicules deux-roues non motorisés et des voitures d'enfants.

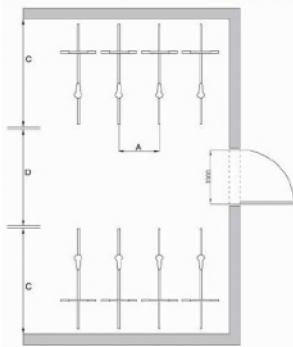
Ce local réunit les conditions suivantes :

- ☐ 1° être à disposition de l'ensemble des habitants de l'immeuble ;
- ☐ 2° avoir des dimensions compatibles avec la fonction prévue, compte tenu du nombre de logements, avec un minimum d'un emplacement par logement ;
- ☐ 3° être d'accès aisé depuis la voie publique et depuis les logements ;
- ☐ 4° être indépendant des parkings. »

Le stationnement pour vélo dans les immeubles est réglé par les normes du RRU auquel le PAD ne devra pas déroger.

Chaque immeuble de logements devra donc comporter au minimum 1 local réunissant les conditions définies dans le RRU.

Stationnement perpendiculaire	A	B	C	D	Surface par vélo
À niveau	0,75 m	/	2,00 m (min. 1,80 m)	1,80 m	2,03 m ²
En surélévation alternée	0,40 m	/	2,00 m (min. 1,80 m)	1,80 m	1,08 m ²



Locaux vélos

- +/- 2 m² par vélo circulation comprise
- Ajouter également la surface nécessaire pour les poussettes

Figure 54 : Infos Fiches-Eco-Construction - TER03 (Bruxelles Environnement)

Suivant les informations issues des Infos Fiches-Eco-Construction de l'IBGE (TER03), à Bruxelles, il est d'usage de considérer que 2,5 à 3%³³ des déplacements se font en vélo et qu'il y a en moyenne 0,29 vélos/habitant.

Pour les logements, l'info fiche « TER03 » prévoit :

« Partant du principe qu'à chaque vélo doit correspondre un emplacement, le tableau ci-dessous propose des ordres de grandeur de nombres de places à prévoir dans la situation actuelle (0,29 vélo par habitant) et tenant compte d'une croissance du parc (0,50 vélo par habitant). »

Taille des logements :	Minimum 1 vélo pour 3 habitants		Moyen 1 vélo pour 2 habitants		Optimum selon le référentiel	
	Nombre de places à prévoir	Superficie au sol, zone de manœuvre non comprise (*)	Nombre de places à prévoir	Superficie au sol, zone de manœuvre non comprise (*)	Nombre de places à prévoir	Superficie au sol, zone de manœuvre non comprise (*)
1 chambre ou studio	1	1,10 m ² à 2,85 m ²	1	1,10 m ² à 2,85 m ²	2	2,20 m ² à 5,70 m ²
2 chambres	1	1,10 m ² à 2,85 m ²	1 à 2	1,65 m ² à 4,28 m ²	3	3,30 m ² à 8,50 m ²
3 chambres	1 à 2	1,32 m ² à 3,42 m ²	2	2,20 m ² à 5,70 m ²	4	4,40 m ² à 12,50 m ²
4 chambres	1 à 2	1,65 m ² à 4,28 m ²	2 à 3	2,75 m ² à 7,13 m ²	5	5,50 m ² à 15,70 m ²
5 chambres	2	1,98 m ² à 5,13 m ²	3	3,30 m ² à 8,55 m ²	6	6,60 m ² à 7,10 m ²

(*) Surface pour rangement en surélévation alternée perpendiculairement de part et d'autre de l'aire de manœuvre = 1,10 m² ; surface pour rangement à niveau perpendiculairement d'un côté de l'aire de manœuvre = 2,85 m²

Figure 55 : Infos Fiches-Eco-Construction Guide bâtiment durable (Bruxelles Environnement)

Suivant ces critères, les besoins en stationnement vélos sécurisés pour les logements du site devraient être compris entre 1 et 3 emplacements par logement suivant la typologie.

Le Vademecum Cahier n°7 – Stationnement vélos spécifie quant à lui, pour les habitants des logements, la création d'une place vélos/chambre.

Afin d'optimiser l'usage du vélo, le projet prévoit une offre en stationnement vélos identique à ces ratios. Ce stationnement devra être aisément accessible et protégé au sein des bâtiments.

En outre, suivant le Vademecum – Cahier n°7 – Stationnement vélos, il est recommandé pour les visiteurs des résidents de prévoir 2 places vélos supplémentaires /10 logements.

³³ Correspond à la situation existante mais inférieur aux objectifs régionaux (tendre vers 10%).

Pour les visiteurs, le stationnement devra être disponible en surface, accessible aisément et proche des différents bâtiments.

B.2. Pour les commerces, bureaux et activités de la ZIU

En ce qui concerne les autres activités, dans le Vademecum – Cahier n°7 – Stationnement vélos, il est recommandé :

- ☐ Pour les visiteurs des commerces et équipements apparentés : 4 emplacements par magasin de quartier ou 1,5 emplacements par tranche de 100 m² de surface au sol. Dans le cas présent nous estimerons les besoins sur base du nombre de 1,5 emplacements par tranche de 100 m² de surface au sol → emplacements à implanter sur l'espace public à proximité des accès.
- ☐ Pour les bureaux, activités apparentées et employés : au moins 1 emplacement vélo pour 100m² de superficie de bureau. Actuellement la part modale du vélo est très faible, de l'ordre de 2%, soit suivant le ratio d'emploi/m², de 0,2 place vélo/200m². Nous considérerons donc le ratio imposé par le RRU ;
- ☐ Pour la ZIU, le vademecum stationnement vélos préconise la mise en place de 1 place vélos pour 4 places voitures ou 120% de travailleurs venant à vélos sur leur lieu de travail.

Pour les employés, le stationnement pourra se trouver en intérieur ou sous-sol des bâtiments. Pour les visiteurs/clients, le stationnement pourra se trouver en extérieur à proximité des différentes fonctions suivant leurs besoins spécifiques. Ce stationnement devra être situé à l'abri des intempéries et visible afin qu'un contrôle social minimum soit possible.

B.3. Pour les écoles et crèches

En ce qui concerne ces équipements, le Vademecum stationnement vélos de la Région de Bruxelles capitale recommande :

- ☐ Pour les **écoles primaires et maternelles** :
 - Pour les parents : 1 place/20 élèves (place courte durée – accessible avant et après heure scolaire – espaces accessibles directement depuis l'espace public et le plus proche de l'accès à l'école – places également pour Triporteurs et vélos avec remorques) :
 - Pour les élèves : 1 place/10 élèves (place longue durée dans l'enceinte de l'école – surveillée et fermée).
 - Pour le personnel : 120% de la part modale actuelle du vélo

Pour l'école secondaire :

- Pour les élèves : 20-50 % du nombre d'élèves.
- Pour le personnel : 120% de la part modale actuelle du vélo.

- ☐ Pour la crèche :

- Pour les parents : nous utiliserons le même ratio que pour l'école primaire et maternelle

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

- Pour le personnel : nous utiliserons le même ratio que pour l'école primaire et maternelle (dans parking public)

B.4. Synthèse du besoin en stationnement vélos pour les deux projets de PAD

Programme	Ratios	Projet de PAD 2019	Projet de PAD modifié 2021	Δ (2021-2019)
Logements	Habitants : Minimum 1 place par logement RRU ³⁴	Minimum 1472 places	Minimum 1194 places	≈ -275 places
	Visiteurs : 2 places /10 logements	294 places	240 places	≈ -55 places
Bureaux (ou espace de coworking³⁵)	1 emplacement vélo/100m ²	96 places	76 places	≈ -20 places
Activités productives	1 emplacement vélo/4 places voitures	45 places	45 places	-
Ecole /crèches	Crèche, écoles primaire et maternelle : ▪ Parents : 1 place/20 élèves ▪ Elèves : 1places/10 élèves ▪ Personnel : 5% du personnel présents tous les jours	120 places	50 places	≈ -70 places
	Ecole secondaire : ▪ Elèves : 20-50 % du nombre d'élèves ▪ Personnel : 5 % du personnel présents tous les jours	125 à 315 places	120 à 300 places	≈ -5 à -15 places
Commerces	3 emplacements vélo/200m ²	80 places	66 places	≈ -14 places
Autres équipements	3 emplacements vélo/200m ²	167 places	154 places	≈ -15 places

Tableau 40 : Besoin en stationnement vélos pour les deux projets de PAD (ARIES, 2021)

³⁴ Le projet de PAD prévoit 1 emplacement par chambre. Néanmoins, le nombre de chambre étant actuellement inconnu, le besoin minimum est établi par rapport au RRU qui précise qu'il faut prévoir au minimum d'un emplacement par logement.

³⁵ Les 1.000 m² de superficies planchers de commerce, horeca et locaux professionnels situés sur le secteur 1 correspondent à des espaces destinés à du Coworking.

Les modifications apportées au nouveau projet de PAD résulteront donc en une réduction du besoin en stationnement vélos. Il est également important de signaler que le tableau ci-dessus présente les besoins cumulés en stationnement vélos pour chaque fonction. Dans la pratique, une certaine mutualisation de l'offre en stationnement entre ces différentes fonctions pourra être mise en pratique au sein du quartier. Ceci notamment au regard des périodes d'usages (journée>< nuit ou semaine >< weekends) différenciées pour une partie de ces fonctions.

1.3.3. Conclusions

Au niveau des modifications apportées au projet de PAD 2019, le projet de PAD modifié 2021 se traduira par une **dé-densification du site**. Cette dé-densification du site aura comme impact une **réduction de la circulation** quel que soit le mode considéré (réduction des flux de circulation automobile, des flux piétons et du nombre de passagers en transport en commun) mais également **une réduction des besoins en stationnement** en lien avec le projet (besoins en stationnement voitures et vélos). Outre la réduction des flux de circulation et du besoin en stationnement en lien avec le projet de PAD, les autres principales modifications apportées au projet de PAD 2019 sont les suivantes :

Concernant la circulation des modes actifs, le franchissement des talus sera uniquement aménagé afin de permettre le franchissement des piétons (avec l'aménagement d'une rigole pour les vélos) ceci afin de préserver la biodiversité. Dans le projet de PAD 2019, le franchissement des talus était garanti par des cheminements adaptés aux piétons, vélos et PMR.

Concernant la circulation des transports publics, le projet de PAD modifié 2021 prévoit le déplacement de la ligne de bus côté Est des voies de chemin de fer afin notamment de desservir l'école secondaire. Cette ligne de bus était initialement prévue côté Ouest le long du Spoorpark.

Concernant la circulation des véhicules motorisés, le projet de PAD modifié 2021 prévoit la suppression de la circulation automobile au niveau du secteur 3. Ceci aura comme impact la suppression de la liaison automobile entre le secteur 4 et les secteurs 1,2 et 10a. Le projet de PAD modifié 2021 prévoit également la mise à double-sens de l'accès Latinis. Celui-ci était uniquement aménagé en sens unique entrant dans le projet de PAD 2019.

Concernant le stationnement hors-voir, le projet de PAD modifié 2021 prévoit une réduction de l'offre en stationnement hors-voir. En effet :

- Le projet de PAD modifié 2021 prévoit une offre en stationnement de 0,4 à 0,6 emplacement/logement en fonction de la typologie de logements. Le projet de PAD 2019 prévoyait une offre de 0,7 emplacement/logement sans distinction entre les typologies de logements.
- Concernant le stationnement à destination des commerces, le projet de PAD modifié 2021 prévoit 1 places/200m² de superficies planchers contre 1 places/100m² pour le projet de PAD 2019.

Enfin, le projet de PAD modifié 2021 prévoit **une réduction conséquente de l'offre en stationnement aménagé en voirie**.

Concernant les incidences du projet de PAD modifié 2021 sur la circulation par rapport à la situation existante l'analyse montre que le développement du PAD engendrera inévitablement un **accroissement de la circulation** dans le périmètre d'étude. Afin d'éviter tout transit dans les quartiers voisins, et vu la configuration des lieux, le PAD a prévu un nombre restreint d'accès automobiles avec des sens de circulation spécifiques. Des accès directs sont prévus vers le boulevard Wahis (Moyenne ceinture – accès double sens), sur le pont de Boeck (accès sens unique entrant) et en lien avec le rond-point du boulevard Léopold III (accès sens unique sortant). Un accès sur l'avenue Latinis (accès double sens) et sur l'avenue Gilisquet (accès sens unique sortant) sont également projetés.

La création d'un nouvel accès depuis/vers Léopold III directement en lien avec le projet (création d'une seconde bande sur le Pont De Boeck), permettra d'accroître la capacité de sortie du site en période de pointe du matin et donc de remédier au trafic supplémentaire qui sera attendu sur le site et qui ne pourra être absorbé par les accès projetés par le PAD. Il est également nécessaire de prévoir **une bande de circulation spécifique pour le tourne-à-gauche en entrée de site** au niveau de l'accès du Pont De Boeck.

Parallèlement à ces aménagements, des mesures devront être mises en place afin de **réduire le trafic de transit** observé actuellement sur le pont De Boeck. Ces mesures devront être mises en œuvre après étude complète permettant de caractériser la circulation sur le pont De Boeck (part du trafic de transit/trafic local, origine et destination du trafic de transit...). Ces mesures réduiront la circulation sur le pont de Boeck et de surcroît offriront une capacité d'absorption de l'accès du projet plus importante. Ces mesures contraignantes s'accompagneront d'une évolution de la part modale de la voiture dans les quartiers avoisinants, notamment à l'arrivée du métro, qui réduiront les besoins en déplacements automobiles et donc également la circulation sur le pont De Boeck.

Afin de dissuader l'usage de la voiture, l'offre en stationnement automobile au sein du PAD est dissuasive et limitée. Le projet prévoit une offre de 0,6 emplacement/logement hors voirie pour les logements privé et moyen acquisitif et 0,4 emplacement/logement hors voirie pour le logement social acquisitif et locatif. Concernant le stationnement en voirie, le projet prévoit au total environ 60 emplacements de stationnement en voirie. Afin de limiter l'emprise du stationnement automobile au sein du projet, le stationnement a été réfléchi pour partie en termes de mutualisation (entre différentes affectations) au sein de deux parkings publics présents au sein des quartiers de la ZIU et de la gare. **L'offre en stationnements vélos** devra quant à elle être optimale et diversifiée (stationnements privés, public, vélos partagés...).

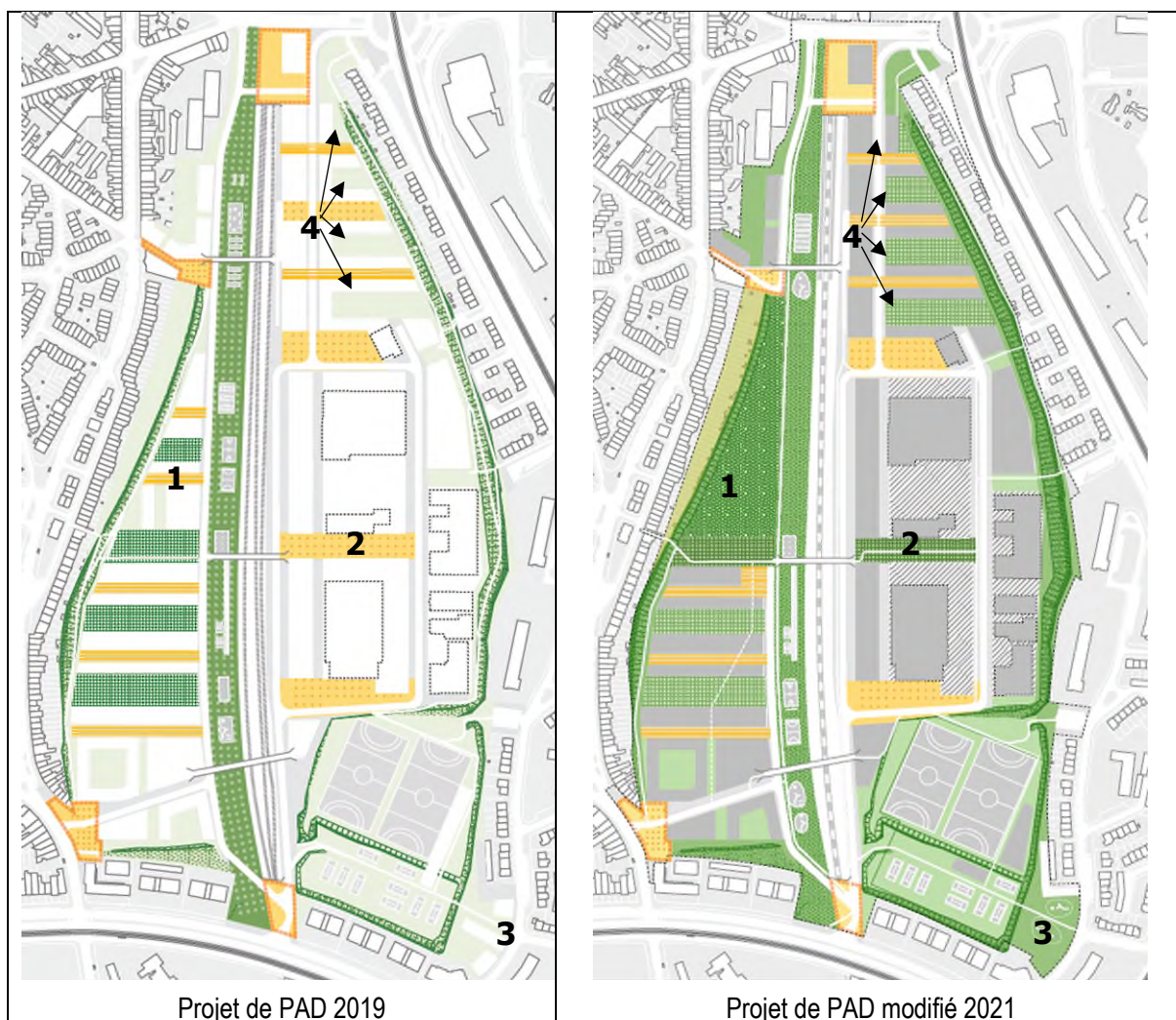
Les infrastructures internes seront aménagées en faveur des modes actifs (limitation de la vitesse de circulation à 30 km/h sur les voiries principales, aménagement des voiries locales en woonerven, zones de kiss and ride...). Enfin, la voirie principale disposera d'une largeur suffisante pour permettre à terme, à une éventuelle **ligne de bus** d'accéder et de circuler dans le site afin d'optimiser la desserte du site. Cette ligne de bus permettra de relier le boulevard Wahis au Pont De Boeck et traversera le site suivant un axe nord-sud. Les accès sur le boulevard Wahis, sur le pont de Boeck et en lien avec le rond-point du boulevard Léopold III/Pont De Boeck seront aménagés afin de tenir compte de la circulation projetée du bus au sein du site.

1.4. Sol

1.4.1. Présentation des modifications du projet de PAD modifié 2021 en matière de sol

La seule modification notable du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019 en matière de sol concerne la réduction de l'imperméabilisation du sol. Cette réduction est principalement liée aux éléments suivants :

- L'aménagement du Biopark (zone perméable de 1,28 ha) au niveau du secteur 3 en lieu et place d'une zone densément bâtie dans le projet de PAD 2019 et la suppression de la voirie traversante à cet endroit (noté **[1]** sur les figures) ;
- La mise en place d'un wadipark à l'est des voies de chemin de fer (entre les secteurs 8 et 9) en lieu et place d'une trame plantée moins perméable dans le projet de PAD 2019 (**[2]**) ;
- La suppression des constructions prévues dans le projet de PAD 2019 au niveau du parc des jardins (école), à l'extrême sud-est du périmètre (**[3]**) ;
- Et, dans une moindre mesure, la création de nouvelles zones de wadipark au niveau du secteur 6b en lieu et place d'autres espaces verts dans la version 2019 (**[4]**).



Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

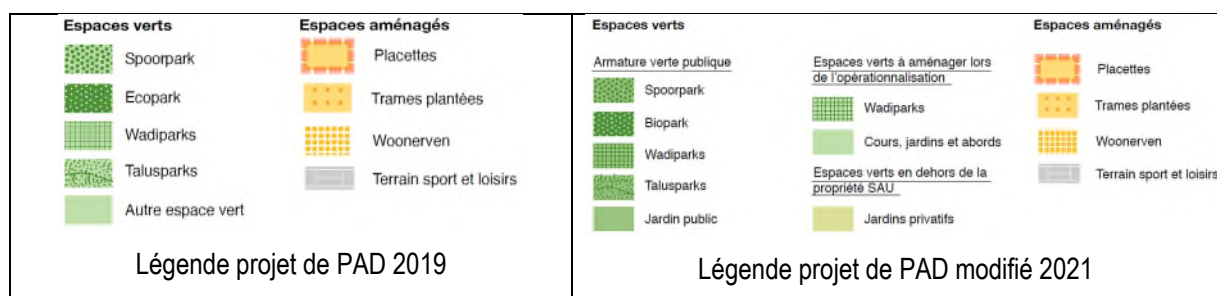


Figure 56 : Cartes du paysage non-bâti du projet de PAD 2019 (MSA, 2019) et du projet de PAD modifié 2021 (MSA, 2021)

1.4.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019

1.4.2.1. Méthodologie spécifique

L'analyse des incidences du projet de PAD modifié 2021 en matière de sol, de sous-sol et d'eaux souterraines est réalisée sur base des différents enjeux environnementaux pointés suite au diagnostic de la situation existante. Ces enjeux sont objectivés, quantifiés, étayés voir réfutés sur base des différentes mesures avancées dans le projet de plan en matière de gestion des terres. Les différences par rapport aux incidences du projet de PAD 2019 sont mises en exergue. Cette analyse comprendra notamment :

- ☐ Une mise à jour des mesures à prendre dans le cadre du projet de PAD en raison de la présence de pollution du sol ;
- ☐ Une évaluation des possibilités de valorisation des terres excavées ;
- ☐ Une estimation de la diminution de la recharge naturelle de la nappe suite à l'augmentation de l'imperméabilisation.

1.4.2.2. Éléments principaux du projet de plan

Dans le cadre du projet de PAD, la situation topographique particulière du site (implanté dans une cuvette par rapport à son environnement direct), qui pourrait être assimilée à une faiblesse, sera au contraire valorisée en maintenant les talus boisés pour préserver la qualité paysagère du site et son caractère d'écrin calme. Les principales connexions motorisées avec les quartiers environnants sont prévues aux endroits où la différence de niveau est la plus faible (nord-ouest du site) voir inexistante (sud-ouest). Ces éléments permettent de limiter autant que possible les modifications du relief existant et les mouvements de terres qui en résultent.

Une attention particulière est également apportée à la limitation de l'imperméabilisation du site, via les affectations prévues et certaines prescriptions écrites, notamment :

- ☐ **0.2.a12** : les demandes de certificat et de permis d'urbanisme ou de lotir portant sur une emprise de la construction de minimum 5000 m² prévoient le maintien ou la réalisation d'espaces verts d'au moins 10% de cette superficie au sol ;
- ☐ **E.7** : les abords sont aménagés dans un objectif de limitation de l'imperméabilisation du sol et de développement des surfaces plantées ;
- ☐ **E.8** : en zone d'industries urbaines, la surface imperméable ne dépasse pas 75% de la superficie des abords ;
- ☐ **E.9** : en zone d'industries urbaines, les abords comprennent au minimum un arbre à haute tige par 200 m² de terrain.

De vastes espaces verts seront aménagés, notamment au niveau du Spoorpark (~2,96 ha), des Talusparks (~3,4 ha), des Wadiparks (~1,81 ha) et du Biopark (~1,28 ha). Des jardins sont également prévus en intérieurs d'îlots. Les espaces minéraux tels que les placettes, les trames et les Woonerven sont plantés d'arbres permettant une certaine infiltration des eaux pluviales.

1.4.2.3. Analyse des incidences

A. Assainissement/gestion des pollutions identifiées sur le site

A.1. Rappel de la situation existante

Plusieurs pollutions uniques ont été mises en évidence au droit du site et celles-ci devront faire l'objet d'assainissements dans le cadre de l'Ordonnance du 5 mars 2009 modifiée par l'Ordonnance du 23 juin 2017. Il s'agit plus particulièrement des 8 noyaux de pollution aux huiles minérales mis en évidence au droit de différentes parcelles de la ZIU. Ces procédures sont indépendantes du projet de PAD mais devraient idéalement être réalisées en amont de l'urbanisation du site (certaines pollutions étant localisées dans des zones à réaménager).

Par ailleurs, le site se caractérise par la présence d'une couche de scories polluées (métaux lourds, hydrocarbures aromatiques polycycliques, solvants chlorés, PCB, ...) qui présentait, selon l'étude de risque réalisée par ESHER (2006), un risque pour la santé humaine. Ce risque a été géré par la réalisation d'un projet de gestion de risques (ESHER, 2010) qui a consisté à excaver une partie des scories et à mettre en place une couche de sable propre de minimum 25cm (épaisseur variable) puis une couche de terresensemencées (minimum 30cm).

A ce stade, on peut donc affirmer :

- ☐ Que la couche de scories polluées est présente au droit d'une bonne partie de la ZIR sur une épaisseur moyenne de 27cm (voir plan à la section 4.3.5. *Pollution du sol*) ;
- ☐ Qu'elle est située sous une couche de terre et de sable propre, soit à une profondeur comprise entre 1,5 et 2,5 m sous le niveau du terrain ;
- ☐ Qu'elle ne représente pas de risques pour la santé humaine en situation existante sur base de l'étude de risque d'ESHER (20).

A.2. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

Les conclusions de l'étude de risques restent valables tant que les hypothèses à la base des simulations réalisées restent valables. La mise en œuvre du projet de PAD 2019 nécessitait par conséquent de réaliser une nouvelle étude de risques afin de tenir compte de la situation projetée (implantation des bâtiments, mise en place de niveaux de sous-sol, installation de potagers, infiltration d'eaux pluviales au niveau des noues, ...).

Par ailleurs, la mise en œuvre du projet de PAD 2019 impliquait de réaliser des mouvements de terre pouvant localement supprimer la couverture de terres propres qui assure l'absence de risque pour la santé humaine. Tout nivellement dans la ZIR engendre la nécessité de réaliser un projet de gestion du risque pour garantir l'absence de risques après nivellement. L'excavation de la couche de scories nécessite également la réalisation d'un projet de gestion du risque.

Enfin, l'étude de risques (ESHER, 2006) n'a pas tenu compte de la présence future de noues ou d'ouvrages infiltrants dans son évaluation des risques de lessivage des polluants vers la nappe. L'infiltration locale et forcée d'eaux pluviales au niveau des ouvrages infiltrants pourrait provoquer le lessivage des polluants et la contamination de la nappe. Il sera par conséquent nécessaire soit d'enlever les scories au droit des futurs ouvrages d'infiltration soit de démontrer l'absence de risque dans le cadre de l'étude de risques à réaliser une fois le projet finalisé.

A.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

Idem.

B. Gestion des terres excavées

B.1. Rappel de la situation existante

Pour rappel, la séquence lithostratigraphique existante se résume par la superposition de plusieurs horizons qui présentent des qualités sanitaires différentes : remblai 2 sablo-limoneux (0,83m d'épaisseur en moyenne), sable propre (0,41m d'épaisseur en moyenne), remblai 1 sablo-limoneux (0,98m d'épaisseur en moyenne), scories polluées (0,27m en moyenne) et sol naturel sableux de la Formation de Bruxelles (à une profondeur moyenne de 1,86m-ns).

B.2. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

Dans le cadre du projet de PAD 2019, il est déjà établi que des déblais seront nécessaires pour :

- ☐ Réaliser les fondations des différents bâtiments ;
- ☐ Construire, au droit des bâtiments, les niveaux de sous-sol destinés à recevoir le stationnement ;
- ☐ Atteindre le fond de coffre des voiries, des placettes, des trames plantées, et des cheminements piétons et cyclistes ;
- ☐ Aménager les noues et les autres ouvrages de gestion des eaux pluviales ;
- ☐ Réaliser les tranchées qui accueilleront les impétrants et installer le réseau d'égouttage.

Des remblais seront également nécessaires pour :

- ☐ Aplanir le terrain dans différentes zones du site, pour les affectations nécessitant une faible déclivité ;
- ☐ Aménager le talus qui longe les voies de chemin de fer dans le Spoorpark ;
- ☐ Surélever le terrain aux extrémités nord et sud afin de rattraper la différence de niveau (5m de différence par rapport à la rue Auguste De Boeck au nord, connexion au boulevard Général Wahis au sud).

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

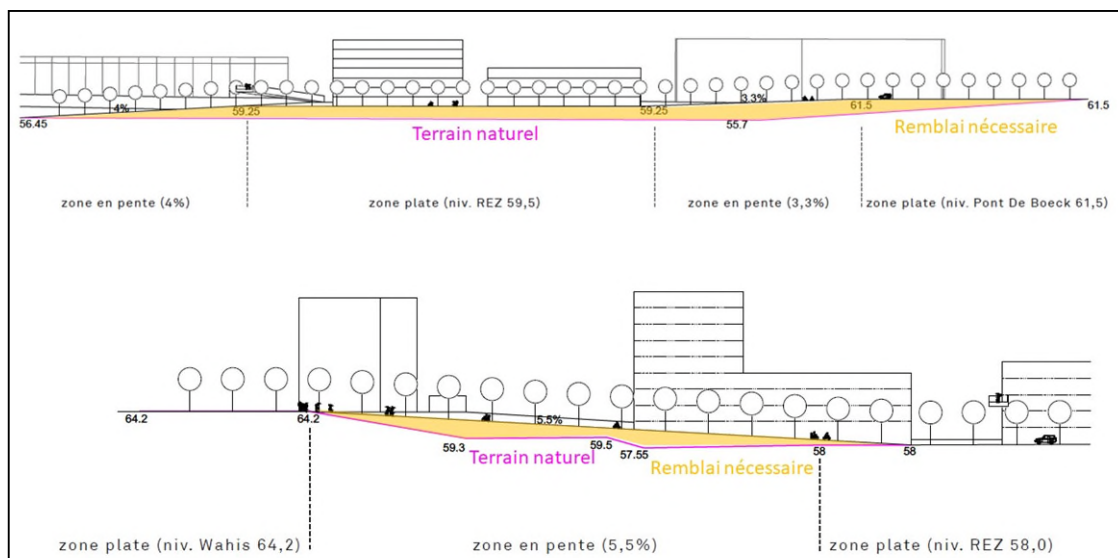


Figure 57 : Remblais nécessaires aux extrémités nord et sud (BBS, 2016)

Les volumes de déblais et de remblais nécessaires pour le projet de PAD 2019 ne sont pas connus. Il convient de favoriser la réutilisation des terres sur le terrain afin de limiter les mouvements de terre, en fonction de la qualité sanitaire des terres excavées. Les possibilités et les conditions de réutilisation des terres excavées sont définies par les documents suivants :

- ☐ En Région bruxelloise (y compris pour une réutilisation sur le site Josaphat lui-même) : le code de bonnes pratiques relatif à l'utilisation des terres de déblai et de granulats dans ou sur le sol (Bruxelles Environnement, 01/03/2019) ;
- ☐ En Région wallonne : l'Arrêté du Gouvernement wallon du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres (ou AGW 'Terres') ;
- ☐ En Région flamande : le VLAREBO (2008) – *Besluit van de Vlaamse Regering houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de bodemsanering en de bodembescherming*.

Pour la ZIR, les études de sol réalisées par ARIES (2018 et 2019) ont permis d'évaluer les possibilités de valorisation des terres en fonction des différentes lithologies observées sur le site (voir tableau suivant).

Horizon	Josaphat	Région bruxelloise	Région wallonne	Région flamande	Remarques	Volume estimé (m³)
Remblai 2	Oui (dans horizon remblayé)	Non	Oui (III, IV et V)	Oui (III, IV et V)	Sauf pollution au zinc (zone du forage B178)	122.550
Remblai 2 - zone du forage B178	Non	Non	Oui (IV et V)	Oui (III, IV et V)	---	400
Sable propre	Oui	Oui	Oui	Oui	---	63.850
Remblai 1	Oui (dans horizon remblayé)	Non	Oui (IV et V)	Oui (III, IV et V)	Sauf pollution métaux lourds (zone des forages B53 et B150, B151, B155 et B156)	104.500

Remblai 1 – zone du forage B53	Non	Non	Oui (V)	Oui (IV et V)	---	35
Remblai 1 - zone des forages B150, B151, B155 et B156	Non	Non	Oui (V)	Oui (IV et V)	---	1.480
Scories	Non	Non	Non	Non	Possibilité de valorisation d'une partie en 'bouwstof'	20.600
Sol naturel	Oui	Oui	Oui (III, IV et V)	Oui	---	---

Tableau 41 : Possibilités de valorisation des terres de la ZIR (ARIES, 2021)

B.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

La densité moindre du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019 (essentiellement au niveau du secteur 3 où sera aménagé le Biopark) implique une diminution des excavations et des mouvements de terres (moins de déblais pour réaliser les fondations des bâtiments, construire les niveaux de sous-sol, atteindre le fond de coffre des voiries ou encore réaliser les tranchées d'impétrants dans cette zone). Il n'est pas possible d'évaluer à ce stade l'ampleur de cette diminution.

Les possibilités de valorisation des terres de la ZIR sont inchangées par rapport à la situation de 2019 et sont présentées dans le tableau précédent.

C. Stabilité des constructions

C.1. Rappel de la situation existante

L'aptitude du sous-sol à la construction dépend notamment de :

- ☐ La présence ou non de couches de sol compressibles (notamment horizons tourbeux) ;
- ☐ La présence ou non de galeries ou carrières souterraines potentiellement mal remblayées ;
- ☐ La présence d'horizons très peu perméables (avec des proportions importantes d'argile) pouvant entraîner la formation de nappe perchée.

La description du contexte géologique et hydrogéologique local n'a pas mis en évidence de contraintes géotechniques particulières au droit du site (voir section 4.3. *Relevé de la situation existante de fait*). Les différentes campagnes géotechniques réalisées sur le site ont mis en évidence la présence d'horizons remblayés très hétérogènes jusque 1,86m de profondeur en moyenne (maximum 4m) surmontant un horizon sableux épais et de bonne compacité (présentant localement des niveaux gréseux).

C.2. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

Pas d'incidence particulière, les fondations des différents bâtiments projetés peuvent s'ancrer dans l'horizon sableux.

C.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

Idem.

D. Alimentation de la nappe et écoulement des eaux souterraines

D.1. Rappel de la situation existante

Le périmètre du projet de PAD, d'une superficie totale de 33,72 ha, est actuellement couvert de grandes surfaces perméables (friche herbacée et talus arborés) permettant une recharge directe de la nappe de la Formation de Bruxelles (masse d'eau souterraine BR05, voir figure suivante). Les surfaces imperméables, qui représentent environ 12,1ha, sont concentrées au niveau de la ZIU. Le taux d'imperméabilisation est ainsi évalué à environ **35,9%** en situation existante.

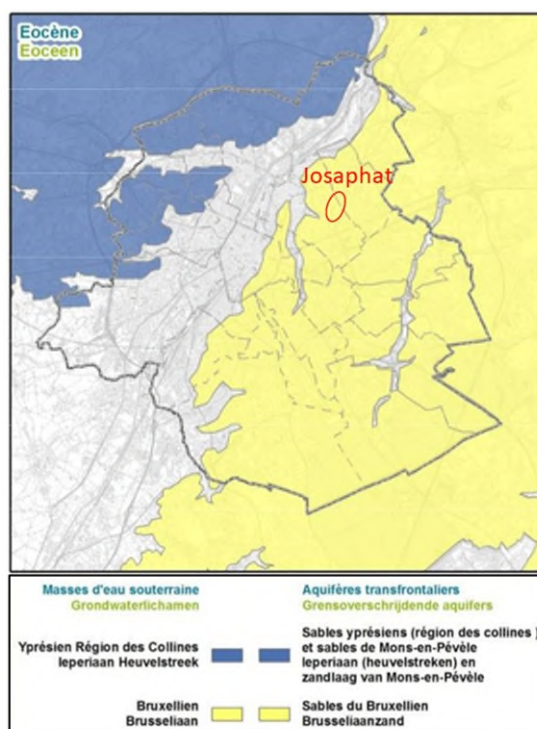


Figure 58 : Extension des masses d'eau souterraine de la Région de Bruxelles-Capitale (Bruxelles Environnement, 2010)

D.2. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

Le projet de PAD 2019 implique une augmentation importante de l'imperméabilisation du site (taux d'imperméabilisation passant de 35,9 à 57,1% sur base des estimations réalisées, voir chapitre *Hydrologie*).

Cette augmentation de l'imperméabilisation provoque une diminution de la recharge de la nappe par le biais de l'infiltration estimée à 21.900 m³ chaque année, impact atténué par la

mise en place d'ouvrages d'infiltration qui favorisent le retour des eaux pluviales au sol et évitent leur rejet dans les égouts.

D.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

Le projet de PAD modifié 2021 implique également une augmentation importante de l'imperméabilisation du site mais cette augmentation est moindre que pour le projet de PAD 2019. Les principales différences résident (1) dans l'aménagement du Biopark (zone perméable) au niveau du secteur 3 en lieu et place d'une zone densément bâtie et de la voirie qui le borde, (2) dans la mise en place d'un wadipark à l'est des voies de chemin de fer (entre les secteurs 8 et 9) en lieu et place d'une trame plantée moins perméable et (3) de la suppression des constructions prévues au niveau du parc des jardins (école déplacée vers le secteur 10b), à l'extrême sud-est du périmètre.

Avec une réduction de surfaces imperméables de l'ordre de 22.000 m², le taux d'imperméabilisation pour le projet de PAD modifié 2021 est estimé à **50,5%** alors qu'il est de 35,9% en situation existante et de 57,1% pour le projet de PAD 2019.

Le volet stratégique retient l'option zéro rejet des eaux pluviales à l'égout, au départ, sans préciser les circonstances dans lesquelles cette option est valide. L'objectif a ensuite été fixé pour absorber des pluies de 20 ans. Au niveau d'un projet de PAD qui ne comprend pas encore le dimensionnement des dispositifs de gestion de l'eau pluviale, la vérification de la pertinence et du réalisme de cet objectif ne peut être réalisée.

Le volet stratégique du projet de PAD modifié 2021 fixe un taux maximum d'imperméabilisation de 0,65 pour les noyaux habités, taux amené à être optimisé dans le cadre de la mise en œuvre opérationnelle des projets. L'importance de cette optimisation ne peut cependant être évaluée au niveau du projet de PAD modifié.

Cette augmentation de l'imperméabilisation par rapport à la situation existante provoque un risque de diminution de la recharge naturelle de la nappe par le biais de l'infiltration passive. Sur base des hypothèses suivantes :

- ☐ La pluviosité annuelle est de 807 mm (sur base des statistiques climatiques de l'IRM) ;
- ☐ Les précipitations efficaces (qui participent à l'infiltration après soustraction des pertes par évapotranspiration) sont de l'ordre de 38% ;

La diminution potentielle de recharge de la nappe induite par cette augmentation de surface imperméable est estimée théoriquement à +/- 15.000 m³ chaque année (au lieu de +/- 21.900 m³/an pour le projet de PAD 2019). Cette diminution potentielle de la recharge de la masse d'eau des sables de la formation de Bruxelles est à replacer dans un contexte d'urbanisation croissante de la région bruxelloise.

Dans le cadre du projet de PAD modifié 2021, cet impact est atténué (1) par la mise en place d'ouvrages d'infiltration (noues, puits d'infiltration, massifs infiltrants au droit des voiries, arbres de pluie) qui favorisent le retour des eaux pluviales au sol et évitent leur rejet dans les égouts et (2) par l'augmentation des surfaces dans lesquelles cette infiltration est mise en œuvre (augmentation de la superficie des Wadiparks, rôle infiltrant du Spoorpark).

L'imperméabilisation doit être limitée autant que possible par le biais de la mise en place de revêtements (semi-) perméables tels que des dalles-gazons, des pavés drainants ou des pavés à joints élargis en respect des contraintes structurelles du projet.

Aucun impact sur l'écoulement des eaux souterraines n'est à prévoir au vu de la profondeur de la nappe (entre 8 et 14m de profondeur au droit du périmètre du PAD).

1.4.3. Conclusions

En conclusion, les principales incidences du projet de PAD modifié 2021 en ce qui concerne le sol, le sous-sol et les eaux souterraines sont de même nature que celles du projet de PAD 2019. Elles concernent :

- ☐ La nécessité de réaliser une nouvelle étude de risque concernant la couche de scories polluées sur base des projets finalisés (implantation des bâtiments, niveaux de sous-sol, présence de potagers, ...) ;
- ☐ La possibilité de valoriser les terres excavées sur le site, en région bruxelloise ou dans les régions limitrophes en fonction de la qualité sanitaire des différents horizons présents ;
- ☐ Le risque de lessivage des polluants contenus dans la couche de scories (métaux lourds, solvants chlorés, PCB, HAP,...) vers la nappe suite à l'infiltration locale et forcée d'eaux pluviales au niveau des ouvrages d'infiltrations (noues, puits et massifs infiltrants).
- ☐ La diminution de la recharge naturelle de la nappe des sables bruxelliens suite au passage d'un taux d'imperméabilisation de 35,9 à 50,5% (impact atténué par l'infiltration des eaux pluviales au niveau de noues, puits d'infiltration et massifs infiltrants).

Cette dernière incidence est limitée par rapport au projet de PAD 2019 dans la mesure où l'imperméabilisation du site est réduite par l'aménagement du Biopark au niveau du secteur 3 (en lieu et place d'une zone densément bâtie) de la mise en place d'un wadipark à l'est des voies de chemin de fer (entre les secteurs 8 et 9, en lieu et place d'une trame plantée) et de la suppression des constructions prévues au niveau du parc des jardins (école déplacée vers le secteur 10b). La situation sera en outre améliorée par rapport au projet de PAD 2019 par une gestion optimisée du taux d'imperméabilisation au sein des noyaux habités et par l'étendue des possibilités d'infiltration, notamment au niveau du Spoorpark.

1.5. Hydrologie

1.5.1. Présentation des modifications du projet de PAD modifié 2021 en matière d'hydrologie

Les modifications du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019 en matière d'hydrologie et d'égouttage concernent les aspects suivants :

- ☐ La diminution de la consommation en eau de distribution et des quantités d'eaux usées générées en raison, principalement, de la diminution du nombre de logements ;
- ☐ la réduction de l'imperméabilisation du sol par le biais de la création du Biopark, de la suppression d'un tronçon de voirie, de la mise en place d'un wadipark supplémentaire à l'est des voies de chemin de fer (entre les secteurs 8 et 9) et de la suppression des constructions prévues au niveau du parc des jardins (école déplacée vers le secteur 10b) ;
- ☐ La création de nouvelles zones de wadipark au niveau du secteur 6b en lieu et place d'autres espaces verts dans la version 2019 ;
- ☐ Dans les wadiparks, la diversification des modes d'infiltration et l'augmentation des surfaces d'infiltration remplaçant les seules noues linéaires du projet de PAD 2019 ;
- ☐ La décision d'assurer un objectif de zéro rejet d'eau pluviale à l'égout et d'écarter l'éventualité de rejeter les eaux pluviales excédentaires vers les étangs du parc Josaphat (via un fonçage à réaliser sous le boulevard Wahis à partir de la placette Latinis) ;
- ☐ La réduction des quantités d'eaux pluviales à gérer en lien avec la réduction de l'imperméabilisation du sol ;
- ☐ La réduction de l'impact du site sur le réseau d'égouttage public suite à la diminution des rejets d'eaux usées et la réduction drastique des rejets d'eaux pluviales.

1.5.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019

1.5.2.1. Méthodologie spécifique

L'analyse des incidences du projet de PAD modifié 2021 en matière d'hydrologie et d'égouttage est réalisée sur base des différents enjeux environnementaux pointés suite au diagnostic de la situation existante. Ces enjeux sont objectivés, quantifiés, étayés voir réfutés sur base des différentes mesures avancées dans le projet de plan en matière de gestion des eaux. Les différences par rapport aux incidences du projet de PAD 2019 sont mises en exergue.

Cette analyse comprendra notamment :

- ☐ Une estimation de la consommation en eau et de la génération d'eaux usées engendrée par la programmation du projet de PAD ;
- ☐ Une appréciation de l'évolution de l'imperméabilisation du périmètre ;
- ☐ Une évaluation des performances du système de gestion des eaux pluviales en termes quantitatifs et qualitatifs ;
- ☐ Une estimation de l'impact du projet de PAD sur le réseau d'égouttage public.

1.5.2.2. Éléments principaux du projet de plan

Dans le cadre du projet de PAD modifié 2021, la gestion exemplaire de l'eau a été identifiée comme un objectif et un enjeu, notamment via la favorisation d'ouvrages paysagers et la limitation de l'imperméabilisation du quartier à construire. Le système de gestion des eaux pluviales proposé dans le projet de PAD est illustré sur le schéma à la page suivante. Il repose sur les principes suivants :

- La mise en place d'un **réseau séparatif** permettant la récolte et la gestion différenciées des eaux pluviales et des eaux usées domestiques sur l'ensemble du site, au fur et à mesure de l'urbanisation des différents sous-quartiers ;
- La maximisation des **surfaces perméables**, notamment au niveau du Biopark, du Spoorpark, des Talusparks, des Wadiparks et des autres espaces verts mais également l'optimisation de la perméabilité des espaces plus minéraux (placettes, trames, Woonerven, ...) par la mise en place d'**arbres de pluie** (fosse de plantation adaptée de manière à recevoir des eaux pluviales) et via la gestion de l'urbanisation favorisant un faible taux d'imperméabilisation ;
- La mise en place de **toitures retardant l'évacuation** des eaux pluviales (toitures vertes et toitures stockantes) ;
- La récolte et la réutilisation des eaux pluviales des toitures via la mise en place de **citernes de récupération** ;
- L'infiltration des eaux pluviales provenant des surfaces imperméables et des eaux pluviales résiduelles des toitures au niveau des **Wadiparks** (zone d'infiltration, puits d'infiltration et présence d'eau en surface) et l'infiltration des eaux pluviales provenant des voiries dans le Spoorpark avec trop-plein aboutissant dans les **massifs infiltrants** sous les voiries intelligentes ;
- La conception d'espaces de tamponnage en surface enrichissant la conception paysagère (noues, jardins de pluie, bassins, ...) et permettant d'assurer, en fonction des performances du système d'infiltration, le zéro rejet des eaux pluviales à l'égout ;
- En dernier recours, pour des épisodes exceptionnels, le tamponnement des eaux pluviales dans ces massifs infiltrants avant rejet d'un trop-plein, à débit limité (maximum 5 l/s/ha), vers le réseau d'égouttage public.

Ces différents aménagements et dispositifs doivent permettre de supprimer, sauf épisodes exceptionnels, la quantité d'eau pluviale destinée à rejoindre le collecteur Vivaqua.

Dans le projet de PAD modifié 2021, des Wadiparks sont prévus au niveau du quartier campus résidentiel (secteur 2), perpendiculairement au Spoorpark, ainsi que dans le quartier de la gare (secteur 6b) et dans le quartier d'industrie urbaine (entre secteurs 8 et 9). Ils constituent des '*zones d'infiltration avec présence d'eau en surface*'. Ils permettent l'infiltration des eaux pluviales dans le sol tout en participant au développement d'un biotope humide. La configuration des ouvrages permettant l'infiltration à faible, moyenne et grande profondeur des eaux pluviales (noues, bassins, espaces vert creux, puits ...) n'est pas précisée. Ces dispositifs devraient être végétalisés et la végétation remplira un rôle d'épuration extensive des eaux infiltrées.

Les arbres de pluies équipent les placettes, les trames et les Woonerven. Ils permettent, par l'aménagement adéquat des fosses de plantation, de recevoir les eaux de ruissellement des surfaces imperméables voisines et de favoriser leur évapotranspiration ou leur infiltration.

Enfin, les massifs infiltrants constituent des espaces poreux implantés au droit des voiries intelligentes (au niveau de la sous-fondation) et permettant la rétention (dans les vides de la structure granulaire) et l'infiltration des eaux pluviales. Ils sont alimentés par le trop-plein des zones d'infiltration des wadiparks et du Spoorpark.

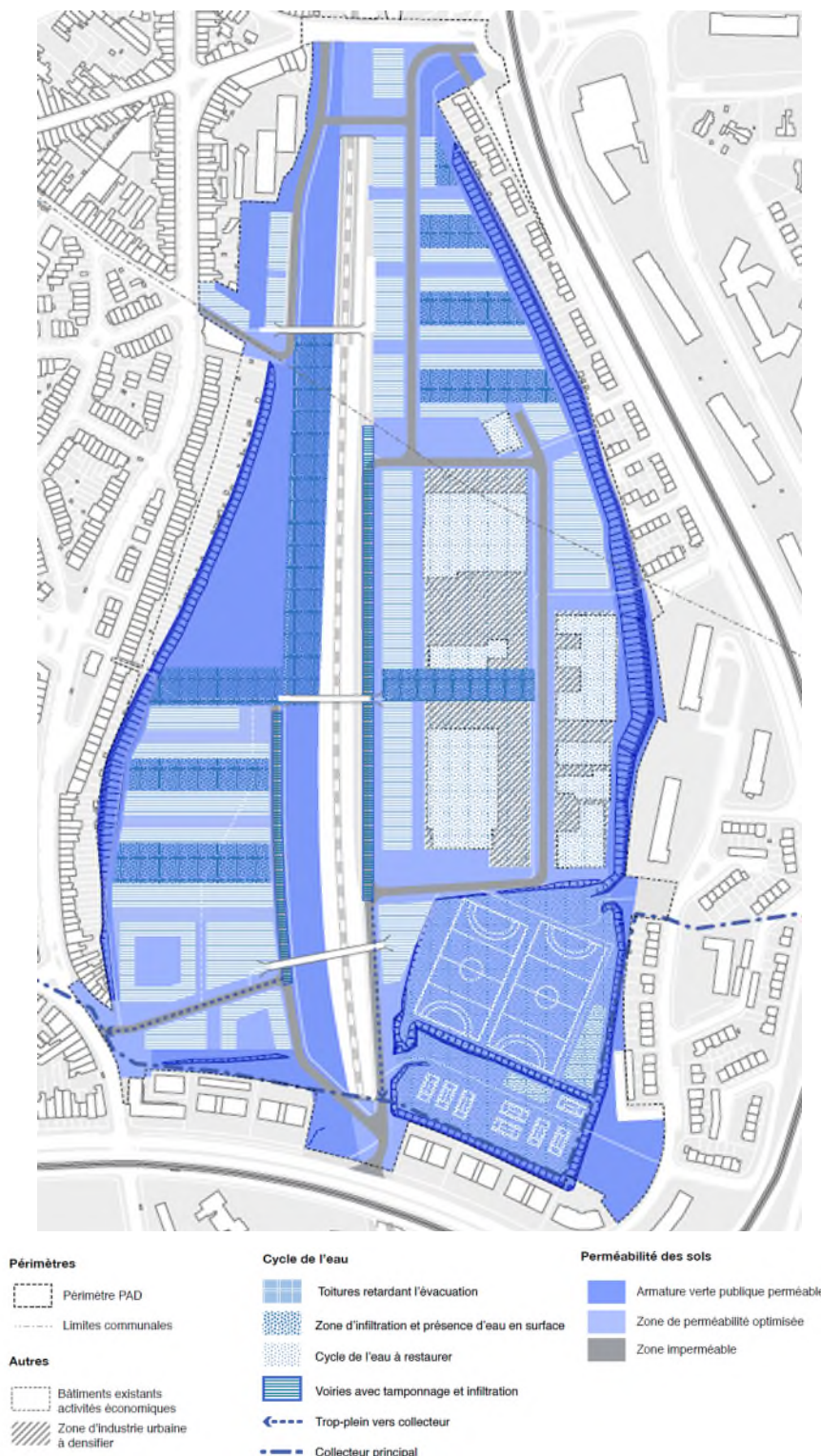


Figure 59 : Schéma des principes de gestion des eaux pluviales du projet de PAD (SAU, 2021)

1.5.2.3. Analyse des incidences

A. Consommation d'eau et génération des eaux usées

A.1. Hypothèses de calculs

L'estimation des besoins en eau repose sur la notion d'équivalent-habitant et sur les estimations du nombre d'emplois/habitants réalisées dans le chapitre 2. *Socio-économie*. Elle repose également sur les valeurs de consommation d'eau proposées dans l'info-fiche '*Recycler les eaux usées in situ*' de l'IBGE (2008) et dans l'étude '*Principaux ratios de consommation d'eau*' du SMEGREG³⁶ (2007). Les principales hypothèses retenues sont les suivantes :

- ☐ 1 Equivalent-Habitant (EH) équivaut à une consommation de 120 litres d'eau par jour ;
- ☐ Pour les logements et l'hôtel, chaque habitant/client équivaut à 1 EH ;
- ☐ Pour les entreprises, chaque ouvrier représente 1/2 EH ;
- ☐ Pour les commerces, les bureaux et les équipements, chaque employé représente 1/3 EH ;
- ☐ Pour les écoles, chaque élève représente 1/3 EH (cas d'une école de type externat avec cuisines) ;
- ☐ Pour les crèches, chaque enfant représente 1/2 EH ;
- ☐ Pour les équipements, chaque visiteur représente 1/10 EH pour les activités sportives et 1/100 EH pour l'équipement socio-culturel et la maison médicale.
- ☐ Les consommations d'eau se répartissent sur : 365 jours par an pour les habitants, 261 jours par an pour les crèches (ouverture du lundi au vendredi toute l'année), 181 jours pour les écoles (nombre de jours d'ouverture fixé par le Gouvernement de la Communauté Française) et 220 jours par an pour les commerces, les bureaux, les entreprises et les autres équipements.

A.2. Rappel de la situation existante

En situation existante, une quinzaine d'entreprises sont présentes et totalisent un nombre d'employés de l'ordre de 500 sur base des hypothèses du chapitre 2. *Socio-économie*.

Le nombre d'EH associé à la situation existante est ainsi évalué à 250 EH, chaque ouvrier représentant 1/2 EH. La consommation en eau pour l'ensemble du périmètre peut ainsi atteindre **30 m³/jour**.

Sur cette base, la consommation annuelle d'eau et la production d'eaux usées associées à la situation existante sont estimées à environ **6.600 m³/an**.

A.3. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

Le nombre d'EH associé au projet de PAD 2019 est de **4.834 EH** sur base du programme et d'hypothèses maximalistes (voir détails dans le tableau ci-dessous). La consommation en eau pour l'ensemble du périmètre peut ainsi atteindre **580 m³/jour**.

Sur cette base, la consommation annuelle d'eau et la production d'eaux usées du projet de PAD 2019 étaient estimées à environ **188.000 m³/an**.

³⁶ SMEGREG : Syndicat Mixte d'Etudes et de Gestion de la Ressource en Eau du département de la Gironde

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Fonctions	Surface (m²)	Ratios utilisés	Nombre d'individus	EH/personne	EH
Logements	156.000	98,5 m²/logement 2,16 hab/ménage	3.421 habitants	1	3.421
Entreprises	57.600	1 emploi/100m²	576 ouvriers	1/2	288
Equipement	24.500	<u>Ecole-crèche :</u> 1 emploi/15 enfants <u>Salle de sport :</u> 1 emploi/90 visiteurs <u>Equipement socio-culturel :</u> 1 visiteur /5m² <u>Maison médicale :</u> 1 emploi /50m² 16 patients /50m²	146 employés au total 100 enfants (crèches) 660 écoliers (école fondamentale) 630 étudiants (école secondaire) 2483 visiteurs salle de sport 800 visiteurs équipement socio-culturel 416 visiteurs maison médicale	1/3 1/2 1/3 1/3 1/10 1/100 1/100	49 50 220 210 248 8 4
Commerces	5.300	1,3 emploi/100m²	69 employés	1/3	23
Hôtel	5.400	15 emplois 120 chambres 1,5 occupant/chambre	15 employés 180 visiteurs	1/3 1	5 180
Bureaux	9.600	1 emploi/25m²	384 employés	1/3	128
TOTAL	---	---	---	---	4834

Tableau 42 : Évaluation du nombre d'équivalents-habitants associé au projet de PAD 2019 (ARIES, 2021)

A.4. Incidences du projet de PAD modifié 2021

Le nombre d'EH associé au projet de PAD modifié 2021 est évalué à **3.795 EH** sur base du programme et d'hypothèses maximalistes (voir détails dans le tableau ci-dessous), soit une diminution de 21% par rapport au projet de PAD 2019. La consommation en eau pour l'ensemble du périmètre peut ainsi atteindre **455 m³/jour**.

Sur cette base, la consommation annuelle d'eau et la production d'eaux usées associées au projet de PAD modifié 2021 sont estimées à environ **145.000 m³/an**.

Fonctions	Surface (m²)	Ratios utilisés	Nombre d'individus	EH/personne	EH
Logements	126.540	106 m²/logement 2,16 hab/ménage	2.579 habitants	1	2.579
Entreprises	76.846	1 emploi/100m²	768 ouvriers	1/2	384
Equipement	24.290	<u>Ecole-crèche :</u> 1 emploi/15 enfants <u>Salle de sport :</u> 1 emploi/90 visiteurs <u>Equipements socio-culturel :</u> 1 visiteur /5m² <u>Maison médicale :</u> 1 emploi /50m² 16 patients /50m²	104 employés 100 enfants (crèches) 216 écoliers (école fondamentale) 600 étudiants (école secondaire) 1567 visiteurs salle de sport 298 visiteurs maison de quartier 800 visiteurs équipement social 416 visiteurs maison médicale	1/3 1/2 1/3 1/3 1/10 1/100 1/100 1/100	35 50 72 200 157 3 8 4

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Fonctions	Surface (m²)	Ratios utilisés	Nombre d'individus	EH/personne	EH
Commerces ³⁷	3.900	1,3 emploi/100m²	51 employés	1/3	17
Hôtel	5.400	15 emplois 120 chambres 1,5 occupant/chambre	15 employés 180 visiteurs	1/3 1	5 180
Bureaux ³⁸	7.600	1 emploi/25m²	304 employés	1/3	101
TOTAL	---	---	---	---	3.795

Tableau 43 : Évaluation du nombre d'équivalents-habitants associé au projet de PAD modifié 2021 (ARIES, 2021)

La consommation en eau de distribution sera limitée par la valorisation des eaux pluviales récoltées au niveau des toitures et stockées dans des citernes. Le volet stratégique du projet de PAD modifié 2021 envisage une réutilisation généralisée des eaux pluviales ainsi qu'une attention particulière pour le quartier d'industrie urbaine, considérant que plusieurs entreprises font ou pourraient faire un usage intensif de l'eau pour leur activité.

Notons que même si les quantités d'eaux pluviales récupérables sont moindres et que les eaux peuvent être légèrement colorées, la présence de toitures vertes ne doit pas constituer un frein à la réutilisation (possibilité de filtration plus poussée le cas échéant).

Les utilisations couvertes par les eaux récoltées ne sont pas précisées à ce stade mais il est recommandé de réutiliser les eaux pluviales au minimum pour le rinçage des toilettes, l'arrosage des espaces verts et l'entretien des surfaces tout en veillant à un bon équilibre entre les besoins et les volumes récoltés (citernes vides maximum 5 à 10% de l'année).

Par ailleurs, la valorisation des eaux grises peut venir en appoint de la récolte des eaux pluviales pour encore diminuer la consommation d'eau potable pour des usages qui ne nécessitent pas une telle qualité. Le projet de PAD 2021 prévoit la valorisation des eaux grises au termes d'une analyse coût/bénéfice. Cette étude devrait impliquer l'ensemble des fonctions accueillies dans chaque sous-quartier. Les eaux grises sont des eaux usées domestiques faiblement polluées, comme par exemple les eaux savonneuses par opposition aux eaux noires (fécales). Elles sont donc produites par les habitants et clients de l'hôtel, alors que les travailleurs, élèves et visiteurs produisent à l'inverse presque uniquement des eaux fécales.

Il est par conséquent envisageable de réutiliser les eaux grises produites au sein des bâtiments de logements (particulièrement pour l'hôtel) et de les réutiliser pour les bâtiments de bureaux nécessitant des quantités importantes pour le rinçage des toilettes. Cette réutilisation nécessite de mettre en place un système de pré-traitement des eaux grises. Il est également nécessaire d'utiliser assez rapidement les eaux grises traitées car il s'agit généralement d'eaux tièdes ou chaudes propices au développement de bactéries si elles stagnent trop longtemps.

³⁷ Y compris les 500 m² existant au niveau du secteur #11

³⁸ Y compris les 1000 m² d'espace co-working - professions libérales au niveau des secteurs #1 et #2

B. Modification de l'imperméabilisation

B.1. Rappel de la situation existante

Le périmètre du projet de PAD, d'une superficie totale de près de 33,72 ha, est actuellement couvert de grandes surfaces perméables (friche herbacée et talus arborés), et les surfaces imperméables, qui représentent environ 12,1ha, sont concentrées au niveau de la ZIU. Le taux d'imperméabilisation est ainsi évalué à environ **35,9%** en situation existante (voir figure à la page suivante).

B.2. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

Le projet de PAD 2019 implique une augmentation importante de l'imperméabilisation du site (voir figure à la page suivante). Le taux d'imperméabilisation passait de 35,9 à **57,1%** sur base des estimations réalisées.

B.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

L'urbanisation du site s'accompagne inévitablement d'une augmentation de son imperméabilisation par le biais de la construction de bâtiments et de l'aménagement de voiries et de surfaces minérales. Une attention particulière est toutefois apportée à la limitation de l'imperméabilisation par l'aménagement de nombreuses surfaces perméables (notamment au niveau du Biopark, du Spoorpark, des Talusparks, des Wadiparks et des autres espaces verts) et par la mise en place d'arbres de pluie au niveau des placettes minérales.

Les figures suivantes illustrent l'augmentation de l'imperméabilisation du site. Le taux d'imperméabilisation passera d'environ 35,9% en situation existante à **50,5%** en situation projetée. Il s'agit d'une première estimation susceptible de fortement évoluer en fonction des évolutions des implantations, de l'optimisation du coefficient d'imperméabilisation dans les noyaux habités et des revêtements effectivement retenus.

Cette augmentation de l'imperméabilisation (1) favorise le ruissellement et implique un accroissement des volumes d'eaux pluviales à gérer en cas d'orages et (2) provoque une diminution de la recharge de la nappe par le biais de l'infiltration, ce qui justifie la mise en place d'un système de gestion des eaux pluviales sur le site. L'imperméabilisation doit être limitée autant que possible par le biais de la mise en place de revêtements (semi-)perméables tels que des dalles-gazons, des pavés drainants ou des pavés à joints élargis en respect des contraintes structurelles du projet.

Par rapport au projet de PAD 2019, l'imperméabilisation est réduite par (1) l'aménagement du Biopark (zone presque exclusivement perméable) au niveau du secteur 3 en lieu et place d'une zone densément bâtie, (2) dans la mise en place d'un wadipark à l'est des voies de chemin de fer (entre les secteurs 8 et 9) en lieu et place d'une trame plantée moins perméable et (3) de la suppression des constructions prévues au niveau du parc des jardins (école déplacée vers le secteur 10b), à l'extrême sud-est du périmètre.

La gestion des projets d'opérationnalisation prévoit de réduire l'imperméabilisation par fixation d'un taux maximum et par son optimisation.

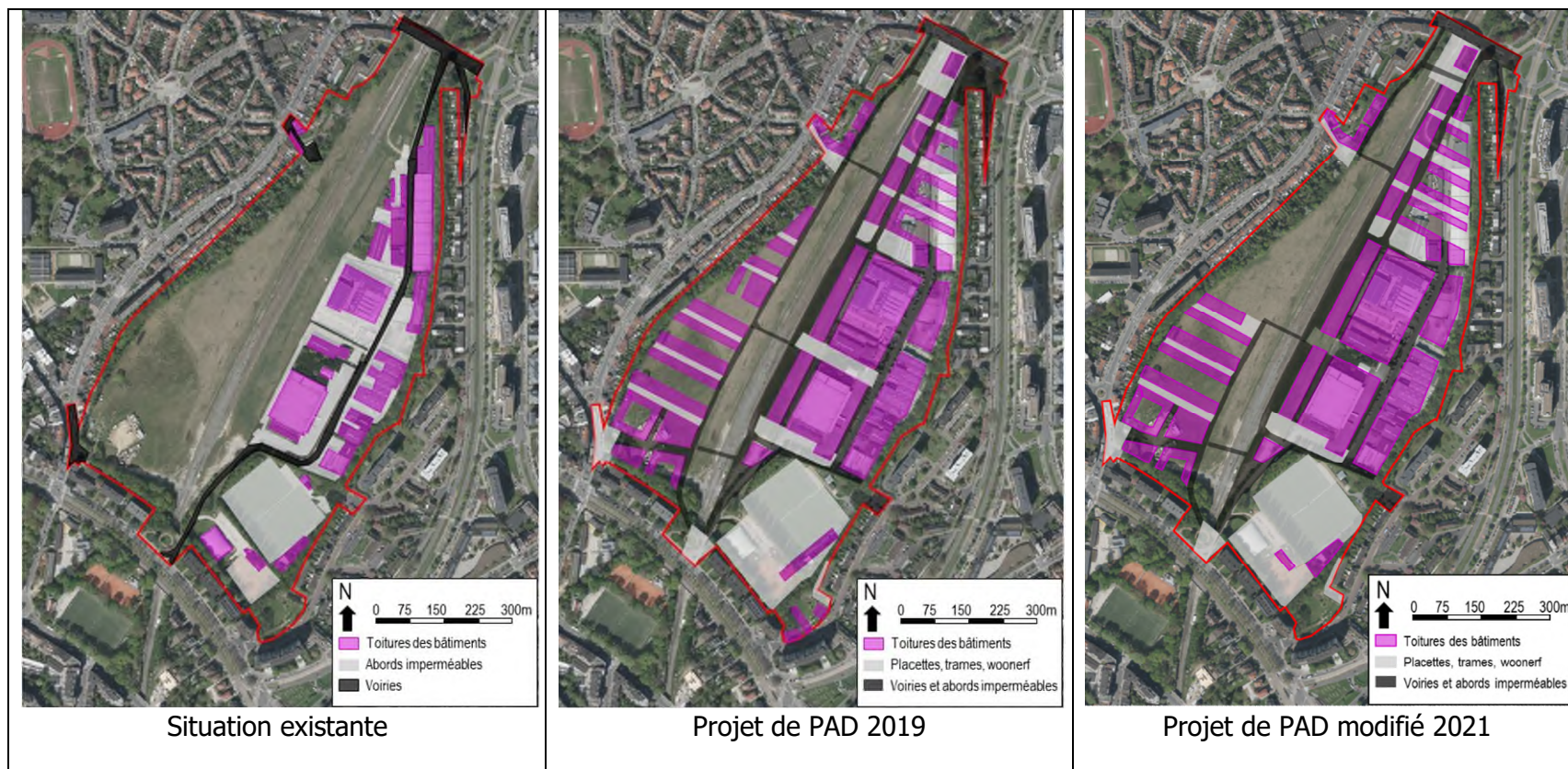


Figure 60 : Comparaison de l'imperméabilisation du périmètre du projet de PAD en situations existante et projetée (ARIES, 2019)

C. Connexion avec les étangs du parc Josaphat

C.1. Rappel de la situation existante

Les éléments hydrographiques les plus proches du site sont les étangs du parc Josaphat, situé au sud-ouest du périmètre du PAD. Le parc accueille différents étangs au niveau du lit du Roodebeek (affluent historique du Maelbeek). Les étangs étaient autrefois alimentés par deux sources mais sont désormais faiblement alimentés et l'eau circule en circuit fermé à l'aide d'un système de pompes permettant de réalimenter l'étang en amont avec l'eau des étangs à l'aval. Un trop-plein existe vers le réseau d'égouttage.

Aucune connexion n'existe entre le périmètre du PAD et ces étangs ou le ruisseau Roodebeek.

C.2. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

Dans le cadre du projet de PAD 2019, la possibilité de rejeter les eaux pluviales résiduelles (soit les eaux qui n'auraient pas été évaporées, réutilisées pour des usages domestiques ou infiltrées dans le sol) dans les étangs du parc Josaphat était retenue, sous réserve d'études complémentaires, bien que particulièrement complexe en raison de la nécessité de réaliser un fonçage sous le boulevard Wahis à partir de la placette Latinis.

C.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

Dans le cadre du projet de PAD modifié 2021, la possibilité de rejeter les eaux pluviales résiduelles dans les étangs du parc Josaphat n'est plus reprise, suite aux études préalables à l'opérationnalisation du site qui ont été réalisées. Ce choix n'est pas jugé préjudiciable d'un point de vue environnemental car :

- L'objectif de zéro rejet d'eaux pluviales à l'égout retenu dans le projet de PAD modifié 2021 est plus favorable à la recharge de la nappe que l'hypothèse d'un trop plein renvoyé dans les étangs du Parc Josaphat.
- Les rejets d'eaux claires seraient, dans l'hypothèse de l'option zéro déchet défendue dans le PAD 2021, de toute façon exceptionnels dans la mesure où ils concerneraient les eaux pluviales d'épisodes pluvieux exceptionnels, épisodes qui concerneraient également le parc Josaphat. Ces rejets ne seraient dès lors pas utiles pour solutionner les problèmes d'alimentation des étangs du parc Josaphat qui se produisent lors des périodes de sécheresse.
- L'alimentation des étangs lors des épisodes pluviaux exceptionnels aurait pour conséquence d'y apporter un trop-plein qui serait évacué, à l'aval du parc Josaphat, dans le réseau d'égouttage public (exutoire final des étangs et du ruisseau Roodebeek).
- La réalisation d'un fonçage au droit du boulevard Wahis s'avère particulièrement complexe et coûteux en raison du fort encombrement du sous-sol.

Ainsi, une connexion aux étangs ou au ruisseau Roodebeek s'assimilant en l'état à un rejet indirect dans le réseau d'égouttage public, et sur base de l'ordre de priorité pour la gestion des eaux pluviales en Région bruxelloise³⁹, le système de gestion des eaux pluviales du projet de PAD modifié 2021 doit *favoriser l'infiltration directe et l'évapotranspiration au niveau de dispositifs à ciel ouvert et végétalisés*.

³⁹ Ordre de priorité :

- 1) Evacuer les eaux de ruissellement vers des eaux de surface (cours d'eau, plans d'eau) ;
- 2) Favoriser l'infiltration directe et l'évapotranspiration au niveau de dispositifs à ciel ouvert et végétalisés ;
- 3) Favoriser l'infiltration au niveau de dispositifs enterrés ;
- 4) Assurer la rétention suivie soit d'une infiltration forcée, soit d'une récupération ;
- 5) Assurer la rétention suivie d'un écoulement à l'égout à débit régulé.

D. Quantités d'eaux pluviales à gérer et performance du système de gestion des eaux pluviales

D.1. Rappel de la situation existante

Au niveau de la ZIR, les eaux pluviales incidentes s'infiltrent sur l'ensemble de la friche herbacée et des talus arborés. Sauf évènement pluvieux exceptionnel, elles ne ruissellent pas et ne sont pas concentrées dans des ouvrages spécifiques.

Au niveau de la ZIU, les eaux usées et pluviales sont récoltées par le réseau « Infrabel/SNCB » qui les dirige vers 4 puits d'infiltration qui sont eux-mêmes connectés au fossé existant le long des voies de chemin de fer vers le nord, fossé raccordé à l'égout au niveau de la station de Bordet. (oui ?)

D.2. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

Il n'est pas possible d'évaluer précisément les performances quantitatives du système d'infiltration envisagé dans le cadre du projet de PAD 2019 en raison des incertitudes concernant :

- ☐ Les volumes d'eaux pluviales à gérer, en fonction de l'emprise et des dimensions exactes des bâtiments, des voiries et des autres surfaces imperméabilisées ainsi que des revêtements choisis ;
- ☐ Les capacités d'infiltration des ouvrages, en fonction des surfaces d'infiltration disponibles et des profondeurs atteintes (le potentiel d'infiltration étant très différent en surface et en profondeur) ;
- ☐ Les niveaux des trop-pleins qui conditionnent les volumes de rétention effectif des ouvrages ;
- ☐ Le réseau d'égouttage et la topographie en situation projetée, éléments qui déterminent vers quels ouvrages seront dirigés les eaux pluviales des différentes surfaces.

Le tableau suivant reprend une évaluation des surfaces actives et des volumes de rétention nécessaire pour les eaux pluviales par secteur, sur base des mêmes hypothèses que celles utilisées à la section suivante pour le projet de PAD modifié 2021. Afin de faciliter la comparaison, le découpage par secteurs correspond à celui du projet de PAD modifié 2021.

Secteur	Surface active (m²)	Volume de rétention (m³)
1	3.067	109 m³
2	19.385	692 m³
3	6.652	237 m³
4	3.123	112 m³
5	1.052	38 m³
6a	5.889	210 m³
6b	10.989	392 m³
7	14.791	528 m³
8	20.280	724 m³
9	17.404	621 m³
10a	1.918	68 m³
10b	2.181	78 m³
11	17.913	639 m³
Hors-secteur ouest	29.108	1039 m³
Hors-secteur est	53.748	1919 m³
Total	207.500	7406 m³

Tableau 44 : Surfaces actives et volume de rétention par secteur pour le projet de PAD 2019 (ARIES, 2021)

D.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

Par rapport au projet de PAD 2019, les modifications du système de gestion des eaux pluviales concernent (1) la réduction de la longueur du massif infiltrant côté ouest à hauteur du secteur 3 dans la mesure où cette zone sera occupée par le Biopark constitué de surfaces perméables et (2) le remplacement du dispositif systématique de noues linéaires des wadiparks par des 'zones d'infiltration avec présence d'eau en surface' dont la configuration n'est pas précisée, (3) par la mise en place de nouvelles zones de wadipark au niveau du secteur 6b en lieu et place d'autres espaces verts dans le projet de PAD 2019 et (4) l'étendue du dispositif d'infiltration à la zone centrale du Spoorpark.

Le projet de PAD modifié 2021 vise le zéro rejet d'eaux pluviales envoyées à l'égout, sans toutefois quantifier à ce stade les moyens pour atteindre ce résultat, si ce n'est de limiter, en toute circonstance, le débit total de rejet à l'égout à 5 l/s/ha (valeur qui correspond à la limite habituellement admise par le gestionnaire du réseau d'égouttage). Comme expliqué à la section précédente concernant le projet de PAD 2019, il n'est pas possible d'évaluer au stade d'un projet de PAD les performances quantitatives du système d'infiltration envisagé en raison des nombreuses incertitudes. Toutefois, deux limites du système de gestion des eaux pluviales envisagé dans le cadre du projet de PAD modifié 2021 peuvent être pointées :

1. Outre leur rôle dans la gestion des eaux pluviales, les wadiparks contribuent à la création de biotopes humides avec des zones présentant des lames d'eau permanentes ou temporaires. Pour participer au tamponnement des eaux pluviales, les volumes des ouvrages de gestion des eaux pluviales doivent être disponibles au début des événements pluvieux, ce qui n'est pas le cas s'ils sont occupées par des lames d'eau permanentes. D'un point de vue hydrologique, il convient de maximiser le potentiel d'infiltration dans le sol alors que pour créer des zones humides permanentes il faut à l'inverse le limiter (par exemple par l'ajout d'une couche d'argile au fond). Certains objectifs définis dans le projet de PAD pour les wadiparks (biotopes humides et présence visible de l'eau d'une part, zéro rejet d'eau de pluie à l'égout d'autre part) pourraient se révéler contradictoires et nécessiteront dès lors des vérifications quantitatives au stade de la réalisation des projets.
2. Pour réduire les quantités d'eaux pluviales à évacuer du site, le projet de PAD fixe comme stratégie l'infiltration à faible profondeur (noues), moyenne profondeur (massifs infiltrants) et grande profondeur (puits infiltrants) des eaux provenant des surfaces imperméables et des eaux résiduelles des toitures. Comme présenté à la partie 2 (diagnostic de la situation existante) section 5.3.3 (potentiel d'infiltration), le potentiel d'infiltration du sol à faible et moyenne profondeur est très faible (8 mm/h) et ce n'est qu'à partir de la couche des sables de la formation de Bruxelles (atteinte en moyenne à 1,86m-nm de profondeur) qu'il devient bien plus important (500 mm/h en moyenne). Les ouvrages participant à la gestion des eaux pluviales devront par conséquent viser préférentiellement cette couche afin de pouvoir infiltrer des volumes d'eaux pluviales appréciables.

Les volumes d'eaux pluviales à gérer en cas d'orage dépendent directement (1) des surfaces actives (génératrices de ruissellement) (2) des caractéristiques des événements pluvieux et (3) du débit de fuite des ouvrages (par infiltration dans le sol ou, à défaut, par rejet dans le réseau d'égouttage). Les hypothèses fixées pour ces différents éléments sont présentées ci-

dessous afin de réaliser une estimation des volumes d'eaux pluviales à gérer pour le projet de PAD modifié 2021 secteur par secteur.

Surfaces actives

Toute surface au moins partiellement imperméabilisée génère des écoulements d'eaux pluviales. Afin de mesurer la quantité d'eau pluviale à gérer, on utilise le concept hydrologique de **surface active**. Cette notion correspond à la surface équivalente en termes de ruissellement. On l'obtient par la formule suivante :

$$Surface\ active\ [m^2] = C_R \cdot Surface\ réelle\ [m^2]$$

Le coefficient de ruissellement C_R varie entre 0 et 1 et dépendent directement du type de revêtement et des pentes des différentes surfaces. Ces éléments n'étant pas connu à ce stade, les coefficients utilisés sont basés sur les valeurs de référence de Bruxelles Environnement pour des pluies intenses, à savoir :

Surface considérée	Catégorie de surface Bruxelles Environnement	C_R
Biopark, spoorpark, wadiparks, talusparks, espaces verts	Jardin, parterre, gazon	0,3
Aire de sport	Aire de sport, surface synthétique	0,4
Trames plantées	Hypothèse pessimiste : Béton + 10% de pleine terre	0,9
Woonerven	Hypothèse pessimiste : Béton + 10% de pleine terre	0,9
Trottoirs, placettes	Hypothèse pessimiste: Dalles béton	0,9
Voiries	Asphalte, béton	1
Bâtiments	Hypothèse pessimiste: Toitures classiques	1
Voies ferrées	--- (Non considérées car eaux pluviales ne doivent pas être gérées)	0

Tableau 45 : Coefficients de ruissellement utilisés (ARIES, 2021)

Le tableau suivant présente le détail des surfaces actives estimées pour chacun des secteurs du projet de PAD modifié 2021 ainsi que pour les zones hors-secteurs en distinguant les parties situées à l'ouest et à l'est des voies de chemin de fer (gestion des eaux distinctes).

Secteur	Surface active (m²)
1	3.067
2	18.775
3	3.577
4	3.123
5	1.052
6a	5.889
6b	10.039
7	14.791
8	20.280
9	17.404
10a	2.654
10b	2.181
11	16.822
Hors-secteur ouest	27.607
Hors-secteur est	45.391
Total	192.652

Tableau 46 : Surfaces actives par secteur pour le projet de PAD modifié 2021 (ARIES, 2021)

Caractéristiques des pluies et débit de fuite

Le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales repose sur un équilibre entre coûts et degré de protection à atteindre. Il n'est pas raisonnable de prévoir des ouvrages capables de reprendre l'entièreté des eaux de ruissellement des événements pluvieux les plus rares. Considérant (1) le contexte du projet (nouvelles constructions, terrain considéré comme infiltrable au sens de l'outil de gestion des eaux pluviales de Bruxelles Environnement), (2) la sensibilité importante du territoire bruxellois aux inondations du fait de son imperméabilisation et (3) les changements climatiques qui rendront vraisemblablement les événements extrêmes plus fréquents, l'ambition en matière de gestion des eaux pluviales doit être plus élevée que les bases réglementaire / bonnes pratiques généralement admises. La présente étude considère ainsi l'ambition suivante :

- ➔ **Bonne implication environnementale** : système de gestion des eaux pluviales permettant de gérer une pluie de 20 ans de temps de retour et de n'importe quelle durée sans débit de fuite en dehors du terrain. Cette hypothèse est celle retenue dans le cadre du projet de PAD modifié 2021.
- ➔ **(Pour mémoire : base réglementaire / bonne pratique** : système de gestion des eaux pluviales permettant de gérer une pluie décennale durant une heure (25 l/m² de surfaces imperméables) avec un débit de fuite de maximum 5 l/s/ha).

Les caractéristiques des événements pluvieux sont définies sur base de la table quantités-durées-fréquences (QDF) de l'IRM pour les communes de Schaerbeek-Evere.

D/T	2 ans	5 ans	10 ans	15 ans	20 ans	25 ans	30 ans	40 ans	50 ans	100 ans	200 ans
10 min	7.6	10.9	13.3	14.8	15.9	16.8	17.6	18.8	19.7	21.5	22.9
20 min	10.9	15.6	19.1	21.3	22.9	24.1	25.2	26.9	28.2	30.8	32.7
30 min	12.8	18.7	23	25.7	27.6	29.2	30.5	32.6	34.2	37.4	39.7
1 heure	15.9	22.3	27	29.9	32	33.7	35	37.3	39.1	42.5	45.1
2 heures	19.1	26.2	31.5	34.8	37.1	39	40.6	43.1	45.1	48.9	51.8
6 heures	21.1	29.1	35	38.5	41.1	43.2	44.9	47.7	50	54.2	57.3
12 heures	25.5	33.8	39.9	43.6	46.3	48.4	50.2	53.1	55.4	59.7	62.9
1 jour	31	40.9	48.3	52.7	55.9	58.4	60.6	64	66.7	71.9	75.6
2 jours	37.8	49.2	57.4	62.3	65.8	68.6	70.9	74.6	77.5	82.9	86.9
3 jours	47.7	61.2	70.7	76.2	80.2	83.3	85.9	90	93.2	99.2	103.5

Tableau 47 : Table QDF des Communes de Schaerbeek/Evere en l/m² (IRM 2021)

Volumes d'eaux pluviales à gérer

Le tableau suivant présente, par secteur, des estimations (1) du volume total nécessaire pour la rétention des eaux pluviales d'un épisode pluvieux de 20 ans d'occurrence et de 3 heures de durée (durée générant le volume le plus important à gérer), (2) du débit d'infiltration nécessaire pour permettre une vidange des ouvrages en 6h et (3) la surface d'infiltration minimum nécessaire pour assurer ces débits en cas d'ouvrages infiltrants peu profonds (infiltration dans le remblai limoneux) ou profonds (1,86 m-ns en moyenne, infiltration dans le sol naturel sableux).

Le potentiel d'infiltration faible en surface impliquerait de mettre en œuvre des surfaces d'infiltration plus importantes, probablement impossible à mettre en œuvre dans le cadre du projet de PAD (par exemple besoin de 863 m² de surfaces infiltrantes pour le secteur 1 d'une superficie totale de 3965 m²).

Secteur	Volume de rétention nécessaire pour les eaux pluviales (m ³)	Débit d'infiltration nécessaire pour permettre une vidange en 6h	Surface d'infiltration nécessaire en cas d'ouvrages infiltrants peu profonds (m ²)	Surface d'infiltration nécessaire en cas d'ouvrages infiltrants profonds (m ²)
1	109 m ³	5,1 l/s	690 m ²	109 m ²
2	670 m ³	31 l/s	4224 m ²	665 m ²
3	128 m ³	5,9 l/s	805 m ²	127 m ²
4	112 m ³	5,2 l/s	703 m ²	111 m ²
5	38 m ³	1,7 l/s	237 m ²	37 m ²
6a	210 m ³	9,7 l/s	1325 m ²	209 m ²
6b	358 m ³	16,6 l/s	2259 m ²	356 m ²
7	528 m ³	24,4 l/s	3328 m ²	524 m ²
8	724 m ³	33,5 l/s	4563 m ²	718 m ²
9	621 m ³	28,8 l/s	3916 m ²	616 m ²
10a	95 m ³	4,4 l/s	597 m ²	94 m ²
10b	78 m ³	3,6 l/s	491 m ²	77 m ²
11	601 m ³	27,8 l/s	3785 m ²	596 m ²
Hors-secteur ouest	986 m ³	45,7 l/s	6211 m ²	978 m ²
Hors-secteur est	1620 m ³	75 l/s	10213 m ²	1608 m ²
Sous-total ouest	2100 m ³	97,3 l/s	13.230 m ²	2.084 m ²
Sous-total est	4778 m ³	221,1 l/s	30.117 m ²	4.741 m ²
Grand total	6878 m³	318,4 l/s	43.347 m²	6.825 m²

Tableau 48 : Estimation indicative des volumes de rétention et surfaces d'infiltration nécessaires par secteur (ARIES, 2021)

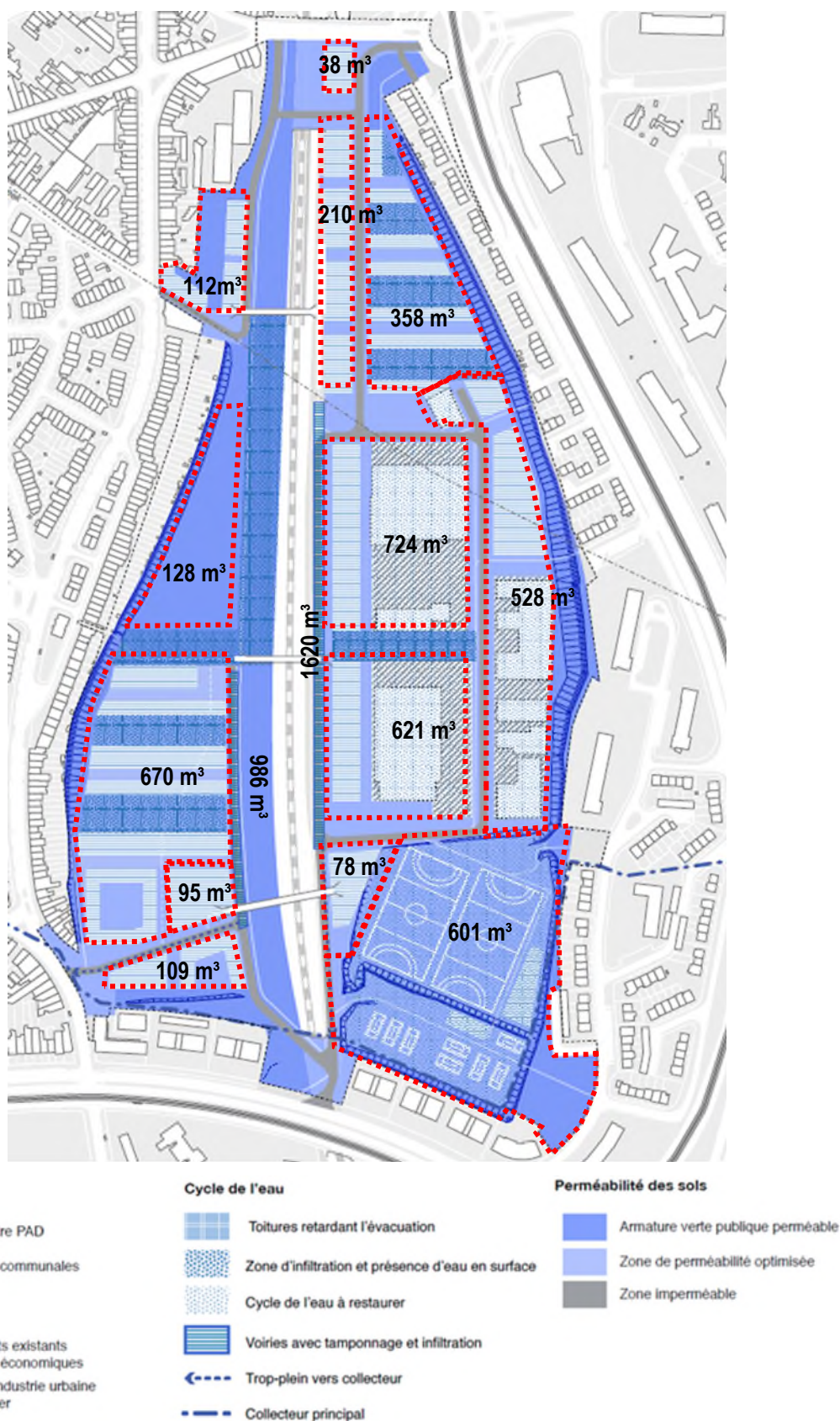


Figure 61 : Estimation indicative des volumes de rétention à mettre en œuvre par secteur dans le cadre du projet de PAD modifié 2021 (ARIES, 2021)

Le volume de rétention total théorique nécessaire pour la gestion des eaux pluviales du projet de PAD modifié 2021 (6.878 m³) est légèrement moindre (réduction de 7%) par rapport à celui du projet de PAD 2019 (7.406 m³) du fait d'une imperméabilisation en baisse.

Les caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux pluviales (volumes, surfaces d'infiltration, profondeurs, niveaux des trop-pleins, ...) n'étant pas connues au stade d'un projet de PAD, il n'est pas possible de vérifier leur dimensionnement pour gérer l'ensemble des eaux pluviales sans rejet en-dehors du site.

Afin d'atteindre l'objectif de zéro rejet d'eaux pluviales à l'égout tout en limitant la taille des ouvrages, la gestion des eaux pluviales devra être réalisée le plus en amont possible, à la rencontre de la pluie et du sol ou directement à proximité. Elle devra être effectuée, comme le prévoit le projet de PAD 2021, au moyen d'un enchainement de dispositifs qui assurent les fonctions de collecte, de transfert et de ralentissement, de rétention ou de stockage, de soustraction par évaporation, évapotranspiration et infiltration. Rappelons en outre que selon l'ordre de priorité pour la gestion des eaux pluviales, les ouvrages à ciel ouvert et végétalisés (favorisant l'évapotranspiration et l'infiltration tout en étant faciles à entretenir) doivent être préférés aux ouvrages enterrés.

E. Risque de contamination de la nappe

E.1. Rappel de la situation existante

Au niveau de la ZIR, une couche de scories polluées (métaux lourds, solvants chlorés, PCB, HAP, ...) de 27cm d'épaisseur est présente en profondeur (entre 1,5 et 2,5m de profondeur par rapport au niveau existant) sur la majorité du terrain.

Au niveau de la ZIU, des eaux usées sont dirigées vers 4 puits d'infiltration. Au vu de la faible épaisseur de sol entre la base des puits et la nappe et de la lithologie du sol en présence (sables du bruxellien présentant une bonne perméabilité), le risque de contamination de la nappe par des eaux usées est réel.

E.2. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

L'infiltration des eaux pluviales peut représenter un risque de contamination de la nappe d'eau souterraine des sables du bruxellien par deux biais différents :

- Le lessivage des polluants contenus dans la couche de scories suite à l'infiltration locale et forcée d'eaux pluviales. Cette couche a été observée sur une bonne partie du périmètre du projet de PAD au cours des études de sol, à environ 1,5-2m de profondeur et sur une épaisseur de l'ordre de 0,27m (voir chapitre 4. Sol). Le risque de dispersion des polluants ne peut être écarté et il est nécessaire soit d'enlever les scories au droit des futurs ouvrages d'infiltration soit de démontrer l'absence de risque dans le cadre de l'étude de risques à réaliser une fois le projet finalisé.
- L'infiltration des eaux de ruissellement des voiries et des surfaces imperméabilisées, potentiellement contaminées par divers polluants (hydrocarbures, sels de déverglaçage, métaux lourds, ...). Ce risque est toutefois très limité en raison des concentrations en polluants très faibles qui sont généralement retrouvées dans les eaux de ruissellement de voiries peu fréquentées. Par ailleurs, les zones d'infiltration végétalisées favorisent l'épuration extensive des eaux de ruissellement. Les eaux de ruissellement se filtrent lors de leur infiltration dans le sol et certaines plantes semi-aquatiques (massettes,

roseaux, iris, ...) peuvent y être plantées en raison de leur pouvoir supplétif dans la dépollution des eaux de ruissellement (matières organiques, hydrocarbures, métaux lourds, ...).

Le projet de PAD 2019 permettait par ailleurs de remédier à certaines situations d'égouttage problématiques encore existante au niveau de la ZIU. Les eaux usées des entreprises du quartier d'industrie urbaine seront dirigées vers le collecteur Vivaqua dans la partie sud du périmètre afin d'être traitée à la station d'épuration de Bruxelles-Nord.

E.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

Idem.

F. Impact sur le réseau d'égouttage public (collecteur et station d'épuration)

F.1. Rappel de la situation existante

Le périmètre du PAD est traversé profondément dans sa partie sud par un collecteur ovoïde de grandes dimensions (environ 2,2 de hauteur et 1,5 m de largeur). Les voiries qui ceinturent le périmètre sont équipées d'égouts de plus petites dimensions. En situation existante, aucun rejet n'a lieu en provenance du périmètre du PAD vers le réseau d'égouttage public de Vivaqua, à l'exception des eaux pluviales de la placette existante avenue Latinis. Les eaux pluviales de la ZIR sont infiltrées sur l'ensemble de la surface en friche tandis que les eaux usées et pluviales de la ZIU sont récoltées par le réseau « Infrabel/SNCB » qui les dirige vers 4 puits perdus qui sont eux-mêmes connectés au fossé existant le long des voies de chemin de fer vers le nord.

F.2. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

L'impact du projet de PAD 2019 sur le réseau d'égouttage public est induit par le rejet des eaux usées domestiques du projet ainsi que par le rejet des eaux pluviales résiduelles.

En ce qui concerne les eaux usées, le débit rejeté vers le réseau d'égouttage public en provenance du périmètre du projet de PAD a été estimé à 80,6 l/s sur base de la programmation du projet de PAD 2019.

En ce qui concerne les eaux pluviales, le trop-plein des dispositifs de rétention/infiltration vers le réseau d'égouttage public devra être limité à 5 l/s/ha de surfaces imperméabilisées, soit 103,7 l/s pour l'ensemble du périmètre du projet de PAD.

Ainsi, le débit maximum rejeté vers le collecteur pour le projet de PAD 2019 est estimé à 184,3 l/s ce qui représente **1,5%** de la capacité de cette conduite.

Le projet de PAD implique un rejet supplémentaire estimé à environ 4.834 EH vers la station d'épuration de Bruxelles-Nord. Lorsque la station d'épuration est saturée, une partie des effluents sont aiguillés vers la filière 'temps de pluie' où le traitement appliqué est moins poussé que la filière biologique. Les rejets de la filière temps de pluie constituent ainsi une source d'émissions de polluants (notamment en charge organique) pour la Senne.

F.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

L'impact du projet de PAD modifié 2021 sur le réseau d'égouttage public est induit par le rejet des eaux usées domestiques du projet ainsi que par le rejet des eaux pluviales résiduelles lors d'épisodes exceptionnels (temps de retour supérieur à 20 ans).

En ce qui concerne les eaux usées, sur base du nombre d'EH associé au projet de PAD modifié 2021 (3.795 EH, voir section A. *Diminution de la consommation d'eau et de la génération d'eaux usées*) et en considérant que l'ensemble des rejets sont concentrés sur les deux heures (une heure le matin et une le soir) générant la plus forte utilisation de l'eau (hypothèse maximaliste), le débit d'eaux usées rejetées vers le réseau d'égouttage public en provenance du périmètre du projet de PAD peut atteindre **63,2 l/s**.

En ce qui concerne les eaux pluviales, le projet de PAD ambitionne zéro rejet à l'égout. La toute grande majorité des événements pluvieux pourront être gérés sans rejet vers le réseau d'égouttage public par l'enchaînement des dispositifs : rétention et évapotranspiration au niveau des toitures retardant l'évacuation, rétention et infiltration au niveau des wadiparks et rétention et infiltration au niveau des massifs et puits infiltrants.

Pour des événements pluvieux extrêmes (temps de retour > 20 ans), le trop-plein vers le réseau d'égouttage public devra être limité à 5 l/s/ha de surfaces imperméabilisées, soit **96,3 l/s** pour l'ensemble du périmètre du projet de PAD.

Ainsi, le débit maximum rejeté vers le collecteur (en période d'épisodes pluvieux exceptionnels (temps de retour > 20 ans) et de forte utilisation de l'eau par l'ensemble des individus présents) est de 159,5 l/s (réduction de 13% par rapport au projet de PAD 2019). Cette conduite présente des dimensions importantes (ovoïde de 2,2m sur 1,5m) et sa capacité est évaluée à 12,35 m³/s sur base d'une pente de 1 % et en considérant une conduite en béton. Le débit maximum issu du périmètre du projet de PAD représente **1,3 %** de la capacité de cette conduite.

La station d'épuration de Bruxelles-Nord est dimensionnée de manière à traiter approximativement les trois-quarts des eaux usées bruxelloises (1 100 000 EH). Sur la période 2011-2014, le volume annuel admis sur la station oscille entre 100 et 115 millions de m³ par an. Ce volume est fortement lié aux quantités de précipitations car le réseau d'égouttage de Bruxelles est historiquement de type unitaire.

Le projet de PAD implique un rejet supplémentaire estimé à environ 3.795 EH vers la station d'épuration (- 1039 EH par rapport au projet de PAD 2019). Lorsque la station d'épuration est saturée, une partie des effluents sont aiguillés vers la filière 'temps de pluie' où le traitement appliqué est moins poussé que la filière biologique. Les rejets de la filière temps de pluie constituent ainsi une source d'émissions de polluants (notamment en charge organique) pour la Senne.

1.5.3. Conclusions

En conclusion, les principales incidences du projet de PAD modifié 2021 concernent :

- L'augmentation importante de la consommation en eau et de la production d'eaux usées (estimés à 455 m³/jour ou 145.000 m³/an à ce stade) par rapport à la situation existante et l'impact sur le réseau d'égouttage public (collecteur et station d'épuration) qui en résulte ;
- Le taux d'imperméabilisation passe de 35,9 à 50,5%, ce qui accroît fortement les volumes d'eaux pluviales à gérer en cas d'orage. Le PAD ambitionne zéro rejet à l'égout pour les eaux pluviales. La toute grande majorité du temps, la recharge de la nappe sera assurée par des ouvrages d'infiltration et de retenue. Les volumes à prévoir ont été estimés et, s'ils sont réalisés, en période 'normale', l'eau de pluie sera gérée sur site sans impact sur le réseau d'égouttage. Pour gérer les épisodes de pluies extrêmes, un trop plein calibré à 5 l/s/ha a été prévu ;
- Le risque de lessivage des polluants contenus dans la couche de scories (métaux lourds, solvants chlorés, PCB, HAP, ...) vers la nappe suite à l'infiltration locale et forcée d'eaux pluviales au niveau des ouvrages d'infiltrations (noues, puits et massifs infiltrants), doit être soigneusement géré lors des travaux d'aménagements des ouvrages.

Ces incidences sont de même nature mais atténuées par rapport au projet de PAD 2019. L'option zéro rejet, le programme moins dense et l'imperméabilisation moindre du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019 permettent des réductions de l'ordre de 21% en matière de consommation d'eau et de génération d'eaux usées, et de 7% en termes d'eaux pluviales à gérer.

Ces incidences peuvent être respectivement limitées par (1) le dimensionnement des dispositifs de gestion des eaux pluviales sur site permettant d'absorber des pluies de 20 ans de temps de retour sans limite de durée et sans générer de débit de fuite en dehors du terrain ; (2) l'optimisation de la réutilisation des eaux pluviales des toitures voire des eaux grises produites au niveau des logements et de l'hôtel ; (3) l'optimisation du taux d'imperméabilisation dans les zones urbanisées via notamment l'usage intensif de revêtements semi-perméables et (4) l'enlèvement des scories au droit des futurs ouvrages d'infiltration si l'absence de risque de lessivage n'est pas démontrée. Le projet de PAD modifié 2021 prévoit ces mesures de réduction des incidences.

1.6. Diversité biologique

1.6.1. Présentation des modifications du projet de PAD en matière de diversité biologique

Pour ce qui concerne la diversité biologique, les différences principales à considérer entre le projet de PAD 2019 et le projet de PAD modifié 2021 sont les suivantes :

Dans le volet réglementaire :

- ☐ Le niveau de protection des talus a été élevé par leur passage de « zone verte » à « zone verte à haute valeur biologique », cette zone étant affectée à la conservation, à la régénération et à la reconstitution d'un milieu naturel de grande qualité et diversité biologique ; les connexions modes actifs, garanties par la prescription et localisées sur la carte, ont été fortement réduites ;
- ☐ Le niveau de protection du Wadipark central a été élevé par son passage de « zone de parc » à « zone verte à haute valeur biologique » ;
- ☐ Création, au sein de la « zone verte à haute valeur biologique » d'un Biopark en lieu et place du Secteur#3 du projet de PAD 2019, sur 1,3 ha; cette zone est affectée à la conservation, à la régénération et à la reconstitution d'un milieu naturel de grande qualité et diversité biologique;
- ☐ Modification de la zone centrale de Spoorpark en « zone de Spoorpark à haute valeur biologique ». La différence réside dans le fait que, à l'exception de la réalisation des connexions modes actifs et des dispositifs visant à protéger la zone des nuisances sonores du chemin de fer, cette zone est destinée à la conservation, à la régénération et à la reconstitution d'un milieu naturel de grande qualité et diversité biologique ;
- ☐ Accroissement de la « zone tampon », notamment dans les secteurs #1, #4 et #6b, zone non aedificandi aménagée de manière à favoriser le maillage vert ;
- ☐ Création d'un Wadipark à haute valeur biologique en lieu et place d'une Trame plantée au cœur de la Zone d'industries urbaines.

Dans le volet stratégique :

- ☐ Mise en œuvre d'une armature verte publique regroupant les espaces verts accessibles au public (nonobstant les restrictions d'accès éventuelles à certaines parties) dont la gestion est assurée par la Région ou les Communes. Cette armature verte publique comprend notamment l'ensemble des zones auxquelles des objectifs sont assignés en matière de conservation, régénération et reconstitution d'un milieu naturel. Cette disposition, couplée avec le volet réglementaire, est de nature à garantir, sur le territoire sensible, les intentions inscrites dans le volet stratégique.
- ☐ Création de nouvelles zones de wadipark en lieu et place des autres espaces verts qui existaient dans le projet de PAD 2019.

Globalement, par rapport au projet de PAD 2019, le projet de PAD modifié 2021 prévoit donc un accroissement significatif des zones verdurisées et à « haute valeur biologique » de certains territoires dans lesquels la conservation, la régénération et la reconstitution du milieu prédomine sur les autres aspects du plan.



Figure 62 : Évolution des aménagements entre le de PAD 2019 et le projet de PAD modifié 2021

1.6.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport à projet de PAD 2019

1.6.2.1. En ce qui concerne le cadre réglementaire existant

A. Prescription 02 du PRAS

Pour rappel, la prescription 0.2 alinéa 2 du PRAS, relative aux espaces verts, stipule que :

« Dans toutes les zones, la réalisation d'espaces verts est admise sans restriction, notamment en vue de contribuer à la réalisation du maillage vert.

En dehors des programmes prévus pour les zones d'intérêt régional, les demandes de certificat et de permis d'urbanisme ou de lotir portant sur une superficie au sol de minimum 5.000 m² prévoient le maintien ou la réalisation d'espaces verts d'au moins 10% de cette superficie au sol comprenant un ou plusieurs espaces verts d'un seul tenant de 500 m² de superficie au sol chacun. »

La prescription trouverait dès lors à s'appliquer sur les parties bâissables du périmètre non contenues dans la ZIR.

Pour la ZIR n° 13 - Gare Josaphat il est fait mention de :

« Cette zone est affectée aux logements, aux équipements d'intérêt collectif ou de service public, aux activités productives, aux bureaux et aux espaces verts qui préservent les qualités biologiques existantes des espèces.

La superficie affectée aux espaces verts ne peut être inférieure à 1 ha, en ce non compris les espaces verts associés à la voirie.

(...) »

Les espaces verts du projet de PAD 2019 et du projet de PAD modifié 2021 répondent à ce programme.

Le projet de PAD 2019 modifiait cependant la prescription 0.2 alinéa 2 du PRAS, en ce qu'il la rendait applicable à l'ensemble des zones bâissables du projet de PAD, y compris sur le territoire de la ZIR, mais en limitait la portée.

Le projet de PAD modifié 2021 exonère le périmètre de l'application de cette prescription mais garantit, par le volet réglementaire, une superficie fortement augmentée d'espaces verts publics (Armature verte publique) et fixe, dans le volet stratégique, la quantité minimale d'espaces verts de pleine terre à mettre en œuvre lors de l'opérationnalisation des secteurs. Diverses dispositions du volet stratégique permettent en outre de favoriser l'augmentation de cette quantité minimale. Le dispositif est considéré comme globalement plus favorable à la diversité biologique.

1.6.2.2. Analyse au regard de la prescription du Règlement Régional d'Urbanisme concernant la végétalisation des toitures plates

Le Règlement Régional d'Urbanisme (RRU), et plus précisément le titre I – chapitre 4 – Art.13, impose, pour les nouveaux bâtiments, une végétalisation des toitures plates non accessibles de plus de 100 m².

Le cadre réglementaire du projet respecte la réglementation RRU en vigueur. Les règles concernant les toitures vertes sont donc d'application dans le cadre du projet de PAD 2019 et dans le projet de PAD modifié 2021.

1.6.2.3. Analyse comparative de l'évolution des surfaces vertes projetées entre le projet de PAD 2019 et le projet de PAD modifié 2021

L'analyse des superficies des différents aménagements paysagers projetés met en évidence les éléments suivants :

Superficies (ha)			
	Projet de PAD 2019	Projet de PAD modifié 2021	Évolution des surfaces entre 2019 et 2021
Spoorpark	2,9	1,9	-1,0
Spoorpark à haute valeur biologique		1,0	+1,0
Wadipark	0,9	1,2	+0,3
Wadipark à haute valeur biologique		0,6	+0,6
Taluspark	3,4	3,4	0
Autres espaces verts	3,0	1,7	-1,3
Jardins publics	0,5	1,0	+0,5
Biopark		1,3	+1,3
TOTAL espaces verts	10,7	12,1	+1,4

Tableau 49 : Analyse des superficies des espaces verts suivant le plan stratégique paysager pour le projet de PAD 2019 et le projet de PAD modifié 2021 (ARIES, 2021)

Globalement le projet de PAD modifié 2021 augmente les superficies affectées en espaces verts de 1,4 ha par rapport au projet de PAD 2019. Au niveau des aménagements, le projet de PAD modifié 2021 met l'accent sur le développement de zones à haute valeur biologique par la création de zones dédiées dans lesquelles la conservation, la régénération et la reconstitution d'un milieu naturel de grande qualité et diversité biologique est prioritaire. Au total, le projet de PAD modifié 2021 prévoit le développement de 2,9 ha de zone verte de haute valeur biologique (spoorpark à haute valeur biologique, wadipark à haute valeur biologique et biopark) en plus des 3,4 ha en taluspark qui seront conservés et affectés également en zone verte de haute valeur biologique dans le volet réglementaire.

1.6.2.4. Évolution des superficies d'espaces verts, de leur rôle et de leur valeur existante et potentielle dans le réseau écologique

Il est possible d'analyser le projet de PAD modifié 2021 en partant de la structure écologique des différentes zones ayant un intérêt biologique. Le maintien en surface et en qualité de ces « zones » est nécessaire pour garantir la fonction d'habitats et la conservation d'espèces sensibles reprises dans l'inventaire de la situation existante.

Les différents ensembles de valeur biologique décrits en situation existante peuvent être classés selon trois degrés d'intérêt écologique :

- ☐ Un faible intérêt, qui correspond aux milieux de faible valeur biologique et ne jouant pas ou peu de rôle pour des espèces définies comme sensibles dans le diagnostic ;
- ☐ Un intérêt moyen, qui correspond aux milieux de moyenne valeur biologique abritant ou jouant un rôle écologique pour certaines espèces définies comme sensibles dans le diagnostic ;
- ☐ Un intérêt élevé, qui correspond aux milieux de haute valeur biologique abritant ou jouant un rôle écologique pour de nombreuses espèces définies comme sensibles dans le diagnostic ;

D'après l'analyse de la situation existante, il ressort que les milieux de plus haute valeur écologique et dans lesquels des espèces sensibles sont observées sont :

- ☐ Les espaces de friches ouvertes
- ☐ Les zones humides temporaires ou permanentes
- ☐ Les zones boisées périphériques des talus.

Les autres zones végétalisées ont, quant à elles, un intérêt plus faible de par les milieux plus communs qu'ils renferment et le rôle limité qu'ils jouent pour les espèces sensibles inventoriées.

En situation projetée, suivant les mêmes critères et le développement potentiel de milieux favorable à la biodiversité (en considérant les espaces verts à haute valeur écologique comme zone de potentiel intérêt écologique élevé), il est possible de classer également les futurs espaces en fonction du degré d'intérêt pour la biodiversité.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

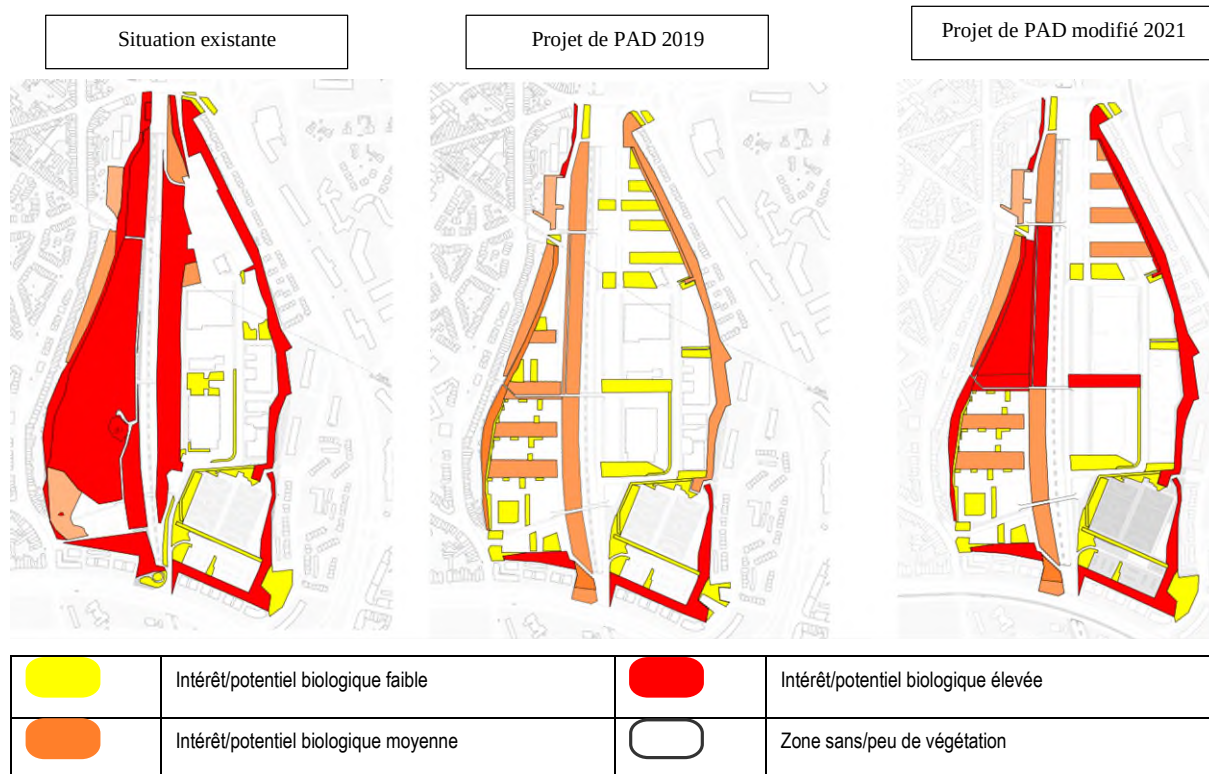


Figure 63 : Définition des milieux présents et projetés suivant leur intérêt biologique (ARIES, 2021)

Superficies (ha)	Situation existante	Projet PAD 2019		Projet PAD modifié 2021	
	1	2	Delta (2-1)	3	Delta (3-1)
Surface sensibilité/potential biologique faible	1,8	3,7	1,8	2,5	0,7
Surface sensibilité/potential biologique moyenne	1,7	7,1	5,4	4,2	2,5
Surface sensibilité/potential biologique forte	13,5	1,1	-12,4	6,4	-7,1
TOTAL	18,1	11,9	-6,2	13,2	-4,9

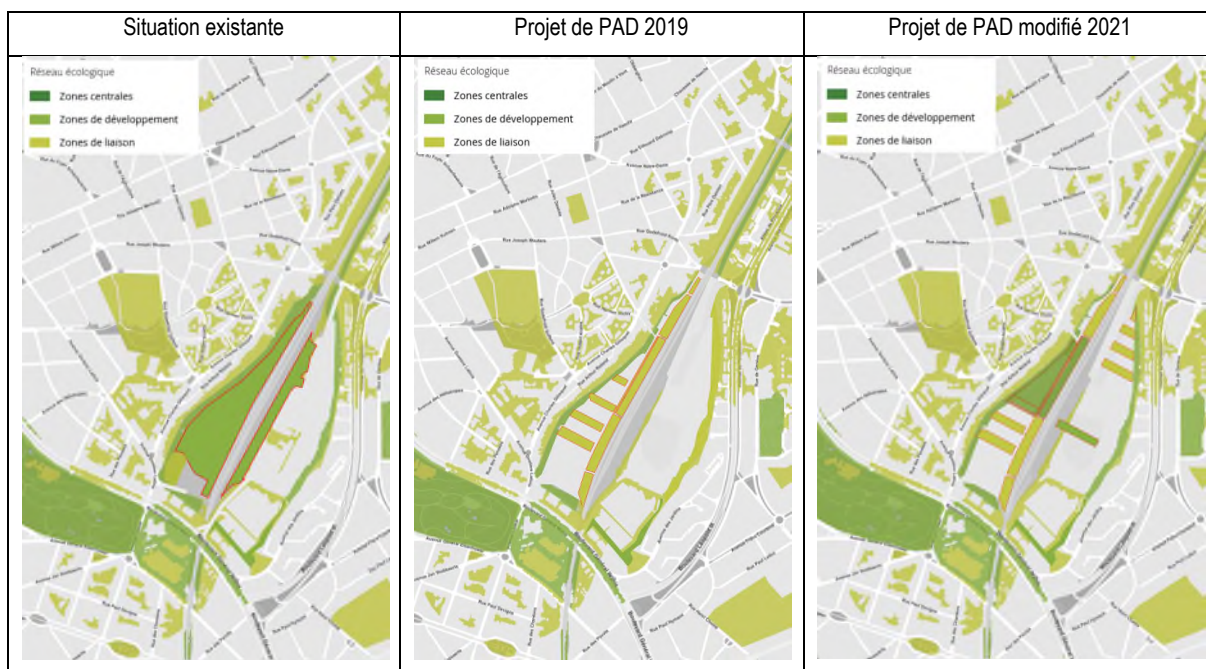
Tableau 50 : Analyse des superficies des espaces verts suivant leur intérêt biologique en situation existante, le projet de PAD 2019 et le projet de PAD modifié 2021 (ARIES, 2021)

Suivant cette analyse, il ressort que :

- Le projet de PAD 2021 limite la perte globale de milieux d'intérêt à 4,9 ha (contre 6,2 en 2019) pour maintenir la superficie de ces milieux d'intérêt à 13,2 ha contre 18,1 ha en situation existante.
- la surface des milieux d'intérêt biologique fort augmente pour passer à 6,4 ha contre 1,1 ha en 2019, soit +5,3 ha par rapport à 2019, situé dans la friche ouverte et dans les talus. La perte par rapport à ces milieux est donc réduite par rapport au PAD 2019 (-7,1 ha contre -12,4 en 2019). 47% des milieux d'intérêt biologique fort sont maintenus au projet de PAD modifié 2021 (contre 8% en 2019) dont 30% sont constitués par la friche ouverte.
- L'augmentation de surface dédiée au milieu d'intérêt biologique moyen atteint +2,5 ha par rapport à la situation existante. Cette augmentation est plus faible qu'au projet de

PAD 2019, ce qui doit être considéré comme positif dans la mesure où elle se fait en faveur des milieux d'intérêt biologique fort.

- La surface de milieu d'intérêt biologique faible augmente légèrement par rapport à la situation existante et par rapport au projet de PAD 2019 pour passer à 2,5 ha contre 1,8 actuellement.
- L'avant-projet de PAD 2021 prévoit le maintien de 3,4 ha des talus boisés et de la friche boisée contiguë, soit 85% de la superficie existante occupée par les talus. Cette situation est inchangée par rapport au projet de PAD 2019 mais les connexions modes actifs, garanties par la prescription et localisées sur la carte du projet de PAD modifié 2021, ont été fortement réduites permettant le maintien de milieux de plus grande quiétude et donc de plus haute valeur biologique .
- La mare de 10 m² et la zone humide temporaire de 80 m² aménagées et présentes actuellement dans le secteur 2 sont déplacées en raison de l'urbanisation du secteur 2. Ces zones sont d'un intérêt biologique fort (pour les odonates notamment⁴⁰) et leur déplacement est un élément important du projet qui doit être garanti. Une recommandation est faite en ce sens.
- Au total, le projet de PAD modifié 2021 intègre donc un potentiel biologique plus important que le projet de PAD 2019.
- Côté est des voies, le projet de PAD modifié 2021 prévoit la création d'un Wadipark de haute valeur biologique sur une superficie de 0,37 ha situé dans la zone d'industrie. Actuellement, ce terrain est partiellement occupé par une plantation de conifères et par une zone asphaltée. Ce Wadipark devra dès lors être aménagé et faire l'objet d'une gestion spécifique afin d'y développer son potentiel biologique.



⁴⁰ Pour rappel, que cela soit les observations encodées dans observation.be ou la visite printanière faite par le bureau ARIES, aucun batracien n'a été observé dans les mares.

Tableau 51 : Rôle en situation de fait du périmètre dans le réseau écologique bruxellois (gauche) suivant le projet de PAD 2019 (centre) et suivant le projet de PAD modifié 2021 (droite) (ARIES, 2021)

Dans le projet de PAD 2019, les talus boisés sont majoritairement préservés et maintiendront le rôle de zone de développement dans le réseau écologique bruxellois. Le projet de PAD 2019 complète ce réseau avec des éléments de liaison écologique au sein du périmètre (spoorpark le long du chemin de fer et wadipark entre les îlots bâti). A l'est de la voie ferrée, seuls quelques éléments de liaison écologique (autres espaces verts) sont recréés dans la partie nord.

Dans le projet de PAD modifié 2021, cette structure écologique est renforcée par la confirmation du rôle des talus (désormais de haute valeur biologique) dans la structure écologique du périmètre du PAD ainsi que dans le réseau écologique régional et ce par le maintien d'une large zone centrale (Biopark sur le secteur 3 et Spoorpark de haute valeur biologique) en faveur à la biodiversité.. Cette zone de développement sera connectée directement à la zone des talus arborés côté ouest (zone de développement également) et aux zones de liaison formées par le spoorpark le long du chemin de fer et des Wadiparks.

Le projet de PAD modifié 2021 prévoit également le développement d'une extension de la zone de haute valeur écologique sur la partie à l'est des voies (*wadipark à haute valeur écologique*). Cette zone ne sera cependant pas en liaison directe avec les talus arborés à l'est ni avec la partie ouest. Cet espace de haute valeur écologique sera donc isolé ce qui aura pour effet de limiter son rôle dans le réseau écologique. Il pourra toutefois jouer un rôle de zone de développement de la biodiversité.

Le projet de PAD modifié 2021 prévoit également un rôle plus important des espaces verts situés entre les îlots des secteurs 6, transformant des « autres espaces verts » du projet de PAD 2019 en wadipark.

Conclusion

Là où le projet de PAD 2019 proposait le développement d'une liaison écologique limitée au travers du site et le maintien des liaisons périphériques (talus arborés), le projet de PAD modifié 2021 prévoit le maintien d'une zone centrale de friche ouverte dévolue à la biodiversité ainsi que le renforcement des liaisons écologiques. Le rôle que pourra jouer le site dans le réseau écologique sera donc nettement plus important, il sera cependant dépendant de la qualité des aménagements, de la pression anthropique et de la gestion (intensive, extensive, privée ou publique) qui prévaudront dans ces différentes zones verdurisées. Pour rappel, l'élément le plus important pour la biodiversité présente sur le site sera le maintien d'une large zone ouverte en liaison directe avec, d'une part, les talus boisés et, d'autre part, les abords de la ligne de chemin de fer. En outre la maîtrise de la fréquentation dans les espaces verts de haute valeur écologique sera également un enjeu primordial pour la quiétude des milieux et des espèces présents.

Dans le cas d'une gestion spécifique au sein des zones à vocation de haute valeur biologique, qui sera entièrement assurée par Bruxelles-Environnement, mais aussi des zones reprises en wadiparks et spoorpark avec une composante biodiversité marquée, le site est en mesure de maintenir un rôle actif dans le réseau écologique bruxellois. Le RIE développe une série de recommandations spécifiques afin que les zones définies en haute valeur biologique jouent pleinement leur rôle.

1.6.2.5. Incidences sur les différents taxons et espèces sensibles présents sur le périmètre

Pour rappel, le diagnostic a mis en avant le rôle écologique particulier de la friche pour certains taxons spécifiques. Les taxons mis en évidence par cette analyse sont principalement l'avifaune et les insectes dont plus particulièrement les hyménoptères, les odonates et les papillons.

En ce qui concerne l'avifaune, le site est utilisé de manière variable suivant les espèces comme zone d'alimentation ou comme halte migratoire. Le site offre la quiétude et la nourriture requises pour certaines espèces lors de leur migration. L'utilisation du site comme zone de nidification est probable (des observations de certaines espèces ont été faites à des dates propices à la nidification) mais n'a pas été confirmée par les observations disponibles. Pour la plupart des espèces observées l'importance du site résulte de la présence d'une large plaine ouverte herbacée, des talus boisés ainsi que de la lisière forestière.

L'unique parc linéaire composé de pelouses et de rangées d'arbres prévu dans le projet de PAD 2019 (spoorpark) ne présentait qu'un caractère peu attractif pour les oiseaux présents et avait pour impact principal l'inévitable banalisation de l'avifaune aux espèces les plus tolérantes/ubiquistes. De plus, le projet de PAD 2019 prévoyait de nombreux cheminements au sein des talus qui impacteraient, inévitablement, les oiseaux forestiers se réfugiant toute l'année dans les talus. C'est notamment le cas du pic épeichette (*Dryobates minor*), du rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*), du rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*) et de la fauvette babillarde (*Curruca curruca*). Il en va de même pour les espèces migratrices en période de migration tels que la grive mauvis (*Turdus iliacus*) ou la bécasse des bois (*Scolopax rusticola*).

Le projet de PAD modifié 2021 prévoit le maintien d'un espace ouvert dédié à la biodiversité de haute valeur sur ±1,3 ha dans la partie nord-ouest du périmètre (secteur n°3) en lien avec les talus boisés. Les talus boisés et friches boisées sont, quant à eux, majoritairement maintenus. Une zone de 1,3 ha de friche ouverte (temporairement humide) est conservée dans le projet de PAD 2021 et préserve 15% de la superficie de la friche existante. L'aménagement de nouvelles zones humides est en outre prévu. Cette évolution est une amélioration significative pour la préservation de l'avifaune observée par rapport au projet de PAD 2019.

Le Biopark projeté ainsi que les talus boisés seront d'accès strictement limités et permettront donc le maintien de l'attrait pour les espèces de l'avifaune fréquentant la zone. Pour les espèces « forestières » et de « lisière » (pic épeichette, rossignol philomèle, rougequeue à front blanc, fauvette babillarde, le pipit des arbres, le pouillot fitis) l'impact du projet sera limité, d'une part, car les talus seront majoritairement conservés et, d'autre part, car des nouveaux espaces plantés seront aménagés au sein des nouveaux espaces verts tels que les Wadiparks et le Spoorpark, mais aussi au sein des espaces publics et en bordure des voiries.

Pour les espèces utilisant la friche herbeuse tels que le pipit farlouse (*Anthus pratensis*), le pipit des arbres (*Anthus trivialis*) ou le pouillot fitis (*Phylloscopus trochilus*), la réduction de la taille de la friche et la densification du bâti et de l'activité humaine engendrera inévitablement une réduction de l'attrait du site pour ces espèces sensibles. Rappelons que le projet de PAD modifié 2021 sera l'occasion de développer de nouveaux milieux (Wadiparks, Spoorpark, autres espaces verts et toitures vertes) qui, selon les aménagements et leur gestion, pourraient accueillir les espèces d'oiseaux les plus ubiquistes qui utilisent actuellement le périmètre ou les espèces mieux adaptées au contexte urbain.

En considérant, en plus des Taluspark, le Spoorpark comme arboré, la zone du projet de PAD modifié 2021 couverte par une strate arborée aurait une superficie de $\pm 6,4$ ha (sans considérer les trames plantées) ce qui correspond une augmentation de l'ordre de 60% de la situation existante.

Pour ce qui est des milieux ouverts, en considérant les zones de haute valeur biologique et les superficies de Wadiparks, les autres espaces verts et les toitures vertes, le potentiel de développement d'espaces verts est considérable. Ces surfaces ne seront évidemment pas comparables du point de vue de leur qualité mais, en termes de surface, le PAD propose un potentiel de végétalisation très important.

Pour les espèces utilisant le site comme halte migratoire dans la zone de friche ouverte telles que l'alouette des champs (*Alauda arvensis*), la linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*), le bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*), le tarier pâtre (*Saxicola rubicola*) ou la grive draine (*Turdus viscivorus*), le maintien d'une zone ouverte (même si plus restreinte qu'actuellement) entourée de la lisière boisée, et le maintien/redéveloppement des superficies arborées, limitera l'impact du projet de PAD modifié 2021 pour les espèces migratrices.

La réduction de la surface de friche ouverte et l'accroissement de la présence humaine induira toutefois une réduction de l'usage du site pour les espèces les plus exigeantes nécessitant des espaces vastes pour être attractifs. Ces espèces ne feront plus halte sur le site et devront trouver d'autres haltes migratoires plus en périphérie de Bruxelles ou dans les Régions voisines, soit à quelques kilomètres du site, dans les zones plus rurales. Une espèce comme l'alouette des champs (*Alauda arvensis*) qui a besoin de très large terrain dégagé sans obstruction de visibilité ne trouvera donc plus les conditions idéales sur le site suite à la réduction importante de la zone ouverte et les constructions qui seront réalisées.

Plusieurs espèces utilisent notamment le site comme lieu de chasse tels que le faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), les hirondelles rustiques ou des fenêtres ou le faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) et de nourrissage comme le chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*). La large zone de friche ouverte, les talus boisés et le développement de nouveaux espaces verts (zones humides, toitures végétalisées, espaces plantés, parc linéaire...) prévus dans le projet de PAD modifié 2021 permettront de maintenir du rôle du site pour ces espèces et ne devrait pas mettre en danger la population de ces espèces dont certaines utilisent le site de manière très limitée comme l'hirondelle des fenêtres.

Pour les espèces qui pourraient utiliser le site pour nicher, le RIE recommande la mise en place d'un monitoring afin de vérifier l'utilisation du site comme lieu de nidification et pour quelles espèces et d'orienter au mieux les aménagements des espaces verts projetés afin qu'ils puissent répondre le mieux possible aux exigences des espèces observées.

En ce qui concerne **les mammifères**, et plus précisément des chauves-souris, le site est utilisé comme zone de gagnage. Trois espèces ont été recensées actuellement, dont deux observées en période de migration (espèces forestières).

L'espèce non migratrice observée est la pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) qui est largement répandue en Région bruxelloise et non menacée. Cette espèce est une espèce de chauves-souris à large spectre de zones de gagnage, elle est ubiquiste et relativement tolérante à la présence humaine. Cette espèce est présente sur l'ensemble du territoire bruxellois jusque dans les différents parcs publics du centre-ville. Le projet de PAD modifié 2021 devrait donc permettre, avec la réalisation des différents espaces verts, de maintenir

l'espèce sur le site. Des mesures d'accueil de la faune sur les bâtiments pourront jouer un rôle positif également. Une recommandation est formulée en ce sens dans le RIE.

Deux espèces migratrices ont été observées en période de migration sur le site et ne fréquenteraient donc le site que durant ces périodes. La noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) ainsi que la pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) sont des espèces forestières pour leur gîte et pour le nourrissage (poursuite aérienne (*hawking*) en milieu forestier, en lisière, au-dessus de la canopée). L'intérêt biologique du site à l'échelle de la Région pour ces espèces est limité par rapport aux larges étendues boisées situées au Sud de la Région bruxelloise. L'attrait de la zone réside donc dans sa trame boisée en limite de zone d'extension au sein de Bruxelles. L'impact du projet de PAD modifié 2021 sur ces deux espèces sera donc limité dans la mesure où il maintient la majorité des talus boisés et vient renforcer ces milieux arborés par de nouveaux espaces qui seront plantés d'arbres hautes tiges complétant « la trame » boisée des talus (zone de spoorpark et trame plantée).

De manière générale les espèces de chauves-souris de ce groupe apprécient particulièrement les espaces ouverts et les zones humides qui renferment de nombreux insectes. Le maintien d'un espace ouvert préservé de l'urbanisation maintiendra le rôle du site pour ces espèces observées, même si la surface de la zone sera réduite. En outre, le projet prévoit aussi le développement des Wadipark dans lesquelles seront aménagées des noues pour la gestion des eaux. Ces éléments pourront offrir, en fonction de l'aménagement et de la gestion prévue, des zones de gagnage complémentaires à la zone centrale de biodiversité développée dans le PAD 2021. Des mesures devront cependant être apportées et des garanties quant à l'éclairage du site afin de s'assurer de l'attrait du site pour ces espèces nocturnes. Des recommandations sont formulées dans ce sens.

En ce qui concerne **les lépidoptères**, les espèces sensibles reprises dans les inventaires ont un attrait certain pour la zone de friche ouverte et la lisière forestière du site, et ce pour l'ensemble de leur cycle de vie, notamment au niveau des plantes hôtes du stade de chenille. Deux des espèces sensibles de papillons observés très régulièrement sur la friche, la petite tortue (*Aglais urticae*) et le citron (*Gonepteryx rhamni*), sont des papillons ubiquistes et non considérées comme menacées à l'échelle de Bruxelles ou de la Région wallonne. Ils sont par contre considérés comme quasi menacés en Région flamande. Les autres espèces sensibles recensées ont été peu observées et donc sont, a priori, peu inféodées au site. La friche a donc un rôle limité pour le maintien et établissement des populations de ces espèces.

Le projet de PAD modifié 2021 permettra le maintien d'une partie significative de la zone de friche ouverte et le maintien de la grande majorité des talus et des zones boisées et arbustives. Le potentiel d'attractivité du site pour ces espèces est donc conservé même si les superficies seront réduites par rapport à la situation existante. La perte d'habitat existant pour ces espèces est cependant incontestable. Toutefois, le projet de PAD modifié 2021 permettra la création de nouveaux milieux au sein des Wadiparks, du Spoorpark et des autres espaces verts. Ces espaces pourront également être renforcés par le développement de toitures vertes qui permettront de compenser partiellement la perte de la friche ouverte. Ces différents nouveaux éléments de la trame verte du projet devraient jouer un rôle positif dans le cycle biologique des lépidoptères si les aménagements projetés et les espèces plantées/semées sont réfléchis en termes de développement de la biodiversité.

En ce qui concerne **les hyménoptères**, les relevés disponibles témoignent d'un nombre exceptionnel d'espèces présentes sur le site. Pour préserver cette diversité, il est nécessaire de préserver des zones ouvertes exposées à l'ensoleillement et protégées du piétinement, ainsi qu'une flore indigène abondante et diversifiée dans les zones ouvertes. De même, les talus boisés bien exposés (talus ouest), sont également indispensables pour certaines de ces espèces.

Afin de préserver celles-ci, le projet de PAD modifié 2021 prévoit le maintien d'une partie de la zone de friche ouverte ainsi que de la grande majorité des talus boisés. Le projet de PAD modifié 2021 maintient le talus en liaison directe avec le Biopark sur une distance linéaire d'environ 300 m. Le Biopark proposé dans le projet de PAD modifié 2021 et les zones de talus directement reliées avec celui-ci permettront, par une gestion adéquate, le maintien des conditions nécessaires à la présence de différents hyménoptères observés actuellement. L'impact de la perte de superficie sur la diversité même des espèces observées actuellement sur site est cependant difficilement quantifiable. La réduction des superficies de zones ouvertes pourrait avoir un impact négatif sur les espèces les plus territoriales.

La réalisation d'un mur anti-bruit pourrait intégrer des « bacs » de terre ou de sable qui se végétalisent très peu au cours du temps (peu d'apport d'eau). Ces dispositifs offriraient des zones de terre sans végétation propices à certaines espèces fouisseuses pour y pondre. Une recommandation est formulée en ce sens.



Figure 64 : Exemple de mur anti-bruit construit pour le RER bruxellois (INFRABEL.be)

En complément des éléments verts précités, le projet de PAD modifié 2021 prévoit l'aménagement de toiture verte. La surface de toiture est très importante (approximativement 30.000 m² de surface de toitures plates rien que sur les bâtiments de logements, bureaux, commerces, et équipements). La part de ces toitures qui sera végétalisée (et accessibles aux ces insectes volants) participera activement à la compensation de la perte en superficie de friche herbeuse. En travaillant les toitures pour aménager des verdurisations semi-intensives ou intensives et en prévoyant une végétation de type friche herbeuse, les toitures plates pourraient ainsi offrir des habitats de substitution pour ces différentes espèces. L'aménagement des toitures vertes au sein du projet de PAD 2021 aura donc un rôle primordial pour le développement de milieux de substitution favorables à la biodiversité existante.

En ce qui concerne **les odonates**, l'inventaire démontre la présence de plusieurs espèces. Les odonates vivent et se développent à proximité immédiate des zones humides. Celles-ci sont

actuellement présentes sur le site grâce à une mare permanente et une mare temporaire dans le secteur 2 lors des épisodes pluvieux. Le projet de PAD modifié 2021 prévoit l'urbanisation du secteur 2 et le déplacement de la mare permanente et la création de nouvelles mares et zones humides. La friche temporairement humide est quant à elle préservée partiellement et pourrait garder son rôle.

Le RIE recommande donc la réalisation de mares pourvues d'une végétation aquatique et rivulaire maîtrisée. Les zones humides temporaires existantes (fossés humides) devraient être maintenues dans le Biopark. La gestion et l'aménagement des noues prévues dans les zones de Wadipark joueront également un rôle si les conditions d'aménagement permettent la formation d'une lame d'eau permanente à certains endroits. Pour ces espèces, le développement de noues et de zones humides assureront l'aménagement de superficies de milieux favorables plus grandes que les zones actuelles.

En ce qui concerne **les orthoptères**, l'un des attraits du site est la présence des talus en bordure de voies ferrées qui offre des zones de sols caillouteux calcaires dépourvu de végétation en liaison avec la plaine de friche ouverte.

Le projet de PAD modifié 2021 prévoit le maintien des milieux présents pour ces espèces, notamment le cas du criquet à ailes bleues (*Oedipoda caerulea*). Des recommandations sont formulées dans la suite du rapport dans ce sens.

En ce qui concerne les espèces présentes dans la zone de friche ouverte, le projet impactera inévitablement celles-ci en réduisant la superficie actuelle. Notons, comme expliqué ci-avant, que le projet de PAD 2021 permettra le développement d'espaces verts ouverts supplémentaires.

En ce qui concerne **les batraciens**, les données d'observations ainsi que la visite de terrain réalisée au printemps 2021⁴¹ n'ont pas identifié ce taxon sur le site. Il est donc probablement absent du site pour l'instant. Le projet de PAD modifié 2021 prévoit de créer des zones humides et noues propices aux amphibiens. Ces milieux seront d'autant plus attractifs qu'ils seront localisés à proximité de la large zone ouverte de haute valeur biologique et en lien étroit avec les zones boisées jouant le rôle de liaison écologique et milieu de vie de ces espèces.

1.6.2.6. Incidences spécifiques de l'éclairage public sur le périmètre du projet

Les inventaires biologiques ont mis en évidence l'usage du site par plusieurs espèces de chauves-souris. Les chauves-souris européennes sont des espèces « lucifuges ». Autrement dit, elles craignent et fuient la lumière. Les chauves-souris sont très sensibles à la lumière et aux perturbations générées par l'éclairage. Plusieurs documents et études^{42,43} ont démontré que les lumières artificielles supérieures à 10 lux constituent des barrières immatérielles et empêchent les chauves-souris d'atteindre leur zone de chasse. Leurs itinéraires pour atteindre leur zone de chasse pourraient donc s'allonger en ayant pour conséquence d'accroître leurs dépenses énergétiques.

⁴¹ 31 mars 2021- conditions favorables en termes de température (>10°C)

⁴² Sources : ASCEN, l'Association pour la Sauvegarde du Ciel et de l'Environnement, « Impact environnementaux de la pollution lumineuse ».

⁴³ Bat Conservation Trust, « Bats and Lighting in the UK, Bats and the Built Environment Series » <http://www.bats.org.uk>

Les oiseaux sont aussi affectés par cette pollution lumineuse. En période de reproduction et de nidification (d'avril à septembre), les oiseaux évitent les zones trop éclairées, ce qui limite le choix de bons sites de nidification. De même pour les oiseaux migrateurs, la présence de fortes lumières peut engendrer la perte des repères visuels indispensables à leur orientation. Ces oiseaux dévient alors de leur route migratoire et consomment une énergie précieuse nécessaire pour leur long voyage.

Un autre effet de l'éclairage nocturne est le phénomène d'appel irrésistible de la lumière pour les insectes. Ces insectes, au lieu de chercher de la nourriture, de s'accoupler ou de pondre, gaspillent leur énergie à tourbillonner autour des lampes et finissent par mourir.

Il est probable que suite à l'installation de luminaires extérieurs, les chauves-souris observées sur le site ne puissent pas s'accommoder de la lumière et quittent le site à la recherche de nouveaux gîtes. Il en est de même pour certaines espèces de l'avifaune. Ces incidences sont d'autant plus importantes que le site est particulièrement bien préservé de la lumière publique extérieure grâce aux talus arborés et par sa position en contrebas des axes alentours.

Dans ce contexte, des mesures spécifiques devront être mises en place afin de préserver la biodiversité locale de cette contrainte de lumière, en particulier quant à l'éclairage des voiries et espaces publics.

1.6.3. Analyse du volet stratégique et du cadre réglementaire

Pour rappel, le volet réglementaire du projet de PAD modifié 2021 intègre les éléments suivants :

- ☐ Le niveau de protection des talus a été élevé par leur passage de « zone verte » à « zone verte à haute valeur biologique », cette zone étant affectée à la conservation, à la régénération et à la reconstitution d'un milieu naturel de grande qualité et diversité biologique ; les connexions modes actifs garanties par la prescription et localisées sur la carte ont été fortement réduites ;
- ☐ Le niveau de protection du Wadipark central a été élevé par son passage de « zone de parc » à « zone verte à haute valeur biologique » ;
- ☐ Création, au sein de la « zone verte à haute valeur biologique » d'un Biopark en lieu et place du Secteur #3 du projet de PAD 2019, sur 1,3 ha ; cette zone est affectée à la conservation, à la régénération et à la reconstitution d'un milieu naturel de grande qualité et diversité biologique ;
- ☐ Modification de la zone centrale de Spoorpark en « zone de Spoorpark à haute valeur biologique ». La différence réside dans le fait que dans cette zone, à l'exception de la réalisation des connexions modes actifs et aux dispositifs visant à protéger la zone des nuisances sonores du chemin de fer, cette zone est destinée à la conservation, à la régénération et à la reconstitution d'un milieu naturel de grande qualité et diversité biologique ;
- ☐ Accroissement de la « zone tampon », notamment dans les secteurs #1, #4 et #6b, avec une zone non aedificandi aménagée de manière à favoriser le maillage vert ;
- ☐ Création d'un Wadipark à haute valeur biologique en lieu et place d'une Trame plantée au cœur de la Zone d'industries urbaines.

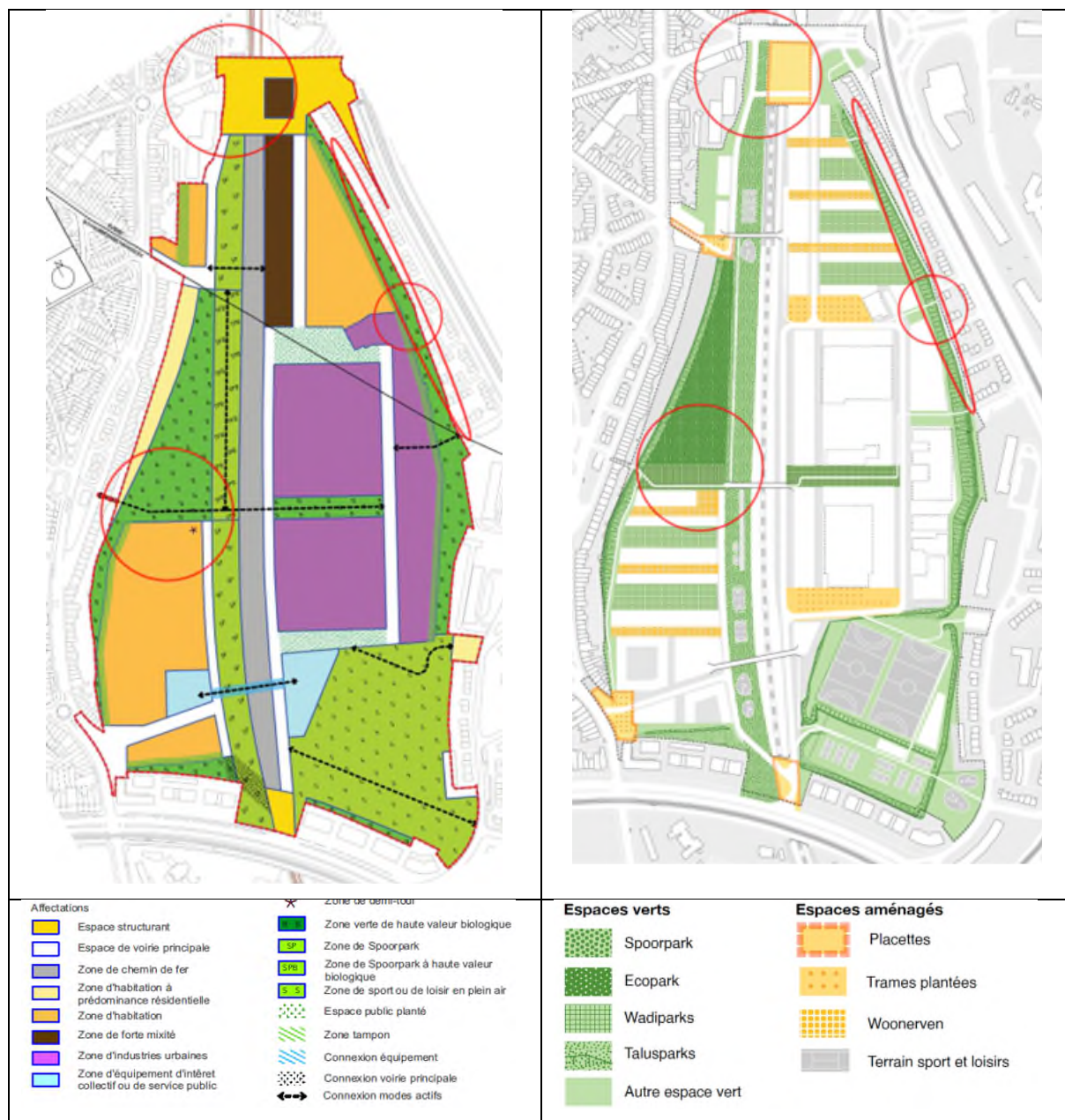


Figure 65 : Comparaison entre le plan des affectations et le plan stratégique des espaces verts au droit du projet de PAD modifié 2021 (ARIES, 2021)

En analysant et comparant les cartes « Espaces verts » du volet stratégique et la carte du zonage des affectations du projet de PAD 2019 et du projet de PAD modifié 2021, il ressort que certains espaces verts publics du plan stratégique, notamment ceux situés en zone d'habitation ne sont pas expressément affectés en zone non bâtie. Les zones bâissables ne sont, de la même manière, pas identifiées au niveau du PAD, cet aspect étant laissé à une définition plus précise réalisée lors de l'opérationnalisation des projets.

Dans le projet de PAD modifié 2021, l'Armature verte publique augmente la superficie des espaces verts protégés réglementairement et entend confirmer les aspects quantitatifs et

qualitatifs des espaces verts non protégés réglementairement mais présents dans le volet stratégique (ceux à aménager dans les secteurs) par l'application d'un coefficient CBS+ affecté à chaque projet en fonction de sa situation

Le projet de PAD modifié 2021 prévoit la réduction des connexions modes actifs qui sont implantées dans les talus. En analysant la carte des affectations et les prescriptions littérales des affectations concernées, il ressort cependant que deux cheminements « modes actifs » qui figurent sur la carte stratégique dans les zones de talus à l'est du site ne sont pas repris sur la carte des affectations comme « Connexions modes actifs » : ce sont, le chemin piéton existant et fréquenté qui est situé au-dessus du talus le long des jardins du clos de l'Oasis ainsi que la connexion franchissant le talus pour l'y rejoindre à hauteur de la Trame plantée au Nord de la ZIU. La prescription des zones vertes de haute valeur biologique mentionne quant à elle, que *Ne peuvent être autorisés que les actes et travaux nécessaires : (...) à la réalisation des « Connexions modes actifs »*. Ces cheminements ne pourront dès lors être conservés ou aménagés que s'ils ne portent pas préjudice à l'affectation de la zone.

La carte d'affectation du projet de PAD modifié 2021 prévoit le changement d'affectation en zone verte de haute valeur biologique des talus ainsi que de la zone centrale de la friche et de la zone centrale du Spoorpark, permettant ainsi de protéger ces espaces ou d'y aménager des espaces favorables au développement ou à la régénération de la biodiversité.

La carte stratégique prévoit la réalisation de trois types d'espaces verts dans la zone de haute valeur biologique (Taluspark, Spoorpark et Wadipark de haute valeur biologique), le plan des affectations ainsi que les prescriptions ne font pas mention de cette distinction d'ordre paysager, leur assurant le même niveau de protection. Les objectifs paysagers sont ainsi exclusivement mentionnés dans le volet stratégique.

1.6.3.1. Conclusions

Le projet de PAD inscrit dans son volet stratégique l'ambition très claire de conserver et de faire évoluer la biodiversité sur le site. Le projet de PAD modifié 2021 accentue très sensiblement l'ambition en abandonnant l'urbanisation du secteur 3 et en consacrant de nombreuses zones à la conservation, à la régénération et à la reconstitution d'un milieu naturel. Ces éléments sont des améliorations très significatives par rapport au projet de PAD 2019.

L'urbanisation du site induit, une perte de valeur écologique.

Cependant la formalisation de zone de haute valeur biologique, c'est-à-dire de zones dans lesquelles la préservation et le développement d'une biodiversité de qualité sont les premières priorités, donne les garanties que ces zones seront préservées, aménagées et gérées en faveur de la biodiversité. Ceci peut être considéré comme une manière de compenser la réduction de surface de la friche ouverte résultant de l'urbanisation partielle du site.

Des mesures d'accompagnement et d'amélioration des conditions en faveur de la biodiversité seront nécessaires. Ces mesures font l'objet de recommandations qui sont présentées dans la suite du rapport. Celles-ci concernent principalement les aménagements et la gestion des autres espaces verts, des Wadipark et des toitures végétalisées.

1.7. Qualité de l'air

1.7.1. Présentation des modifications du projet de PAD modifié 2021 en matière de qualité de l'air

Les modifications du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019 affectant la qualité de l'air concernent :

- ☐ La suppression (secteurs 3 et 11) ou modification (secteur 6b) de plusieurs constructions prévues dans le projet de PAD 2019 ;
- ☐ La coupure de la connexion routière nord-sud à l'ouest des voies ferrées (bordant le secteur 3) ;
- ☐ Des modifications concernant le paysage non-bâti :
 - Création d'un biopark à l'ouest des voies ferrées (secteur 3) ;
 - Aménagement d'un wadipark au sein du quartier d'industrie urbaine (entre les secteurs 8 et 9) ;
 - Aménagement de wadiparks entre les bâtiments du secteur 6b ;
 - Substitution d'une trame plantée par un woonerf sur le secteur 6b.
- ☐ La réduction de 390 logements et la réduction du nombre de bureaux.

1.7.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019

1.7.2.1. Éléments principaux du projet de plan

Dans le cadre du projet, deux sources de pollution pourront être observées : celle liée à l'implantation de nouvelles activités (logements, entreprises, bureaux, équipements...) et celle liée au trafic routier.

1.7.2.2. Analyse des incidences

A. Modifications concernant la qualité de l'air

A.1. Rappel de la situation existante

Une partie du site est actuellement uniquement occupée par des entreprises. Ces entreprises ont majoritairement des activités de distribution, de transformation légère, de manutention ou d'activités productives. Qualitativement, les émissions actuelles sont donc uniquement liées au transport de marchandises et au chauffage des bâtiments.

Etant donné le trafic important sur les voiries bordant le site (boulevards Léopold III et Général Wahis), l'air présent le long de ces axes présente une pollution diffuse aux polluants émis par le trafic routier.

Notons également que la forme de cuvette du site freine potentiellement la dispersion des polluants depuis le site. Par ailleurs, la présence de vaste talus arborés participe, entre autres, au maintien de la qualité de l'air, par la captation, la neutralisation et /ou la décomposition des polluants atmosphériques.

A.2. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

A.2.1. Pollution liée aux nouvelles activités

L'émission de polluants dans l'air liée aux logements et aux bureaux sera majoritairement constituée par les rejets issus des systèmes de chauffage. Les parkings en sous-sol seront aussi à la source d'émissions en raison du trafic automobile qu'ils abritent.

Les différents polluants atmosphériques produits sur le site par les nouvelles activités sont représentatifs de la pollution en milieux urbains. Les principaux polluants sont présentés ci-dessous.

Polluants	Abréviations ou formule chimique
Monoxyde d'azote, Dioxyde d'azote, Oxydes d'azote	NO, NO ₂ , NO _x
Monoxyde de carbone	CO
Composés organiques volatils (benzène, ...)	COV
Particules	PM 10 et PM 2.5

Tableau 52 : Liste des principaux polluants atmosphériques

Par rapport à la situation existante (zone peu ou pas bâtie), il en résultera un accroissement des émissions de polluants. Néanmoins, étant donné les nouvelles exigences en termes de performance énergétique, les émissions résultantes seront réduites.

En ce qui concerne les entreprises, Les émissions dépendront fortement du type des nouvelles activités qui s'implanteront sur le site. Ces nouvelles entreprises devront veiller à offrir une bonne compatibilité par rapport aux logements notamment.

Par ailleurs, des nuisances olfactives sont toujours possibles et peuvent être dues à la présence de différents composés provenant de futures entreprises, des déchets organiques, des égouts... De plus, l'implantation de type horeca pourrait potentiellement renforcer ces nuisances olfactives pour les personnes fréquentant le site.

A.2.2. Pollution liée à l'augmentation de trafic

Les analyses du chapitre « Mobilité » ont mis en évidence que l'urbanisation du site allait inévitablement engendrer une augmentation du trafic automobile et par conséquent une augmentation de la pollution atmosphérique. Plus précisément, différents polluants sont directement générés par le trafic motorisé à savoir principalement : les oxydes d'azote, du monoxyde de carbone (CO), des Composés Organiques Volatiles (COV), du benzène ainsi que des particules sur lesquelles diverses substances peuvent s'adsorber, notamment des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) et des métaux lourds.

L'augmentation du trafic entrainera une augmentation des rejets des polluants dans l'air.

A.2.3. Influence de la configuration physique du site sur la dispersion des polluants

La topographie particulière en forme de cuvette influence quelque peu la dynamique des vents sur le site. Cependant, le périmètre du site considéré s'étire du Sud-ouest au Nord-est soit dans la direction des vents dominants en Région de Bruxelles-Capitale. L'effet cuvette sera donc réduit du fait de cette orientation qui permet une bonne dynamique des vents qui contribue à la dispersion des polluants.

A.2.4. Influence du PAD sur la dispersion des polluants

Outre les conditions climatiques (vent, température, ensoleillement, précipitations) qui influencent la dispersion des polluants dans l'air, les constructions sont également, de par leur configuration ou à leur localisation, susceptibles d'impacter la dispersion des différents polluants.

Les zones étroites, en cul-de-sac, etc. et entourées de bâtiments aux gabarits élevés générant des lieux peu ventilés sont susceptibles de favoriser l'accumulation des polluants. Dans sa configuration actuelle, le PAD ne génère pas ce type de zone (rapport gabarit-largeur des voiries raisonnable, intérieur d'îlots suffisamment vastes et ouverts, etc.).

A.2.5. Influence des espaces verts

Des études ont montré que la mise en place d'espaces verts composés d'arbres et de buissons joue un rôle dans l'amélioration de la qualité de l'air en ville. En effet, les plantes ont la faculté de réduire la pollution de l'air atmosphérique. Une partie des gaz polluants (O₃, NO, NO₂, CO, etc.) sont absorbés par les plantes et sont transformés dans les feuilles. Concernant les particules PM_{2,5} et PM₁₀, responsables de nombreuses infections respiratoires, celles-ci sont principalement interceptées et retenues à la surface des feuilles, permettant de réduire leur concentration dans l'air. A l'échelle du site, la répartition en espace vert dans l'ensemble du périmètre présentera un atout dans l'amélioration de la qualité de l'air du quartier.

A.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

La suppression de plusieurs logements et bureaux au sein du site entraîne que les rejets issus des systèmes de chauffage et des activités liées à ces fonctions seront inférieurs par rapport à ceux prévus dans le projet de PAD 2019. L'émission de polluants dans l'air sera donc moins importante dans le projet de PAD modifié 2021.

La coupure de la connexion routière nord-sud à l'ouest des voies ferrées du site implique une réduction dans le trafic automobile produit au sein du site, ce qui entraîne une réduction de la pollution atmosphérique.

Compte tenu que la présence d'espaces verts contribue à l'amélioration de la qualité de l'air en ville, la prévision de nouveaux espaces verts dans le projet de PAD modifié 2021 (le biopark, le wadipark sur la ZIU, les wadiparks du secteur 6b...) implique une situation plus favorable que le projet de PAD 2019 en ce qui concerne la qualité de l'air au sein du site.

1.7.3. Conclusions

Le projet de PAD prévoit l'urbanisation d'un site actuellement relativement vierge d'activité. La zone d'industrie urbaine est actuellement la seule activité émettrice de polluants atmosphériques présents sur le site.

A l'avenir, deux sources de pollution viendront s'ajouter à ce qui est connu aujourd'hui : les installations de chauffage des bâtiments et le trafic routier engendré par les activités du site.

Cependant, signalons que plusieurs des mesures mises en œuvre par le projet de PAD modifié 2021 (réduction du nombre de logements et de bureaux, réduction du trafic automobile, aménagement d'un nombre plus important d'espaces verts) impliquent une situation plus

favorable que celle prévue dans le projet de PAD 2019 en ce qui concerne la qualité de l'air au sein du site.

1.8. Énergie

1.8.1. Présentation des modifications du projet de PAD modifié 2021 en matière d'énergie

Les modifications du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019 affectant l'énergie concernent :

- ☐ La réduction du nombre de logements et de bureaux ;
- ☐ La transformation du bâti et de certaines affectations.

Une évaluation des besoins énergétiques a été réalisée sur la base des consommations spécifiques des bâtiments classifiés lors de la programmation par affectation et par superficies planchers. Les modifications du projet de PAD modifié 2021 concernant les affectations et les surfaces impacteront donc cette évaluation des besoins énergétiques.

1.8.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019

1.8.2.1. Éléments principaux du projet de plan

A. Description des installations techniques prévisibles

A.1. Logements

Les postes de consommation prévisibles des logements seront les suivants :

- ☐ Le chauffage (réduit en raison des performances de l'enveloppe) ;
- ☐ La ventilation (hottes, sanitaires et locaux, en raison des performances de l'enveloppe) ;
- ☐ Les équipements (éclairage, électroménager, etc).

A ce stade du projet les équipements techniques ne sont pas encore connus.

A.2. Bureaux

Les postes de consommation prévisibles des bureaux seront les suivants :

- ☐ Le chauffage (réduit en raison des performances de l'enveloppe) ;
- ☐ La ventilation hygiénique ;
- ☐ La climatisation ;
- ☐ Les équipements (éclairage, ascenseurs, etc).

A ce stade du projet les équipements techniques ne sont pas encore connus.

A.3. Commerces

Les postes de consommations prévisibles des commerces seront les suivants :

- ☐ Le chauffage (réduit en raison des performances de l'enveloppe) ;

- ☐ La ventilation hygiénique ;
- ☐ La climatisation ;
- ☐ Les équipements spécifiques aux différents types de commerces potentiels (éclairage, chambre froide, etc).

A ce stade du projet les types de commerces et les équipements techniques ne sont pas encore connus.

A.4. Entreprises

Les postes de consommations prévisibles des commerces seront les suivants :

- ☐ Le chauffage (réduit en raison des performances de l'enveloppe) ;
- ☐ La ventilation hygiénique ;
- ☐ La climatisation ;
- ☐ Les équipements spécifiques aux différentes entreprises potentielles tels que des équipements de « process ».

A ce stade du projet les futures entreprises ne sont pas encore connues.

1.8.3. Analyse des besoins en énergie

A. Hypothèses

A.1. Hypothèses générales

Le rapport de superficie nette/superficie brute a été estimé à 75%.

Certains bâtiments existants au sein du site sont maintenus dans le projet de PAD modifié 2021 et gardent leur affectation (entreprise – activité productive). Une hypothèse préférentielle est retenue dans le cadre de l'évaluation des besoins énergétiques du site. On considère que l'ensemble du bâti existant est démoli puis reconstruit. En effet, le projet de PAD étant peu précis concernant les ambitions de ces bâtiments existants, on considère par hypothèse que l'ensemble des bâtiments du projet de PAD modifié 2021 sera nouveau.

A.2. Besoin en ECS

Pour le calcul de l'ECS, les valeurs suivantes ont été reprises des conclusions de l'étude d'opportunité et de faisabilité des modes de production de chaleur collectifs sur le site réalisée en 2015 :

Affectation	ECS (sans solaire) kWh/m ²
Bureau	5
Logement	25
Commerces et loisirs	5
Commerces de gros	5
Activité productive	5
Hotel	40
Equip. touristique	5
Equip. sportif	10
Crèches et équipements scolaires	5
Equip. divers	5

Tableau 53 : Besoins en eau chaude sanitaire (ARIES, 2015)

A.3. Besoins en chauffage

Les besoins en chauffage pour les **anciennes constructions** concernent uniquement les entreprises (activité productive) présentes actuellement sur site. ils ont été évalué à partir des consommations moyennes spécifiques en combustion de la Région de Bruxelles-Capitale⁴⁴.

Afin d'obtenir le besoin en chauffage, le besoin thermique en ECS a été retiré des consommations moyennes spécifiques pour lesquelles on a appliqué un facteur de 90% afin de considérer le rendement des installations de chauffage.

Les consommations moyennes spécifiques sont disponibles pour différentes affectations, notamment les bureaux, les commerces, l'enseignement et les homes.

Afin d'estimer les affectations non mentionnées dans ce document (dont les activités productives), l'hypothèse suivante a été émise ; les consommations pour les « activités productives » correspondent aux consommations moyennes pour les « commerces, toutes surfaces confondues ».

⁴⁴ « Bilan énergétique de la région de Bruxelles-Capitale 2013 - consommations spécifiques du secteur tertiaire 2013, ICEDD 2015 »

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

	Consommation spécifique	Electricité	Combustibles	Nombre d'établissements de l'échantillon	Taille moyenne
	Branche d'activité	kWh/m ²	kWh/m ²		m ²
par mètre carré	Commerce de gros et détail BT < 5000 m ²	57	148	12	751
	Commerce de gros et détail HT < 5000 m ²	79	115	31	2 152
	Commerce de gros et détail HT > 5000 m ²	85	77	15	17 784
	Commerce HT (toutes surfaces confondues)	84	85	46	7 249
	Supermarchés HT	598	277	24	1 615
	Hôtel HT	127	149	28	8 377
	Restaurant HT	314	541	9	680
	Bureaux privés HT de 2 à 10 000 m ²	123	115	48	5 325
	Bureaux privés HT > 10 000 m ²	123	93	30	18 092
	Bureaux privés HT	124	100	92	9 246
	Bureaux publics HT de 2 à 10 000 m ²	95	89	50	6 491
	Bureaux publics HT > 10 000 m ²	93	87	48	18 145
	Bureaux publics HT	95	91	109	12 244
	Enseignement communautaire	27	124	35	7 934
	Enseignement officiel	23	124	23	6 162
	Enseignement libre ou privé	35	95	22	10 142
	Enseignement	29	114	80	8 032
	Hôpitaux	156	192	20	39 503
	Homes	57	224	22	5 823
	Piscines (par m ² de plan d'eau)	1 157	3 868	8	568

Tableau 54 : Consommations spécifiques moyennes par unité de surface (ICEDD, 2015)

Pour évaluer les besoins en chauffage des **nouvelles constructions**, le critère du passif a été choisi : 15 kWh/m².an⁴⁵.

Le tableau suivant présente les hypothèses utilisées pour estimer les besoins en « chaud ».

Affectation	Besoin en chaud	
	Ancien [kWh/m ²]	Nouveau [kWh/m ²]
Bureau	85	15
Logement	176,6	15
Commerces et loisirs	71,5	15
Equip. divers		
Activité productive		
Commerces de gros		
Hotel	-	15
Equip. touristique	33,25	15
Equip. sportif	35	15
Crèches et équipements scolaires	97,6	15

Tableau 55 : Hypothèses pour le besoin en chaud (ARIES, 2021)

⁴⁵ Correspond également à la valeur limite réglementaire PEB pour les habitations individuelles

A.4. Besoins en électricité/froid

Comme pour les consommations en chauffage, les besoins en électricité et « froid » des **anciennes constructions** concernent uniquement les entreprises (activité productive) présentes actuellement sur site et elles ont été évalué à partir des consommations moyennes spécifique en combustion pour la Région de Bruxelles-Capitale⁴⁶.

La même hypothèse pour l'électricité a été retenue.

Le **besoin en « froid »** a ainsi été estimé en multipliant les consommations en climatisation par un facteur de 3, tenant ainsi en compte du coefficient de performance des installations de réfrigération. Les consommations d'électricité pour la climatisation ont été estimé à 25%.

Les **besoins en électricité pour les autres installations** que la climatisation ont été estimé en prenant un facteur de 1 par rapport aux consommations en électricité restantes.

Les **besoins en « froid »** des **nouvelles constructions** ont été estimé en considérant que ces constructions respecteront le critère du passif de 15 kWh/m²/an. Un facteur de 3 a ensuite été utilisé pour estimer les besoins électriques pour la climatisation.

Les **autres besoins en électricité** ont été estimé en considérant une réduction de 20% des consommations (autres que la climatisation) entre les anciens bâtiments et les nouveaux. Pour les « activités productives », les mêmes estimations que pour les « commerces et loisirs » et « équipement divers » ont été utilisé. Pour les hôtels, les besoins ont été estimé à partir des consommations moyennes spécifiques de l'ICEDD.

⁴⁶ « Bilan énergétique de la région de Bruxelles-Capitale 2013 - consommations spécifiques du secteur tertiaire 2013, ICEDD 2015 »

Affectations	Estimation des besoins en froid		Estimation des besoins en élec	
	Ancien	Nouveau	Ancien	Nouveau
	kWh _{th} /m ²	kWh _{th} /m ²	kWh _e /m ²	kWh _e /m ²
Bureau	141,4	15	124	66,5
Logement	0	0	57	45,6
Commerces et loisir	63,2	15	84	55,3
Equip. divers				
Activité productive				
Commerces de gros	80,6	15	84	50,7
Hotel	(130,3)	15	(127)	71,9
Equip. touristique	31,6	15	42	30,2
Equip. sportif	0	0	100	80,0
Crèches et équipements scolaires	63,2	0	29	23,2

Tableau 56 : Estimation des besoins en froid et en électricité totale (ARIES, 2021)

B. Estimation des besoins

B.1. Besoin en chauffage

Le graphique suivant montre les besoins totaux de la situation existante en « chaud », et ce pour le projet de PAD 2019 et le projet de PAD modifié 2021. Le bâtiment existant est représenté avec un hachurage afin de montrer la distinction entre les anciens et les nouveaux bâtiments.

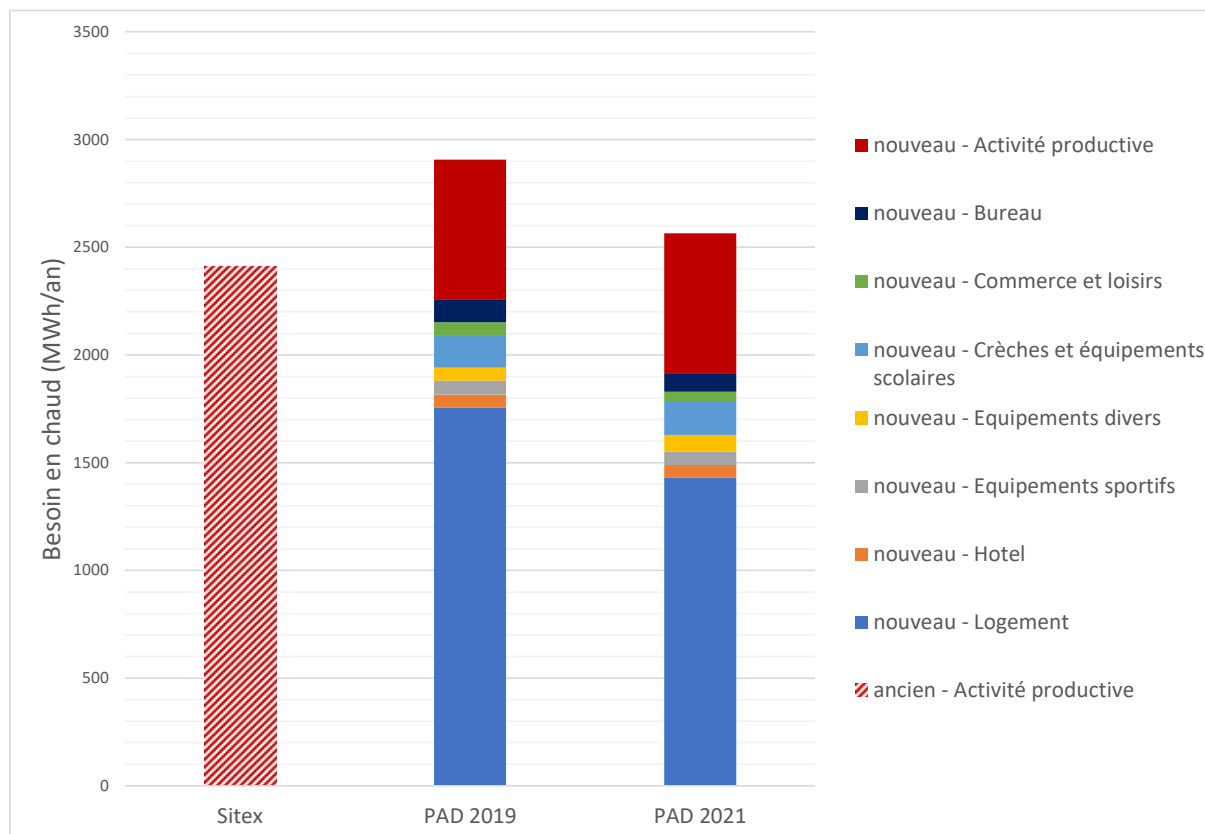


Figure 66 : Estimation des besoins annuels en chauffage (ARIES, 2021)

Le graphique ci-dessus montre que les besoins en chauffage du projet de PAD modifié 2021 sont moins élevés que pour le projet de PAD 2019. Ceci s'explique par la **diminution des surfaces de logements** dans le projet de PAD modifié 2021. Avec un total d'environ 2500 MWh/an, le projet du PAD modifié 2021 présente une diminution de 12% des besoins en chauffage par rapport au projet de PAD 2019.

Dans les deux PAD, les logements constituent la plus importante demande en chauffage (environ 56% des besoins de l'ensemble du bâti, c'est-à-dire environ 1500 MWh/an). Les entreprises sont en deuxième position avec environ 650 MWh/an, en prenant en compte qu'il s'agit de bâtiments neufs, soit 4 fois moins que pour de les anciennes constructions.

B.2. Besoins en ECS

Le graphique suivant montre les besoins en ECS totaux pour la situation existante, le projet de PAD 2019 et le projet de PAD modifié 2021. Le bâti existant est représenté avec un hachurage afin de montrer la distinction entre les anciens bâtiments et les nouveaux.

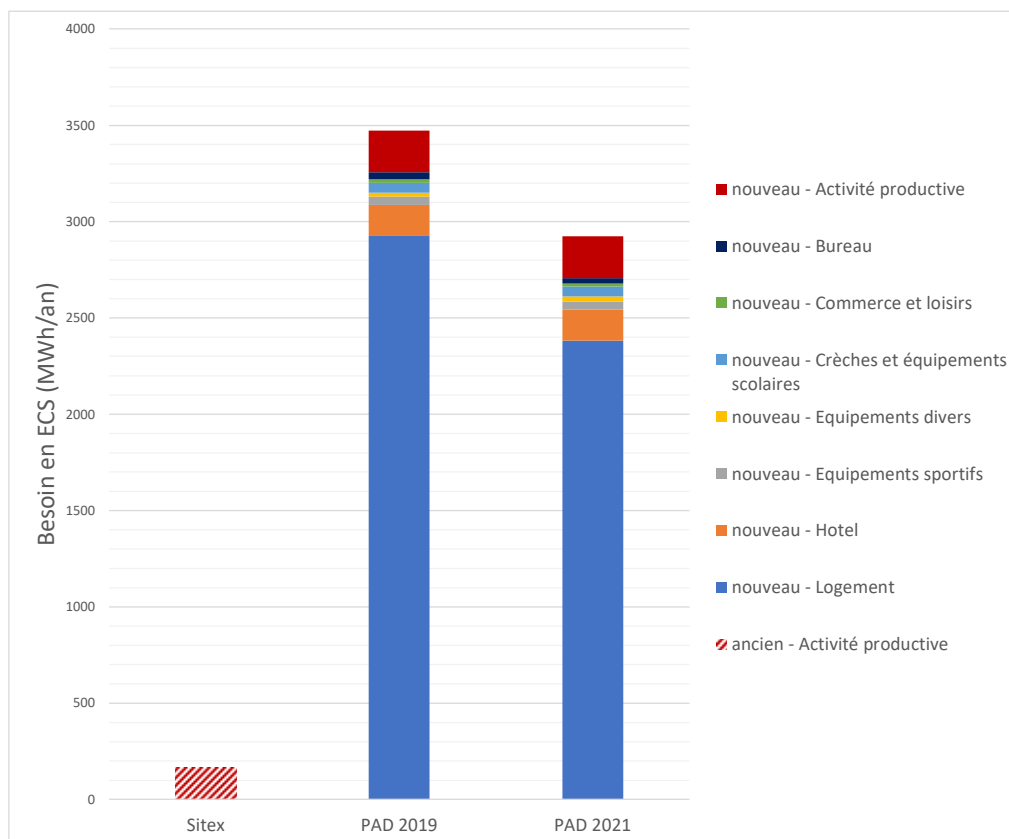


Figure 67 : Besoin en ECS (ARIES, 2021)

Tout comme les besoins en chauffage, le graphique ci-dessus montre que les besoins en eaux chaudes sanitaires sont plus faibles dans le projet de PAD modifié 2021 (~3.000 MWh/an) par rapport au projet de PAD 2019 en raison de la forte diminution des surfaces de logements (diminution de 19%). Le logement reste l'affectation présentant la plus grande demande en terme d'ECS.

B.3. Besoins en chaud et ECS total

B.3.1. Total par alternative

Le graphique suivant reprend l'énergie thermique totale (somme du besoin en chauffage et du besoin en ECS) pour la situation existante, le projet de PAD 2019 et le projet de PAD modifié 2021.

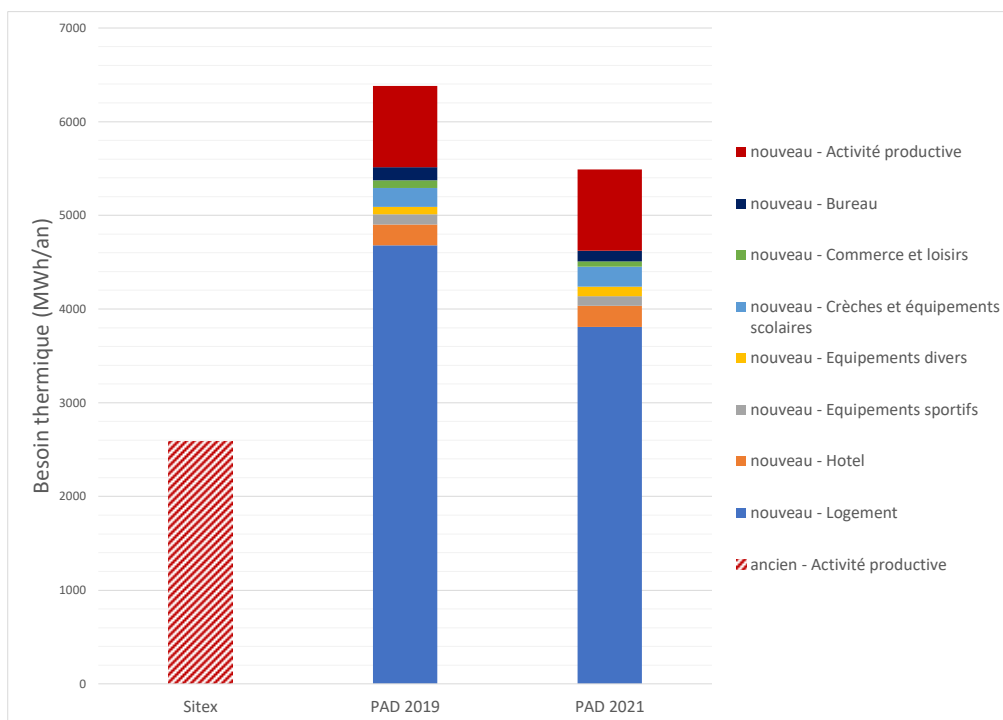


Figure 68 : Besoins en énergie thermique (ARIES, 2021)

Au total, les besoins en énergie thermique du projet de PAD modifié 2021 diminuent de 14% par rapport au projet de PAD 2019 avec un besoin total de 5.500 MWh/an.

Les « logements », en raison de leur surface importante constituent l'affectation au plus gros besoins en énergie thermique, cependant les entreprises constituent également une part importante des besoins en énergie thermique.

B.3.2. Total par secteur

Le graphique suivant représente les besoins thermiques estimés par secteur pour les deux projets de PAD.

Globalement, les besoins en chauffage et ECS sont très élevés dans les secteurs 2 et 6 (>1.500 MWh/an), en raison de la forte programmation en logements. Les besoins sont donc plus forts dans les zones nord-est et sud-ouest du site. En dehors des secteurs 2 et 6, les zones présentent des besoins thermiques beaucoup plus faibles et relativement homogènes. (<500 MWh/an).

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

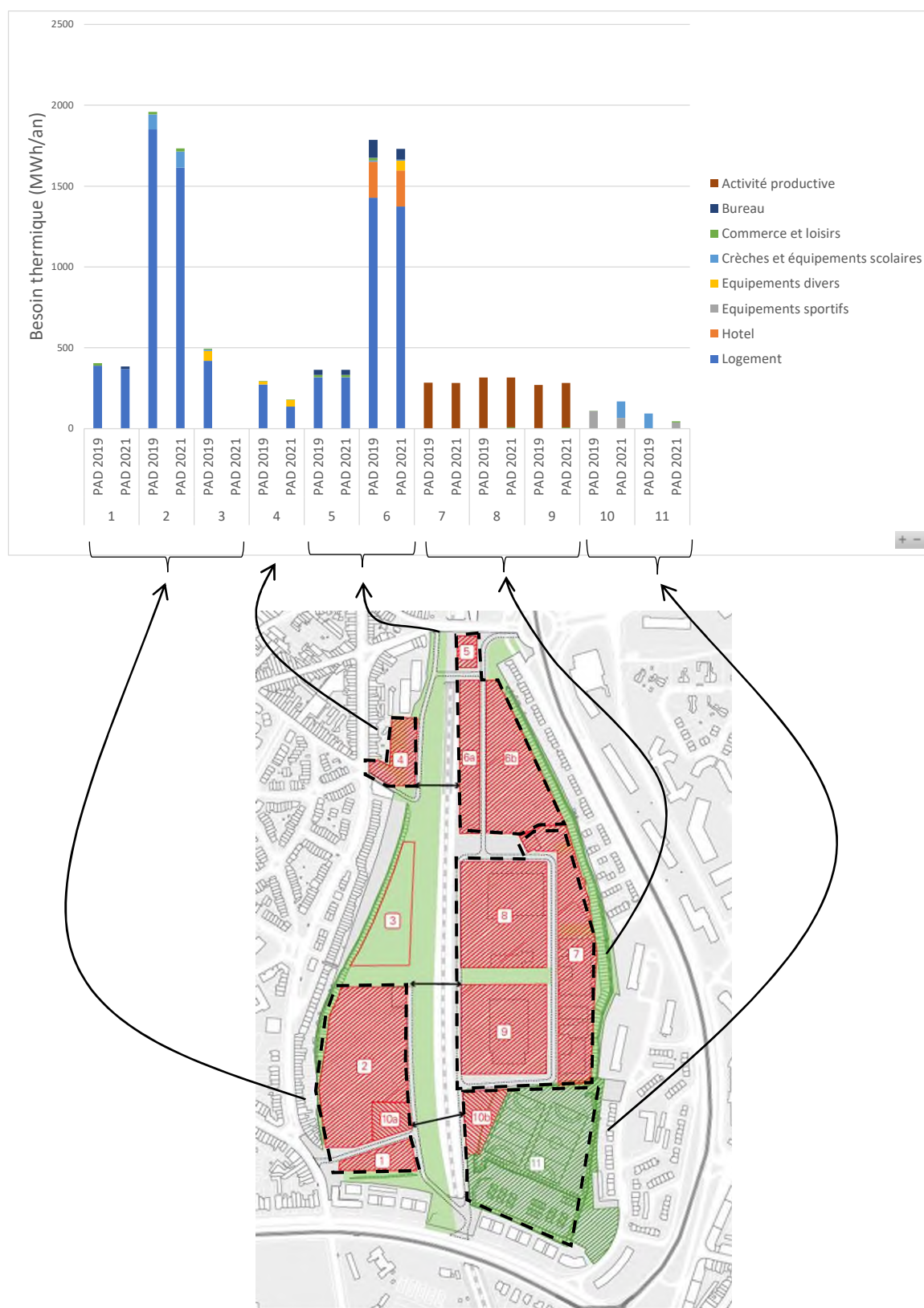


Figure 69 : Estimation des besoins annuels en énergie thermique par zone (ARIES, 2021)

Le graphique ci-dessus permet également de repérer les zones où l'on retrouve une **stabilité des besoins** en fonction des affectations. Une mixité peut être intéressante lorsque les systèmes de production de chaleur requièrent une certaine stabilité, telle qu'une installation de cogénération.

En effet, si les besoins thermiques des logements, avec une demande principalement en soirée et la nuit, sont globalement similaires aux besoins thermiques d'un autre affectation dont la demande est principalement en journée (comme du commerce ou du bureau), alors un système de cogénération pourrait être mis en place.

Cependant, le graphique nous montre que les besoins thermiques des logements sont prédominants sur de nombreux secteurs (presque 70% des besoins de l'ensemble des constructions). Les entreprises (activités productives) qui sont l'affectation avec la deuxième plus grande demande en énergie thermique ne représentent que 15% des besoins thermiques de l'ensemble des constructions et sont situés sur des zones n'accueillant que cette affectation.

A l'échelle de l'ensemble du site et d'un seul secteur, que ce soit pour le projet de PAD 2019 ou le projet de PAD modifié 2021, il n'y a pas de stabilité des besoins dans le temps à l'échelle d'une journée.

Les projets de PAD 2019 et de PAD 2021 modifié proposent tout de même une mixité des fonctions. Une stabilité des besoins dans le temps pourrait être évaluée sur une partie du PAD, entre plusieurs secteurs (par exemple les secteurs accueillant les entreprises et un secteur accueillant un peu de logement).

B.4. Besoin en électricité

Le graphique ci-dessous représente les besoins estimés en électricité totaux pour la situation existante et les deux projets de PAD. Cette estimation comprend les besoins électriques pour la climatisation et les besoins électriques pour les autres postes (ventilation, éclairage, bureautique...).⁴⁷

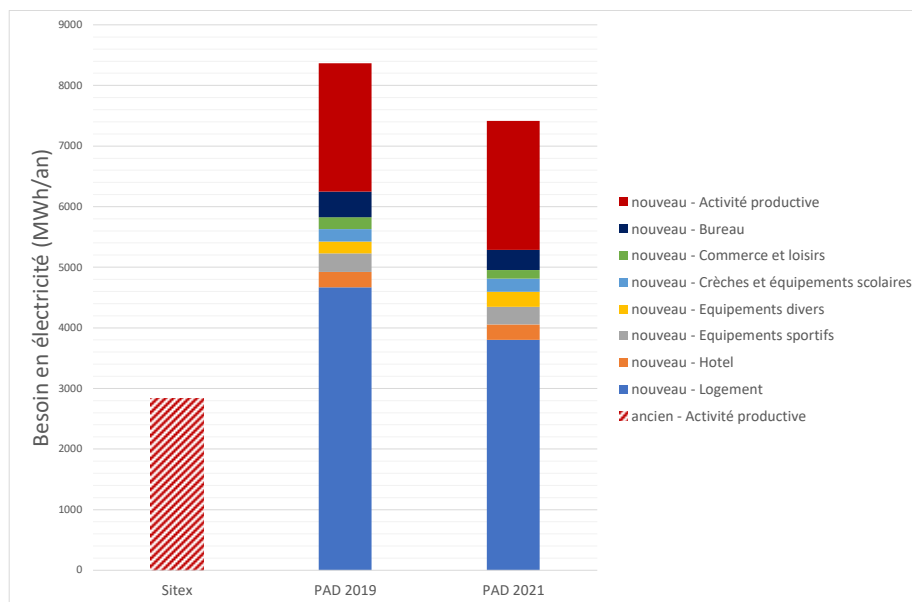


Figure 70 : Besoins annuels en électricité (ARIES, 2021)

Tout comme les besoins thermiques, les besoins annuels en électricité sont réduits dans le projet de PAD modifié 2021 en raison de la diminution des surfaces de logements. Le graphique indique une demande en électricité d'environ 7.500 MWh/an.

Les affectations dont les besoins en électricité sont les plus élevés sont les « logements » suivi des « activités productives » (soit les entreprises). Le reste des affectations requiert un besoin en électricité relativement faible (<1.000 MWh/an).

Le graphique montre que les besoins sont quasiment similaires entre les anciennes constructions et les nouvelles constructions.

⁴⁷ Pour rappel, pour la climatisation, un COP (coefficient de performance) de 3 a été choisi entre l'énergie frigorifique délivrée et l'énergie électrique consommée. Ce coefficient a été pris sur base des performances des installations de refroidissement actuelles. Toutefois, en fonction des installations de refroidissement choisies, et/ou en fonction des évolutions technologiques, le COP moyen des installations est susceptible d'augmenter. Les besoins électriques pour le refroidissement seront donc susceptibles de diminuer.

B.5. Besoins en « froid » par zone

Le graphique suivant permet d'analyser les besoins en « froid » par zone pour les deux projets de PAD.

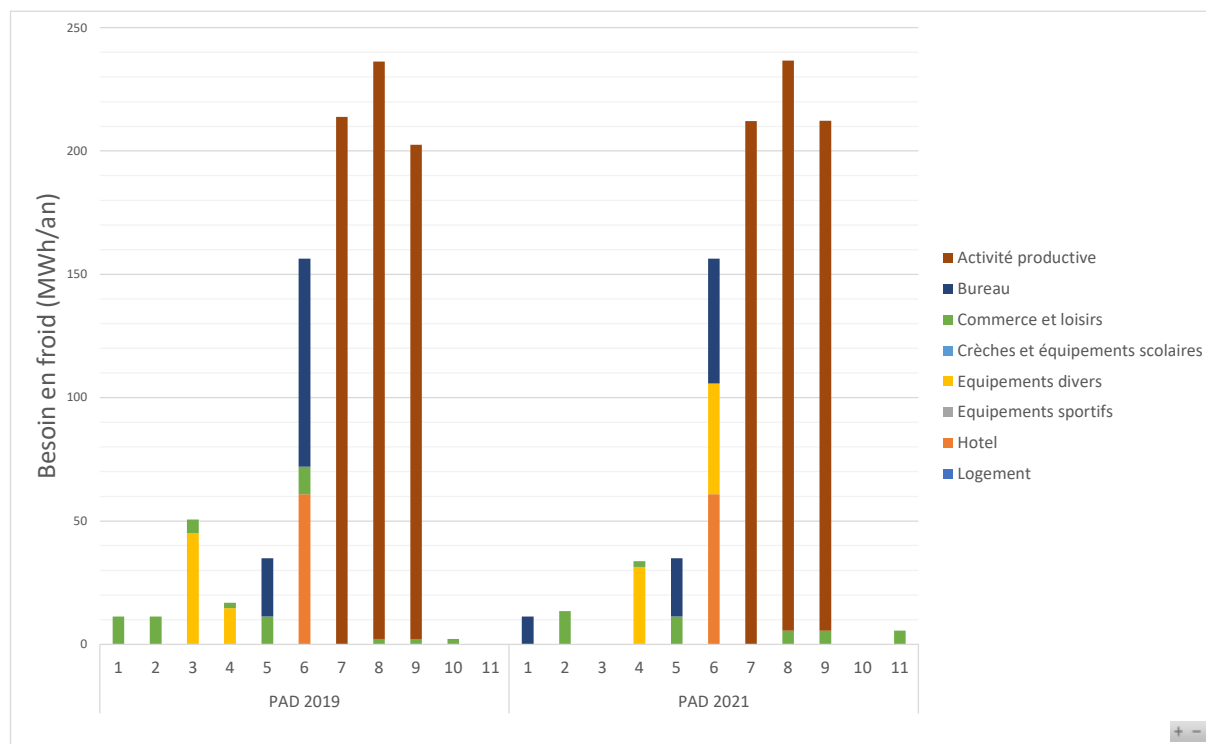


Figure 71 : Besoins annuels en froid par zone (ARIES, 2021)

Les besoins en « froid » les plus élevés se situent dans les secteurs 7, 8 et 9 aussi bien dans le projet de PAD 2019 que dans le projet de PAD modifié 2021 (>200 MWh/an). Dans le secteur 6, les besoins en « froid » sont également importants (150 MWh/an) et répartis de façon homogène entre plusieurs affectations : « les bureaux », « les équipements divers » et « les hôtels ». Les besoins en « froid » dans le reste des secteurs sont extrêmement faibles.

1.8.4. Validation de la faisabilité d'un système collectif de cogénération, de communauté d'énergie et/ou de chauffage urbain

A. Réseau de chaleur

Comme décrit dans la partie « Diagnostic », l'étude d'opportunité et de faisabilité de mode de production de chaleur collectif sur le site effectuée en 2015 évalue un manque de rentabilité et d'intérêt environnemental d'une telle installation.

B. Cogénération

Comme décrit dans la partie « Diagnostic », les besoins en chauffage doivent être importants et constants afin d'optimiser la rentabilité énergétique et garantir la pérennité d'une installation de cogénération (éviter les phases d'arrêts et démarrages qui sont néfastes). La mixité des affectations en fonction de leur horaire a été analysée ci-dessus au point « Estimation des besoins - Besoin en chaud et ECS total – total par zone ».

Les besoins annuels en chauffage et ECS y sont importants, mais les besoins des logement dont l'occupation est principalement le soir, sont trop importants par rapport aux besoins des activités dont l'occupation est principalement en journée (bureaux, commerces...).

Les besoins ne sont donc pas équilibrés dans le temps. Cela risque dès lors d'entraîner une perte de rendement importante en raison des fluctuations des besoins de chauffage causées par les variations de température, empêchant la pérennité des installations de cogénération.

Un système de cogénération pour l'ensemble du projet n'est donc pas envisageable. Cependant, en mutualisant ce système avec un autre système de production d'énergie thermique, il est possible de réfléchir à une production pour une partie du PAD, regroupant quelques secteurs où les besoins sont équilibrés dans le temps. Un autre système de production (panneaux solaires, géothermie...) permettrait de répondre aux restes des besoins thermiques du logement.

1.8.5. Faisabilité du recours à des énergies renouvelables

A. Géothermie

La **géothermie à circuit ouvert** est adaptée pour les grands projets. Etant donné l'ampleur des projets envisagés dans le cadre de ce PAD, ce système semble être intéressant à analyser. La vérification de la faisabilité d'un système ouvert requiert toutefois une **étude de faisabilité**, il n'est donc pas possible au stade actuel de statuer sur la possibilité d'utilisation d'un tel dispositif.

Comme décrit dans le diagnostic, la **géothermie à circuit fermé**, contrairement au système ouvert, ne demande pas d'étude de faisabilité hydrologique et est en principe fonctionnel sur tout le territoire bruxellois. Avec des sondes verticales à 100 mètres, on arrive à soutirer entre 50 et 65 W/mètre. Si l'on considère pour les nouvelles constructions que la puissance en chauffage est située entre 10 et 30 W/m² (standard passif), 1.710 à 5.130 kW sont nécessaires pour couvrir les besoins en chauffage du nouveau bâti pour le projet de PAD modifié 2021. Le nombre de sondes de 100 mètres nécessaires est donc située **entre ~350 et ~1.000** en fonction de la puissance soutirée.

Enfin, pour qu'un système de géothermie soit efficace, les besoins en « froid » couverts par l'installation doivent être **équilibrés** avec les besoins en « chaud » couverts et inversement. Le dimensionnement de l'installation sera donc effectué en fonction des besoins les plus limitants.

Le graphique suivant compare les besoins en « froid » et en « chaud » des bâtiments pour le projet de PAD modifié 2021 dans les différents secteurs.

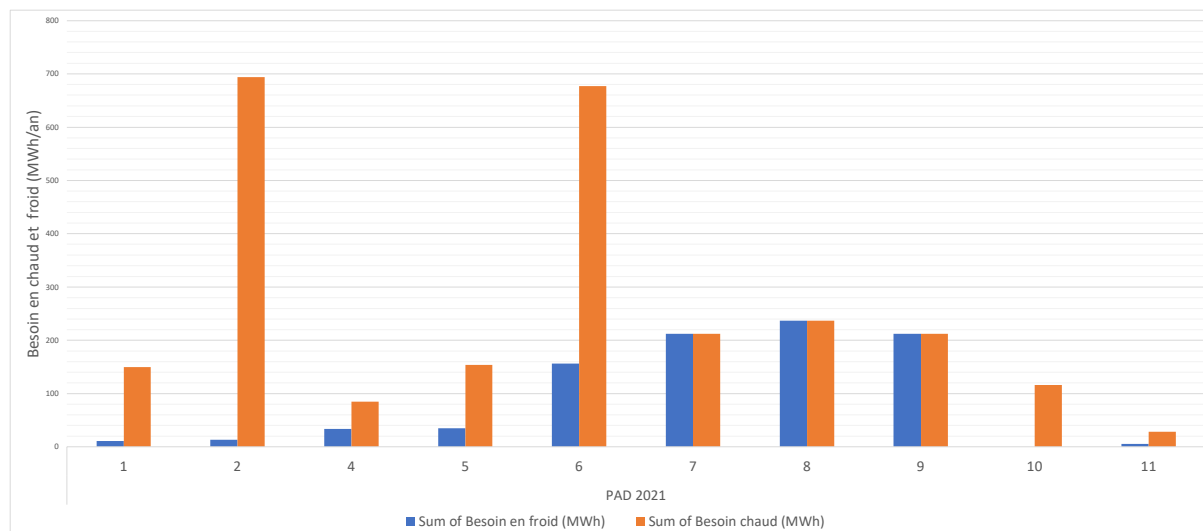


Figure 72 : Besoins en chaud et froid annuels des nouveaux bâtiments (ARIES, 2021)

On observe que le besoin en « chaud » est globalement plus important que le besoin en « froid », surtout dans les secteurs 2 et 6 où la proposition en logements est très importante. **Il n'y a donc pas d'équilibre entre les besoins en « chaud » et en « froid »** permettant de rentabiliser et de pérenniser un système de géothermie à circuit fermé. Cependant, pour compenser l'équilibre chaud-froid, il est possible d'imaginer un système de géothermie couplée à une pompe à chaleur, très souvent utilisée pour des projets de cette taille.

Dans les secteurs 7, 8 et 9, les besoins en « froid » et en « chaud » sont similaires. Il s'agit de secteurs attribués aux entreprises. Dans ces zones, un **système de géothermie/géocooling** peut être envisagé et pourra ainsi servir autant pour le « chaud » en hiver que pour le « froid » en été.

B. Solaire

B.1. *Panneaux solaires thermiques*

Pour rappel, les panneaux solaires thermiques peuvent être intéressants pour les affectations à forte demande en chaleur comme le logement par exemple. Ils sont généralement utilisés pour l'eau chaude sanitaire (voir « Analyse des besoins en énergie – Besoins en ECS »).

Il est possible d'estimer la **surface au sol ou en toiture** nécessaire pour couvrir les besoins en ECS. On considère qu'1m² de panneau solaire permet de produire 300 kWh/m²/an, et qu'il faut compter trois fois plus de surface pour tenir compte de l'espace des panneaux, de

l'agencement, etc. Le tableau ci-dessous reprend les besoins en ECS pour les deux PAD et les surfaces nécessaires équivalentes en panneaux solaires.

Scénarios	Besoins en ECS [kWh/an]	Surfaces de panneaux nécessaires [m²]
PAD 2019	3.472.000	34.720
PAD 2021	2.923.000	29.230

Tableau 57 : Quantité de panneaux solaires nécessaires en fonction des besoins en ECS (ARIES, 2021)

Les panneaux solaires thermiques peuvent être posés sur une surface libre en toiture, en façade ou sur le sol. Le tableau ci-dessous reprend les surfaces de l'ensemble du périmètre du PAD et des zones construites (qui pourraient correspondre aux surfaces de toiture) afin d'évaluer le pourcentage de surfaces qui pourraient être investies par les panneaux solaires pour couvrir la totalité des besoins en ECS.

Scénarios	Constructions sur site		Périmètre total du PAD	
	Surfaces [m²]	Proportion panneaux	Surfaces [m²]	Proportion panneaux
PAD 2019	76.101	45%	331.993	10,5%
PAD 2021	68.665	42%	331.993	9%

Tableau 58 : Surfaces disponibles pour la quantité de panneaux solaires thermiques (ARIES, 2021)

Pour couvrir la totalité des besoins en ECS, les panneaux solaires thermiques devraient être installés sur quasiment **la moitié des surfaces construites** du PAD. Le panneau solaire reste aujourd'hui une technologie peu utilisée en Belgique. Pour rappel, la **productivité mensuelle** varie en fonction des saisons : elle est meilleure en été qu'en hiver. Il est cependant possible de coupler l'utilisation des panneaux solaires thermiques avec une autre système de production d'énergie afin de réduire les contraintes liées à ces installations et de compenser les pertes de rendement sur l'année lorsque la productivité varie et n'est plus adaptée aux besoins de saison. Pour les bâtiments ayant de grands gabarits et de faibles emprises, l'implantation de panneaux solaires en façade offre des surfaces plus importantes qu'en toiture où les surfaces sont plus limitées.

B.2. Panneaux photovoltaïques

Le panneau photovoltaïque est une technologie, qui permet de couvrir les besoins en électricité (voir « Estimation des besoins – Besoins en électricité ») et est déjà utilisée à Bruxelles.

Il est possible d'estimer la **surface au sol ou en toiture** nécessaire pour couvrir les besoins en électricité de tous les bâtiments de la zone du PAD. On considère qu'avec une surface de 10 m² (1,25 kWc) on produit environ 1.000 kWh/an. Le tableau ci-dessous reprend les besoins en électricité pour les deux PAD et les surfaces qui seraient nécessaires en panneaux photovoltaïques.

Scénarios	Besoins en électricité [kWh/an]	Surfaces de panneaux nécessaires [m²]
PAD 2019	8.367.000	83.670
PAD 2021	7.414.000	74.140

Tableau 59 : Quantité de panneaux solaires nécessaires en fonction des besoins en électricité (ARIES, 2021)

Les panneaux photovoltaïques peuvent être posés sur une surface libre en toiture, en façade ou sur le sol. Le tableau ci-dessous reprend les surfaces de l'ensemble du périmètre du PAD et des zones construites afin d'évaluer le pourcentage de surfaces qui pourraient être investies par les panneaux photovoltaïques pour couvrir la totalité des besoins en électricité.

Scénarios	Constructions sur site		Périmètre total du PAD	
	Surfaces [m²]	Proportion panneaux	Surfaces [m²]	Proportion panneaux
PAD 2019	76.101	110%	331.993	25%
PAD 2021	68.665	108%	331.993	22%

Tableau 60 : Surfaces disponibles pour la quantité de panneaux photovoltaïques (ARIES, 2021)

Pour couvrir la totalité des besoins en électricité, les panneaux photovoltaïques devraient être installés sur plus de 20% du périmètre global du site du PAD. Le tableau nous montre également que la surface de panneaux nécessaires pour couvrir la totalité des besoins en électricité est trop importante par rapport à la surface de construction du bâti sur site (qui correspondrait aux surfaces des toitures). Ce tableau ne prend évidemment pas en compte les surfaces de façade des bâtiments. Or, pour les bâtiments ayant de grands gabarits et de faibles emprises, l'implantation de panneaux photovoltaïques en façade offre des surfaces importantes plutôt qu'en toiture où les surfaces sont très limitées.

Les panneaux photovoltaïques pourraient donc être utilisés au sein du PAD pour couvrir une partie des besoins en électricité, que cela soit d'un ou plusieurs bâtiments, ou d'un ou plusieurs secteurs.

Il est également possible de coupler l'utilisation des panneaux photovoltaïques avec un autre système de production d'énergie afin de réduire les contraintes liées à ces installations et aux surfaces nécessaires importantes.

Tout comme les panneaux solaires thermique, la **productivité mensuelle** de panneaux photovoltaïques varie en fonction des saisons : elle est meilleure en été qu'en hiver. Toutefois, les besoins en électricité dans les **bâtiments climatisés** sont également plus importants en été. Les panneaux photovoltaïques semblent donc être des installations de production d'énergie renouvelable intéressantes dans ces cas-là. Les zones dont les besoins en « froid »

sont importants ont été repérés ci-dessus (voir Estimation des besoins - besoin en froid par zone).

1.8.6. Conclusions

Au stade de la programmation, ce chapitre a pour objectif de réaliser une première analyse des différents besoins en énergie et de repérer les potentiels d'énergies alternatives. De façon globale, il en ressort que le projet de PAD modifié 2021 présente un avantage puisque les besoins en énergie sont réduits par rapport au projet de PAD 2019 (en raison de la diminution des surfaces construites). Cependant, les besoins restent dans les mêmes ordres de grandeur.

Globalement ce chapitre a permis de réaliser les constatations suivantes :

- Les surfaces de logement prédominantes dans le projet de PAD modifié 2021 (bien que diminuées par rapport au projet de PAD 2019), entraînent des besoins en énergie liés à cette affectation très élevés par rapport aux autres affectations. Ce déséquilibre présente de nombreux inconvénients pour l'étude d'installations de production d'énergies alternatives.
- En effet, 70% des besoins en chauffage et en ECS concernent le logement. La mixité de fonction déséquilibrée sur l'ensemble du PAD ou sur un secteur empêche de proposer une solution de type cogénération car les besoins thermiques sur une journée ne sont pas stables et sont groupés principalement en soirée.
- Un système de géothermie/géocooling pourrait être proposé dans les secteurs 7, 8 et 9 accueillant les entreprises car les besoins en « froid » et en « chaud » sont similaires. Ce système pourra donc servir autant en « chaud » en hiver qu'en « froid » en été.
- Bien que les solutions de production d'énergies alternatives pour le projet de PAD modifié 2021 présentent de nombreuses contraintes, il est possible d'envisager des solutions de couplage de productions énergétiques afin de compenser les pertes de rendement et d'efficacité de certains systèmes et de proposer une énergie plus neutre en carbone.
- Comme expliqué dans le rapport de faisabilité, le réseau de chaleur n'est pas une solution alternative intéressante car elle présente trop de contraintes par rapport au site et qu'il n'existe pas de sources d'énergie de récupération à proximité du site qui pourrait justifier la mise en place d'un tel réseau.
- Les besoins en chauffage des bâtiments neufs pour les entreprises/activités productives sont inférieurs aux besoins pour le bâti ancien. On rappelle que l'hypothèse préférentielle choisie permet de proposer la meilleure estimation des besoins en énergie. Un bâtiment ancien, s'il n'est pas rénové avec de bonnes performances énergétiques, entraînera une augmentation des besoins non négligeables. Cependant, il est important de souligner que les énergies liées à la démolition/reconstruction sont supérieures à celles d'une rénovation. Le projet de PAD étant peu précis concernant les ambitions de ces bâtiments existants, une

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

réflexion concernant la démolition ou la rénovation de ces bâtiments doit être étudiée afin de proposer solution nécessitant le moins d'énergie.

- Des systèmes de panneaux solaires thermiques ou photovoltaïques peuvent être envisagés sur certains secteurs dont la demande en chauffage (pour les panneaux solaires thermiques) et en électricité (pour les panneaux photovoltaïques) est importante.

1.9. Bruit

1.9.1. Présentation des modifications du projet de PAD modifié 2021 en matière de bruit

Les modifications du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019 en matière de bruit concernent les aspects suivants :

- **Réduction de l'emprise des surfaces bâties sur le périmètre** (voir mise en évidence des modifications sur les figures ci-dessous, numérotées entre crochets) :
 - **A l'ouest du chemin de fer** : suppression de la totalité des bâtiments du secteur 3 (campus résidentiel), désormais occupé par le Biopark [1], et suppression d'un bâtiment à l'angle nord-est du secteur 2 (campus résidentiel), situé à proximité du Spoorpark et du chemin de fer [2] ;
 - **A l'est du chemin de fer** : suppression des fronts bâtis parallèles à la ligne de chemin de fer dans le secteur 6b (quartier de la gare) [3], et suppression de bâtiments (équipements éducatifs) au sud-est du secteur 11, le long de l'avenue des Jardins (les fonctions qu'ils étaient amenés à abriter sont déplacées dans le secteur 10b) [4] ;

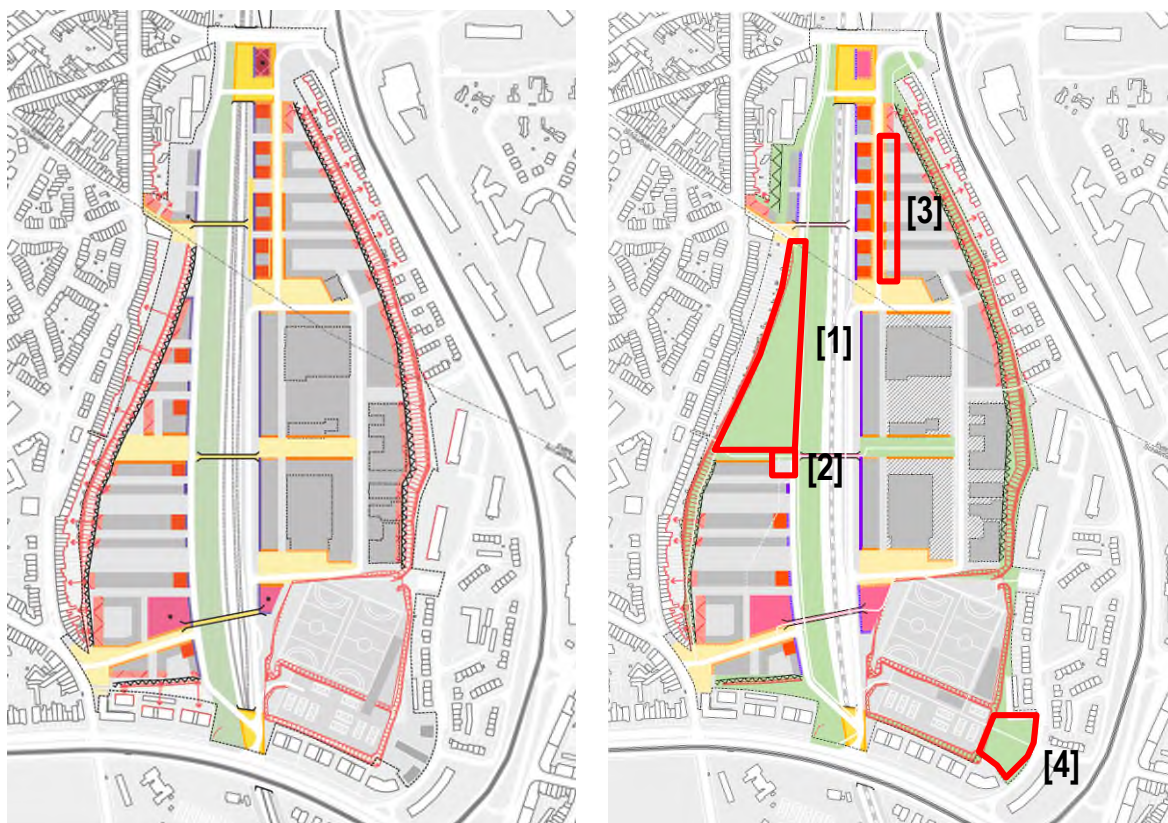


Figure 73 : Modifications en termes de bâti entre le projet de PAD 2019 (à gauche) et le projet de PAD modifié 2021 (à droite) (ARIES, sur fond MSA, 2021)

- **Evolution de la circulation routière** (voir figures ci-dessous) :
 - **Coupure de la connexion routière nord-sud entre le secteur 4 et le secteur 2, longeant le Spoorpark** : au niveau du secteur 4, seuls sont permis les déplacements le long de la boucle reliant l'avenue Gilisquet à la rue De Boeck et au niveau de la placette (en relation avec le secteur 5). Au niveau du secteur 2, la voirie longeant le Spoorpark et desservant les woonerven est désormais en cul-de-sac. Le trafic de transit est par conséquent rendu impossible en rive ouest du chemin de fer.

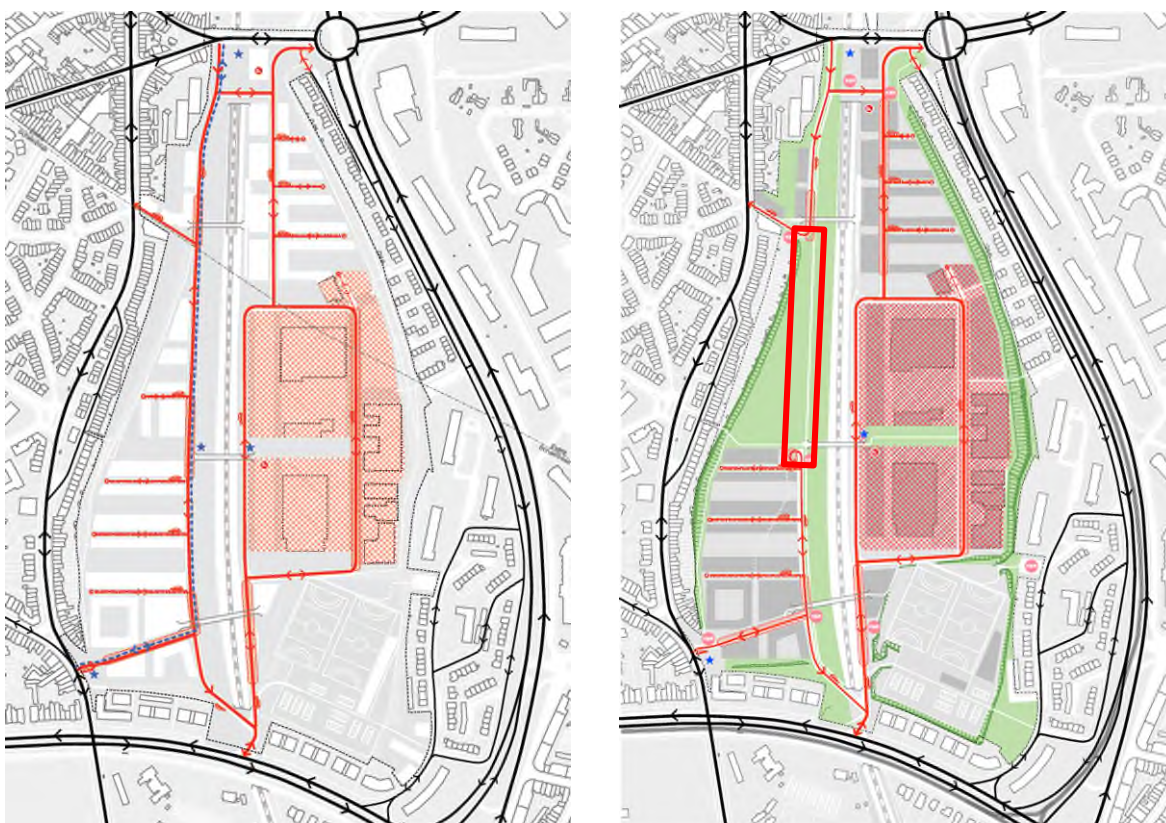


Figure 74 : Modifications en termes de mobilité entre le projet de PAD 2019 (à gauche) et le projet de PAD modifié 2021 (à droite) (ARIES, sur fond MSA, 2021)

- **Evolution du programme** :
 - **Evolution des affectations sources de bruit, par la réduction des superficies de commerces et de bureaux, liée à la suppression de bâtiments** : à l'angle nord-est du secteur 2, au niveau du secteur 3, au niveau du secteur 6b et à l'angle sud-est du secteur 11 (bâtiments éducatifs), le long de l'avenue des Jardins ;
 - **Evolution des affectations sensibles, par la réduction du nombre de logements liée à la suppression de bâtiments** : les logements sont considérés comme affectations sensibles en matière d'environnement sonore.

- **Evolution de la localisation des sources de bruit liées à l'exploitation des bâtiments** (installations techniques, ...), liée à l'évolution de la localisation de ces derniers.

1.9.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019

1.9.2.1. Méthodologie spécifique

A. Introduction

Les **différentes modifications du projet de PAD** identifiées ci-dessus en matière d'environnement sonore sont analysées de manière séparée.

Pour chaque modification identifiée, un bref rappel de la situation existante et des incidences du projet de PAD 2019 est repris. Ensuite, l'analyse des incidences de la modification du projet est abordée.

Les **sources d'informations utilisées** pour l'élaboration de ce chapitre sont, entre autres :

- Les prescriptions littérales et graphiques des documents règlementaires et stratégiques affectant le périmètre du projet ;
- Les plans, coupes, représentations en 3D. L'analyse repose principalement sur l'élaboration de **modélisations acoustiques** pour évaluer les incidences, tant pour le projet de PAD 2019 que pour le projet de PAD modifié 2021, ainsi que la comparaison de ces modélisations à la situation existante. Certains aspects sont abordés de manière qualitative.

B. Modélisations

En ce qui concerne les **incidences du projet de PAD 2019**, la **modélisation présentée dans le cadre du RIE** en 2019 a été mise à jour, au niveau des éléments suivants :

- Les **flux de trafic routier** ont été adaptés en fonction de l'évolution des flux suite à la mise en œuvre du projet de PAD (*voir 1.3. Mobilité*) ;
- Les **fréquences des trains traversant le périmètre** ont été actualisé et sont identiques à celles considérées dans la situation existante mise à jour (*voir Partie 2. Diagnostic de la situation existante*) ;
- A l'instar de la situation existante, le **cadre bâti** a été mis à jour (remplacement de bâtiments ou adaptation des hauteurs de certains bâtiments) ;
- La **topographie du périmètre en situation projetée** a également été adapté, notamment aux extrémités sud et nord ;
- Le **merlon** présente une hauteur de 3,50 m et est composé d'un talus à l'ouest et d'un mur de soutènement vertical à l'est.

La **modélisation relative au projet de PAD modifié 2021** se base sur la modélisation du projet de PAD 2019 dans laquelle les éléments suivants sont adaptés :

- Les **flux de trafic routier** ;
- Le **cadre bâti projeté**.

La figure ci-dessous illustre les voiries projetées modélisées pour le projet de PAD 2019 et le projet de PAD modifié 2021, représentées en rouge. Etant donné le trafic routier limité du fait de leur caractère strictement local, les woonerven ne sont pas modélisées.



Figure 75 : Modèles 3D du projet de PAD 2019 (à gauche) et du projet de PAD modifié 2021 (à droite), utilisés dans la modélisation dans le logiciel IMMI (ARIES, 2021)

Par hypothèse, en l'absence d'informations détaillées, la topographie est considérée inchangée. Le merlon est en outre supposé identique dans le projet de PAD 2019 et dans le projet de PAD modifié 2021. Enfin, les fréquences des trains restent également identiques.

Les figures ci-dessous illustrent les modèles 3D utilisés dans le logiciel IMMI, respectivement pour le projet de PAD 2019 et le projet de PAD modifié 2021.

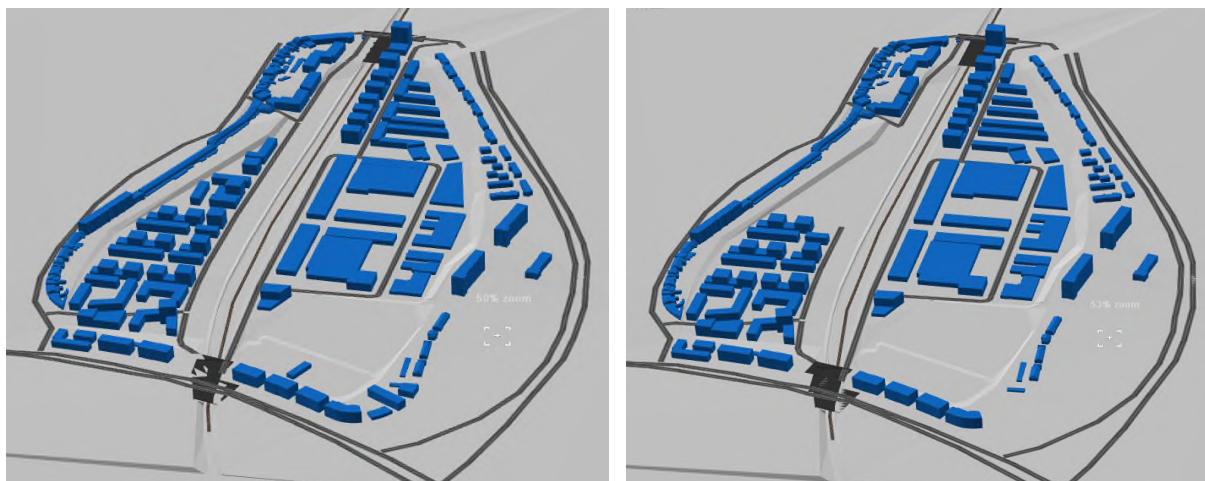


Figure 76 : Modèles 3D du projet de PAD 2019 (à gauche) et du projet de PAD modifié 2021 (à droite), utilisés dans la modélisation dans le logiciel IMMI (ARIES, 2021)

Les résultats de la modélisation sont présentés sous forme de cartes de bruit et de coupes de bruit, pour les périodes de jour et de nuit.

1.9.2.2. Éléments principaux du projet de plan

Le projet de plan, au travers des cartes et du volet stratégique, se traduit par différents éléments qui peuvent jouer potentiellement un rôle sur l'environnement sonore du périmètre, tant au niveau de l'émission de bruit, que de sa propagation et de son immission au droit des affectations sensibles.

A. Topographie

Les éléments du projet de PAD modifié 2021 relatifs à la topographie présentant potentiellement une influence sur l'environnement sonore sont les suivants :

- ☐ Conservation de la topographie générale du périmètre ;
- ☐ Création d'une zone tampon entre les bâtiments des quartiers environnants et le nouveau quartier, au niveau des talus existants (Talusparks) ;
- ☐ Création de rampes d'accès au Spoorpark depuis la rue De Boeck et le boulevard Wahis ;
- ☐ Construction d'un merlon à l'ouest des voies, le long du Spoorpark. Ce merlon, d'une hauteur de 3,50 m, est constitué d'un talus du côté du parc et d'un mur de soutènement du côté des voies.

Plus précisément, en ce qui concerne la construction du merlon et les rampes d'accès au Spoorpark citées ci-dessus, le volet stratégique du projet de PAD mentionne en outre : « *Le relief horizontal uniforme actuel de la rive Ouest des voies est surélevé aux extrémités pour atteindre chacun des ponts. Si la partie centrale du site reste d'allure horizontale, deux zones en pente sont aménagées au Nord et au Sud du site. La pente permet la circulation confortable des PMR. Les extrémités relevées du terrain actuel, limitées par un soutènement, constituent des protections acoustiques vis-à-vis du bruit du train.*

Sur la partie centrale du Spoorpark à allure horizontale, cette protection acoustique est assurée par l'installation d'un talus qui s'appuie sur un mur vertical placé à la limite du domaine

ferroviaire. L'aménagement d'un merlon dans la partie horizontale et des soutènements aux extrémités du parc est, d'une part le dispositif le plus efficace pour isoler le parc des bruits du chemin de fer. »

B. Cadre bâti

Les éléments du projet de PAD modifié 2021 relatifs au cadre bâti et qui présentent potentiellement une influence sur l'environnement sonore sont les suivants :

- Construction de nouveaux bâtiments dans les secteurs 1, 2, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8, 9, 10a et 10b (et modifications de certains bâtiments dans les secteurs 7, 8 et 9) :
 - Le projet de PAD prévoit des bâtiments de gabarits compris entre R+2 et R+6, avec des émergences de gabarit R+8 le long du Spoorpark (secteurs 1 et 2) et du chemin de fer (secteur 6a).
 - Une tour est en outre prévue au nord du périmètre (secteur 5), de gabarit maximal R+20 ;
- A l'ouest du chemin de fer : implantation des immeubles de logements du Campus résidentiel (secteurs 1 et 2) à une distance de minimum 50 m des voies de chemin de fer ;
- A l'est du chemin de fer : création de fronts bâtis au niveau du secteur 6a, le long des voies, visant à protéger les bâtiments du secteur 6b du bruit ferroviaire.

Le volet stratégique mentionne en outre la nécessité de « *dispositifs anti-réverbération à prévoir sur les bâtiments proches des voies* ». De plus, à l'est des voies de chemin de fer, le document précise que les immeubles « *doivent faire l'objet de mesures de protection acoustiques spécifiques*. »

C. Affectations

Le projet de PAD modifié 2021 prévoit l'implantation d'affectations diverses : logements, équipements (écoles, crèche, maison de quartier, maison médicale, équipement culturel, ...), bureaux, hôtel, équipements sportifs, commerces, industries urbaines (dont certaines déjà en place), ...

En particulier, le rez-de-chaussée de certains bâtiments sera par endroit destiné à accueillir des fonctions telles que des commerces, des équipements et de l'horeca.

Certaines de ces affectations, comme le logement, constituent des affectations sensibles au bruit, tandis que d'autres présentent potentiellement une influence sur l'environnement sonore en tant que sources de bruit, à savoir des équipements tels que l'école fondamentale et l'école secondaire, ainsi que les fonctions horeca (par exemple, dans l'hypothèse d'un déploiement sur l'espace public, sous forme de terrasses).

Le volet stratégique du projet de PAD modifié 2021 met en outre en évidence :

- La nécessité de mettre en place une configuration des logements visant à garantir une façade calme pour chacun d'eux (logements bi-orientés : traversant ou d'angle). Le document indique notamment que « *ce principe fera l'objet d'une attention particulière concernant son application dans les immeubles construits face au chemin de fer* » ;

- A l'est des voies de chemin de fer, la nécessité de mettre en place des « *dispositions constructives spécifiques, afin de protéger les fonctions sensibles des nuisances sonores et vibratoires. Les fonctions sensibles comme le logement seront implantées dans les zones les moins exposées (étages supérieurs)* ». En outre, le document précise par ailleurs que « *c'est le socle des immeubles qui longent le chemin de fer dans le Secteur #6a qui protègent le Secteur #6b du bruit émis par le chemin de fer. Ce socle comprend des fonctions peu sensibles (parkings) ou moins sensibles (bureaux) que les logements qui occupent les étages* » ;
- L'installation d'activités telles que des « *moyennes surfaces de bureau et une activité hôtelière [qui] présentent l'avantage d'une bonne compatibilité avec la résidence et requièrent d'être localisées à proximité de la gare* ».

D. Espaces publics

Le projet de PAD modifié 2021 prévoit différents espaces verts (Spoonpark, Biopark, Wadiparks, Talusparks, ...) et différents espaces aménagés : placettes, trames plantées, woonerven et des terrains de sports et loisirs.

Ces espaces publics sont tantôt aménagés, tantôt non, et les usages envisagés sont divers. Le Spoonpark est appelé à accueillir des chemins de promenade, des zones de repos, des activités récréatives, tandis que les aménagements et activités seront plus limités au niveau du Biopark, des Wadiparks et des Talusparks.

Les placettes sont au nombre de 4 et assurent les connexions du périmètre avec les quartiers environnants. Destinées à abriter des fonctions de séjour et de rassemblement, ces placettes sont situées sur le boulevard Wahis, la rue De Boeck, au niveau de l'avenue Latinis et au bout de la rue du Tilleul.

Le volet stratégique définit les woonerven comme une typologie « *utilisée pour l'aménagement des voiries strictement locales permettant aux véhicules d'accéder aux parkings souterrains, permettant l'accès des véhicules de secours et d'entretien et de déménagement et les accès aux logements des immeubles.* »

E. Mobilité

Le projet de PAD modifié 2021 prévoit l'implantation d'affectations présentant potentiellement une influence sur l'environnement sonore :

- Rationalisation des accès motorisés au périmètre et notamment, **dissuasion du trafic de transit** ;
- Mise en place d'une **desserte de bus** sur la rive est du périmètre ;
- **Limitation de la vitesse** à 30 km/h sur les voiries principales ;
- **Aménagement des voiries en woonerven le long des bâtiments de logements** des secteurs 2, 6a et 6b.

En particulier, en ce qui concerne les accès motorisés dans le périmètre, le volet stratégique du projet de PAD modifié 2021 mentionne que le « *périmètre du projet de PAD constitue un quartier apaisé dans lequel la circulation de transit est rendue impossible sur la rive Ouest du chemin de fer et est fortement dissuadée sur la rive Est.* »

1.9.2.3. Analyse des incidences

A. Réduction de l'emprise des surfaces bâties sur le périmètre

A.1. Rappel de la situation existante

En situation existante, seule la partie est du périmètre abrite des bâtiments de petits gabarits qui sont des bâtiments industriels et des équipements sportifs. La partie ouest est exempte de toute construction. En l'absence d'obstacles de grande hauteur, le bruit du chemin de fer se propage librement sur le périmètre.

A.2. Incidences du projet de PAD 2019

L'analyse des incidences de la mise en œuvre du projet de PAD 2019 montre que l'environnement sonore est amélioré par rapport à la situation existante, en raison de la construction des bâtiments qui font obstacle à la propagation du bruit, notamment du chemin de fer.

L'analyse des incidences au regard des résultats de la modélisation est présentée à la section *1.9.2.4. Analyse des résultats de la modélisation* ci-dessous, sous forme de cartes et de coupes, pour les périodes de jour et de nuit.

A.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

Par rapport au projet de PAD 2019, l'analyse des incidences de la mise en œuvre du projet de PAD de 2021 montre que l'environnement sonore sera légèrement localement dégradé, en raison des modifications mentionnées plus haut : suppression d'un bâtiment à l'angle nord-est du secteur 2, suppression des bâtiments du secteur 3, suppression des fronts bâtis parallèles à la ligne de chemin de fer dans le secteur 6b (quartier de la gare), et des bâtiments (équipements éducatifs) au sud-est du secteur 11, le long de l'avenue des Jardins. Malgré la suppression des bâtiments, une amélioration est toutefois visible au droit de l'est du secteur 3 en raison de la suppression de la voirie reliant les secteurs 2 et 4 (voir *1.9.2.3.B. Evolution de l'organisation de la circulation routière* ci-dessous).

Par rapport à la situation existante, l'environnement sonore est globalement amélioré au droit des secteurs 1, 2, 4, 5, 6a et 6b, par le biais de la construction de bâtiments faisant obstacles à la propagation du bruit du chemin de fer.

L'analyse des incidences à la lumière des résultats de la modélisation est présentée à la section *1.9.2.4. Analyse des résultats de la modélisation* ci-dessous, sous forme de cartes et de coupes, pour les périodes de jour et de nuit.

B. Evolution de l'organisation de la circulation routière

B.1. Rappel de la situation existante

En situation existante, le périmètre n'est parcouru que par la voirie qui le traverse de part en part du nord au sud, longeant la zone industrielle. Etant donné le faible trafic routier sur cette voirie, les impacts sur l'environnement sonore sont négligeables.

B.2. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

La création de voiries internes au périmètre et une plus grande fréquentation de la voirie existante traversant la zone industrielle engendreraient une augmentation locale des niveaux de bruit au droit de ces axes.

L'analyse des incidences à la lumière des résultats de la modélisation est présentée à la section 1.9.2.4. *Analyse des résultats de la modélisation* ci-dessous, Sous forme de cartes et des coupes de bruit, pour les périodes de jour et de nuit.

B.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

Par rapport au projet de PAD 2019, la suppression de la voirie reliant les secteurs 2 et 4 et la réduction du trafic routier sur les axes subsistants au droit des secteurs 1 et 2 engendre une amélioration de l'environnement sonore au droit des axes concernés.

Par rapport à la situation existante, la création de nouvelles voiries aura pour effet d'augmenter localement les niveaux de bruit, principalement au droit de celles-ci et des façades qui donnent directement dessus.

L'analyse des incidences à la lumière des résultats de la modélisation est présentée à la section 1.9.2.4. *Analyse des résultats de la modélisation* ci-dessous, sous forme de cartes et des coupes de bruit, pour les périodes de jour et de nuit.

C. Evolution du programme

C.1. Rappel de la situation existante

Les affectations présentes actuellement sur le périmètre ne présentent que des impacts limités sur l'environnement sonore.

Les potentielles sources de bruit sont localisées à l'est du périmètre et se traduisent principalement par du trafic routier en lien avec la zone industrielle. Cette dernière abrite des activités diverses « légères » (centre de tri de BPost, salle événementielle, services et prestations de chantier, audiovisuel, informatique, etc.).

Du bruit peut également être émis lors de l'occupation des terrains de sport (tennis et rugby) au sud-est du périmètre, inhérent à ce type d'activités (cris, ...).

A l'ouest du périmètre, aucune source de bruit n'est à relever, à l'exception d'événements éphémères (cirque, ...) qui peuvent s'y dérouler.

C.2. Incidences du projet de PAD 2019

C.2.1. Affectations sources de bruit

Outre du logement, le projet de PAD 2019 prévoyait l'implantation de commerces et de fonctions horeca (dont un hôtel), des bureaux et des équipements tels qu'une école fondamentale, une école secondaire, 2 crèches, une salle de sport, des équipements socio-culturels, une maison médicale.

Les équipements susceptibles d'être sources de bruit sont les écoles, en raison de l'occupation des cours de récréation. Les 2 écoles étaient situées dans le secteur 2 (école fondamentale) et dans le secteur 11 (école secondaire), au niveau du terrain communal situé le long de l'avenue des Jardins.

Les fonctions de type horeca au rez-de-chaussée peuvent ponctuellement constituer des sources de bruit internes aux bâtiments, vis-à-vis des logements situés dans les étages supérieurs, ou via l'extérieur, dans la mesure où des terrasses extérieures de bars et de restaurants peuvent se déployer sur l'espace public à certaines périodes de l'année.

Les espaces publics peuvent ponctuellement constituer des sources de bruit, typiques de la vie urbaine.

C.2.2. Affectations sensibles

Les affectations sensibles, correspondant aux logements, étaient situées dans les secteurs 1, 2, 3, 4, 5, 6a et 6b. Les logements les plus impactés par le bruit du chemin de fer et/ou par le bruit des voiries en bordure seraient la partie est des secteurs 1, 2 et 3, les zones à proximité de la voirie séparant les secteurs 1 et 2, ainsi que le secteur 6a et la partie occidentale du secteur 6b.

Les espaces publics, tels que les parcs, constitueront également des affectations sensibles. Le Spoorpark sera protégé du bruit du chemin de fer par le merlon, tandis que les Wadiparks ne seront impactés par le bruit du chemin de fer et de la voirie qu'à leur extrémité est.

L'analyse des incidences à la lumière des résultats de la modélisation est présentée à la section 1.9.2.4. *Analyse des résultats de la modélisation ci-dessous*. Y sont présentées des cartes et des coupes de bruit, pour les périodes de jour et de nuit.

C.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

C.3.1. Affectations des sources de bruit

Outre les équipements déjà envisagés dans le **projet de PAD 2019**, le projet de PAD modifié 2021 prévoit également une maison de quartier d'une superficie d'environ 1.500 m².

En termes de sources impactant potentiellement l'environnement sonore, les 2 écoles prévues dans le projet de PAD 2019 sont maintenues. Cependant, l'école secondaire initialement implantée dans le secteur 11 est déplacée dans le secteur 10b, à proximité immédiate de la ligne de chemin de fer. L'école fondamentale reste à l'endroit prévu, dans la partie du secteur 2 devenue secteur 10a dans le projet de PAD modifié 2021. Les 2 écoles sont donc situées de part et d'autre de la ligne de chemin de fer et forment une infrastructure scolaire intégrée. La nature des bruits potentiellement émis ne change pas.

De même que dans le cas du projet de PAD 2019, les fonctions de type horeca au rez-de-chaussée peuvent ponctuellement constituer des sources de bruit. La superficie attribuée à de telles affectations étant diminuée, ces sources de bruit devraient être moindres, et supprimées dans le cas du secteur 3, étant donné la suppression des bâtiments.

Par rapport à la situation existante, le projet de PAD prévoit la création de nouvelles affectations potentiellement sources de bruit.

C.3.2. Affectations sensibles

Par rapport au projet de PAD 2019, la réduction du nombre de logements (d'environ 260 unités, y compris les chambres d'hôtel) réduit par conséquent la présence d'affectations sensibles sur le périmètre (secteurs 2, 3 et 6b). La suppression des logements au niveau du secteur 3 réduit en outre le nombre de logements présentant une façade orientée vers le chemin de fer.

La création du Biopark, par la suppression des bâtiments qui y étaient envisagés, engendre une plus grande propagation du bruit du chemin de fer au niveau du secteur 3.

Au contraire de la situation existante, le périmètre est appelé à accueillir des affectations sensibles et, en l'occurrence, au bruit du chemin de fer.

En outre, malgré la suppression des bâtiments prévus dans le projet de PAD 2019, l'environnement sonore au droit du secteur 3 est amélioré par rapport à la situation existante, en raison de la construction du merlon le long du chemin de fer.

L'analyse des incidences à la lumière des résultats de la modélisation est présentée à la section *1.9.2.4. Analyse des résultats de la modélisation* ci-dessous. Y sont présentées des cartes et des coupes de bruit, pour les périodes de jour et de nuit.

D. Evolution des potentielles localisations des installations techniques

Par rapport au projet de PAD 2019, la suppression de bâtiments, notamment au niveau du secteur 3, engendre la suppression de potentielles sources de bruit, telles que les installations techniques (ventilation, désenfumage, unités de refroidissement, ...).

Par rapport à la situation existante, la construction de nouveaux bâtiments et les activités qui y seront abritées, engendreront de nouvelles sources de bruit.

1.9.2.4. Analyse des résultats de la modélisation

A. Cartes de bruit

Les différents jeux de cartes de bruit présentés ci-dessous illustrent respectivement, en périodes de jour et de nuit, les incidences de :

- ☐ Le **projet de PAD 2019** et la comparaison entre ce dernier et la situation existante ;
- ☐ Le **projet de PAD modifié 2021** et la comparaison entre ce dernier et le projet de PAD de 2019 ;
- ☐ Le **projet de PAD modifié 2021** et la comparaison entre ce dernier et la situation existante.

A.1. Projet de PAD 2019 et comparaison avec la situation existante

Les tableaux ci-dessous, correspondant respectivement aux périodes de jour et de nuit, reprennent la carte de bruit pour la situation existante (1^{ère} colonne) et le projet de PAD 2019 (2^e colonne). La 3^e colonne reprend la carte de différence entre ces deux situations (les niveaux de bruit de la situation existante sont retranchés aux niveaux de bruit du projet de PAD 2019).

Dans le cas du **projet de PAD de 2019**, les niveaux de bruit sont compris entre 50 et 60 dB(A) sur une large portion du périmètre en période de jour, correspondant à un environnement sonore relativement bruyant. Au droit des voiries et de certaines façades (notamment au niveau des secteurs 1 et 2), les niveaux de bruit sont compris entre 60 et 65 dB(A), correspondant à un niveau sonore bruyant. Localement, les niveaux de bruit dépassent 65 dB(A) : au droit de l'axe du chemin de fer et des voiries internes du périmètre en lien direct avec le boulevard Wahis. Le trafic sur ce dernier axe et la propagation du bruit qu'il engendre par l'ouverture sur le périmètre explique ces niveaux de bruit plus élevés.

En période de nuit, les niveaux de bruit sont généralement inférieurs à 55 dB(A). L'environnement sonore du périmètre est dès lors calme, voire très calme par endroits.

Les cartes montrent en outre le rôle que jouent les bâtiments dans la limitation du bruit du chemin de fer, en comparaison avec la situation existante (notamment au droit des secteurs 1, 2, 3, 4, 6b, 10a et 10b). Du côté ouest, l'effet du merlon s'observe en outre au droit du Spoorpark : les niveaux de bruit restent compris entre 55 et 60 dB(A) en journée malgré le trafic routier sur la voirie longeant l'est des secteurs 2 et 3 et 10a. L'environnement sonore sur un large tronçon de ce parc est situé dans un environnement relativement bruyant. L'environnement sonore est bruyant à l'extrémité sud du parc, en raison du trafic routier sur le boulevard Wahis, et dans une moindre mesure à l'extrémité nord. La nuit, l'entièreté du parc est plongée dans un environnement sonore calme (niveaux inférieurs à 55 dB(A), hormis à l'extrémité sud et, dans une moindre mesure, l'extrémité nord).

A titre indicatif, la comparaison des niveaux de bruit des cartes ci-dessous avec les **valeurs guides de la Convention environnementale entre la Région de Bruxelles-Capitale et la SNCB** montre que ces dernières sont respectées sur la majeure partie du périmètre dans le cas du projet de PAD 2019 : les niveaux de bruit en extérieur au droit des façades des bâtiments sont inférieurs à 65 dB(A) en période de jour et à 60 dB(A) en période de nuit. Seules les façades des bâtiments du secteur 1 donnant directement sur la voirie et le chemin de fer présentent des niveaux de bruit supérieurs à 65 dB(A). Ces niveaux sont toutefois dûs en grande partie au trafic routier, étant donné la présence du merlon qui limite la propagation du bruit du chemin de fer, tel que c'est le cas en partie centrale du périmètre. Les seuils d'intervention définis par la Région de Bruxelles-Capitale en matière de bruit global (à l'extérieur des bâtiments) étant identiques aux valeurs guides de la convention prise avec la SNCB, ils sont de ce fait respectés, à la réserve émise ci-dessus près.

Si bon nombre de bâtiments de logements présentent des façades exposées à des niveaux de bruit différents, au regard des cartes obtenues pour les périodes de jour et de nuit, **aucun logement ne présente de façade calme** au sens de la Directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement⁴⁸. En effet, sur base du plan masse et sous réserve de l'organisation intérieure

⁴⁸ Façade calme : façade « dont la valeur L_{den} à 4 m au-dessus du sol et 2 m à l'avant de la façade est, pour le bruit émis par une source spécifique, inférieur de plus de 20 dB à la valeur L_{den} la plus élevée mesurée en façade. »

des bâtiments (inconnue au stade du projet de PAD 2019), aucun logement ne présente 2 façades dont l'écart des niveaux de bruit en journée et de nuit excède 20 dB(A).

L'examen de la **carte de différence avec la situation existante** montre globalement une amélioration de l'environnement sonore, dans les secteurs où sont localisés les bâtiments et sur une bande au droit du Spoorpark où s'observe l'effet du merlon. Les diminutions du niveau de bruit supérieures à 1 dB(A), et de ce fait perceptibles (*voir l'échelle de la perception des variations du niveau de bruit, présentée dans l'analyse de la situation existante*), s'observent sur une large portion du périmètre, principalement sur la moitié ouest (secteurs 1 à 5) et à l'angle nord-est du périmètre (secteurs 6a et 6b), et ce, tant en période de nuit que de jour. Elles sont localement supérieures à 3 dB(A), et donc nettement perceptibles, le long des façades de certains bâtiments.

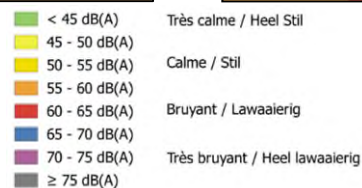
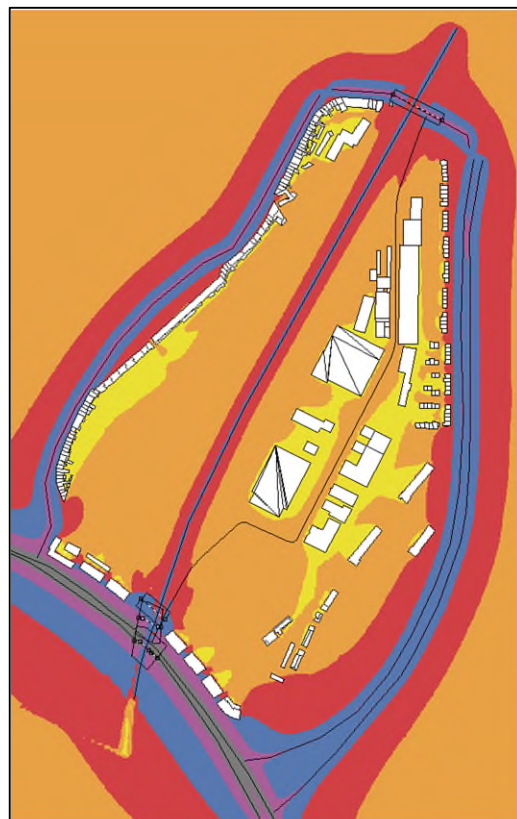
Les augmentations du niveau de bruit sont quant à elles dues à la création de voiries ou à une plus grande fréquentation de la voirie existante qui traverse la zone industrielle. Généralement limitées à 3 dB(A), elles sont toutefois perceptibles.

Etendues en période de jour à la quasi-totalité des voiries du périmètre, pendant la nuit, ces augmentations sont principalement inférieures à 3 dB(A) et sont très localisées. Seul l'accès du côté du boulevard Wahis voit une augmentation plus importante, comprise entre 3 et 6 dB(A).

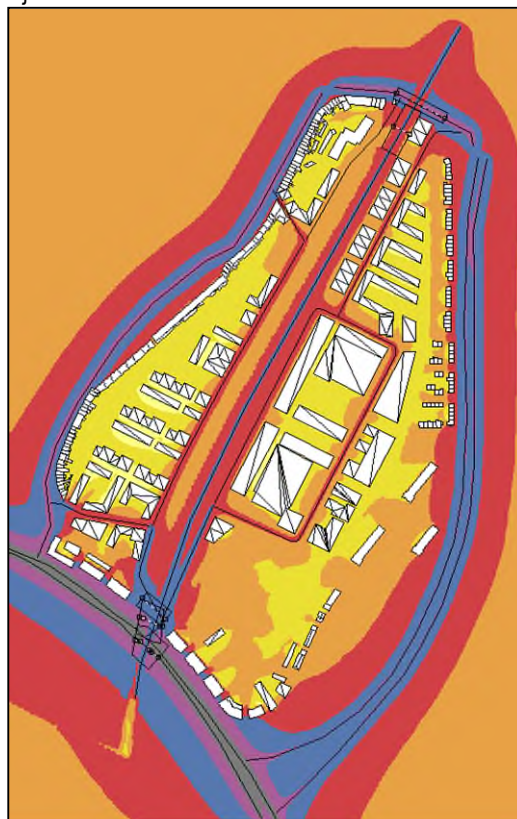
Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

JOUR

Situation existante



Projet de PAD 2019



Différence

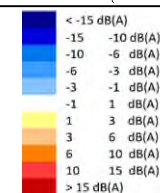
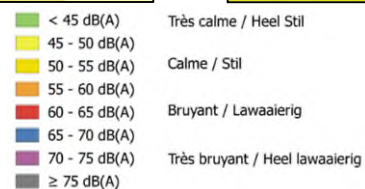


Figure 77 : Cartes de bruit pour la période de jour : situation existante (à gauche), projet de PAD 2019 (au milieu) et différence entre les deux situations (à droite) (ARIES, 2021)

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

NUIT

Situation existante



Projet de PAD 2019



Différence

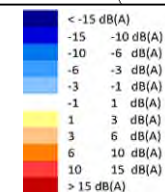
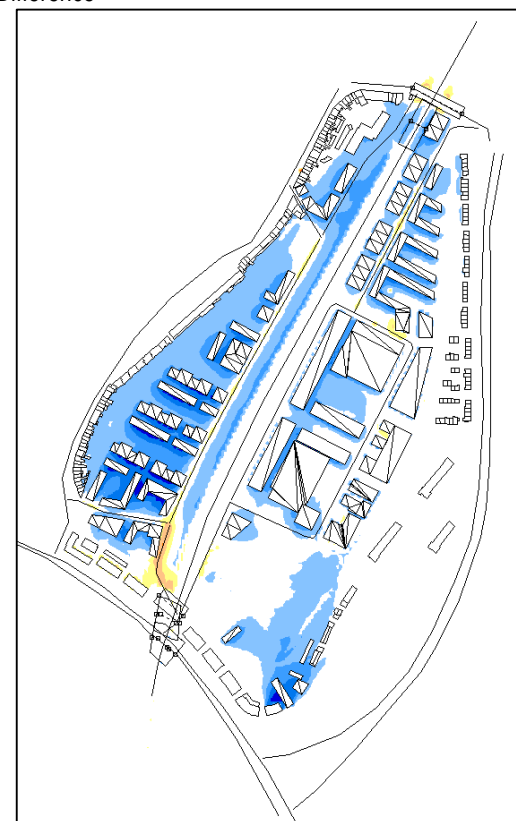


Figure 78 : Cartes de bruit pour la période de nuit : situation existante (à gauche), projet de PAD 2019 (au milieu) et différence entre les deux situations (à droite) (ARIES, 2021)

A.2. Projet de PAD modifié 2021 et comparaison avec le projet de PAD de 2019

Les tableaux ci-dessous, correspondant respectivement aux périodes de jour et de nuit, reprennent la carte de bruit pour le projet de PAD 2019 (1^{ère} colonne) et le projet de PAD modifié 2021 (2^e colonne). La 3^e colonne reprend la carte de différence entre ces deux situations (les niveaux de bruit du projet de PAD 2019 sont retranchés aux niveaux de bruit du projet de PAD modifié 2021).

Les incidences du **projet de PAD modifié 2021** sont similaires à celles du projet de PAD 2019 : les niveaux de bruit observés sur les cartes de bruit sont du même ordre de grandeur. Les niveaux de bruit sont également compris entre 50 et 60 dB(A) sur une large portion du périmètre en période de jour, tandis qu'au droit des voiries, les niveaux de bruit sont compris entre 60 et 65 dB(A). Localement, les niveaux de bruit dépassent 65 dB(A) : au droit de l'axe du chemin de fer et des voiries internes du périmètre en lien direct avec le boulevard Wahis. En période de nuit, les niveaux de bruit sont généralement inférieurs à 55 dB(A). L'environnement sonore du périmètre est dès lors calme, voire très calme par endroits.

A titre indicatif, la comparaison des niveaux de bruit des cartes ci-dessous avec les **valeurs guides de la Convention environnementale entre la Région de Bruxelles-Capitale et la SNCB** montre que ces dernières sont respectées sur la majeure partie du périmètre dans le cas du projet de PAD modifié 2021 : les niveaux de bruit en extérieur au droit des façades des bâtiments sont inférieurs à 65 dB(A) en période de jour et à 60 dB(A) en période de nuit. Seules les façades des bâtiments du secteur 1 donnant directement sur la voirie et le chemin de fer présentent localement des niveaux de bruit supérieurs à 65 dB(A). Ces niveaux sont toutefois dûs en grande partie au trafic routier, étant donné la présence du merlon qui limite la propagation du bruit du chemin de fer, tel que c'est le cas en partie centrale du périmètre. Les seuils d'intervention définis par la Région de Bruxelles-Capitale en matière de bruit global (à l'extérieur des bâtiments) étant identiques aux valeurs guides de la convention prise avec la SNCB, ils sont de ce fait respectés, à la réserve émise ci-dessus près.

Si bon nombre de bâtiments de logements présentent des façades exposées à des niveaux de bruit différents, au regard des cartes obtenues pour les périodes de jour et de nuit, **aucun logement ne présente de façade calme** au sens de la Directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement⁴⁹. En effet, sur base du plan masse et sous réserve de l'organisation intérieure des bâtiments (inconnue au stade du projet de PAD 2019), aucun logement ne présente 2 façades dont l'écart des niveaux de bruit en journée et de nuit excède 20 dB(A).

Au niveau du secteur 3, la suppression des bâtiments prévus dans le projet de PAD 2019, engendre une dégradation de l'environnement sonore au droit du Biopark géographiquement limitée, localisée à l'emplacement et aux alentours directs des bâtiments supprimés. En termes de niveaux de bruit absolus, les niveaux de bruit en journée sont inférieurs à 55 dB(A), correspondant à un environnement relativement calme. Le merlon prévu le long du chemin de fer joue également un rôle, clairement visible lorsque l'on compare avec les niveaux de bruit observés de l'autre côté du chemin de fer au droit du secteur 6a, où il n'y a pas de voirie longeant directement les voies. En termes de différences (voir carte de différence ci-dessous), cette suppression des bâtiments du secteur 3 engendre des augmentations du niveau de bruit

⁴⁹ Façade calme : façade « dont la valeur L_{den} à 4 m au-dessus du sol et 2 m à l'avant de la façade est, pour le bruit émis par une source spécifique, inférieur de plus de 20 dB à la valeur L_{den} la plus élevée mesurée en façade. »

généralement inférieures à 6 dB(A) mais toutefois nettement perceptibles, et pouvant atteindre, de manière très localisée, 10 dB(A).

La suppression de la voirie reliant les secteurs 2 et 4 engendre une amélioration de l'environnement sonore, se traduisant par une nette diminution, d'au moins 6 dB(A), et donc flagrante en termes de perception (voir l'échelle de la perception des variations du niveau de bruit, présentée dans l'analyse de la situation existante)). Une diminution plus modeste (inférieure à 3 dB(A) mais toutefois perceptible) est en outre observée au niveau du secteur 2.

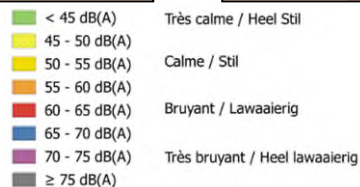
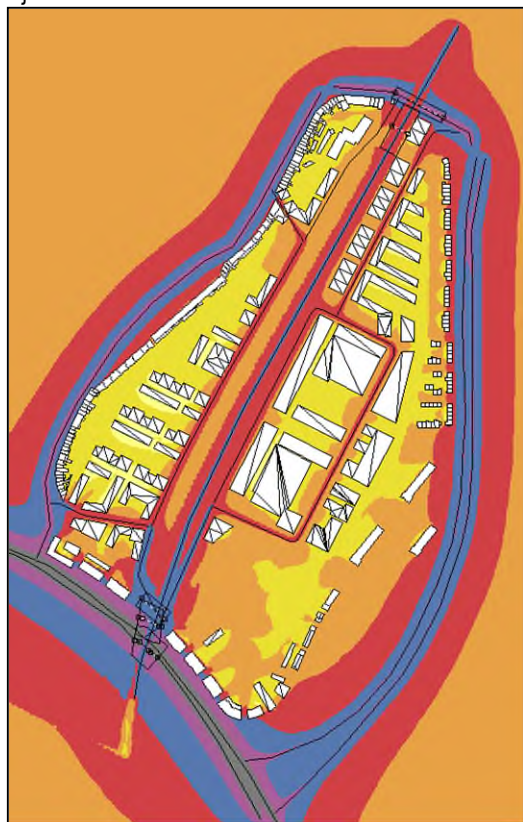
Au niveau du secteur 6b, la suppression des fronts bâtis parallèles au chemin de fer (les bâtiments présentaient une forme de U dans le projet de PAD 2019), favorise la propagation du bruit du chemin de fer et de la voirie séparant les secteurs 6a et 6b. Toutefois, en termes de niveaux de bruit absolus, cette propagation reste limitée et seules les façades aux extrémités ouest des immeubles voient leur environnement sonore devenir légèrement bruyant (niveaux de bruit compris entre 55 dB(A) et 60 dB(A)). En termes de différences, cette suppression des fronts bâtis des bâtiments du secteur 6b n'engendre que des augmentations du niveau de bruit très localisées, de maximum 3 dB(A)

La suppression des bâtiments prévus à l'angle sud-est du secteur 11 provoque une plus grande propagation du bruit issu du boulevard Léopold III. Cette augmentation concerne principalement les terrains de sport. Elle est principalement comprise entre 1 et 3 dB(A) et peut atteindre localement 10 dB(A) à l'endroit où les bâtiments sont supprimés, à proximité du boulevard Léopold III.

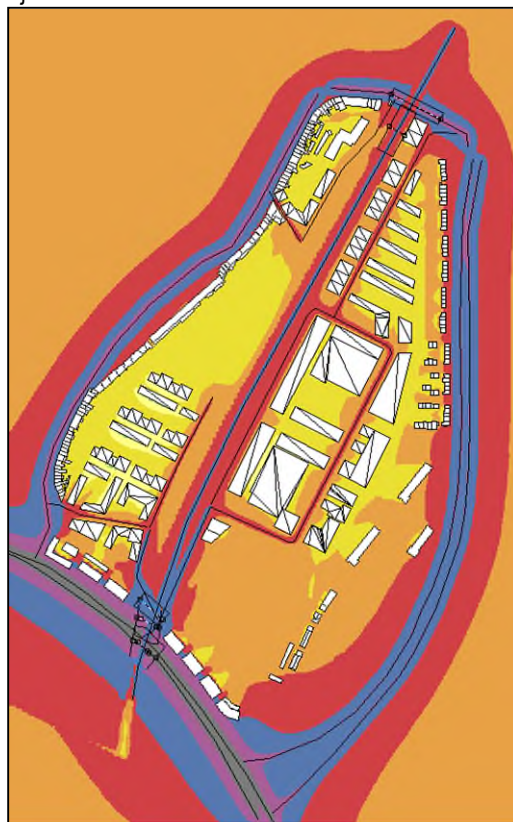
Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

JOUR

Projet de PAD 2019



Projet de PAD modifié 2021



Différence

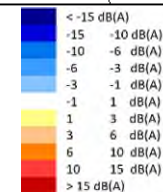
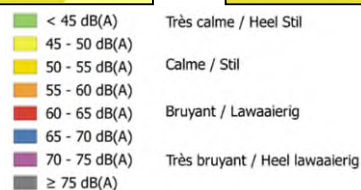


Figure 79 : Cartes de bruit pour la période de jour : projet de PAD 2019 (à gauche), projet de PAD modifié 2021 (au milieu) et différence entre les deux situations (à droite) (ARIES, 2021)

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

NUIT

Projet de PAD 2019



Projet de PAD modifié 2021



Différence

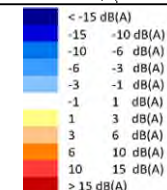


Figure 80 : Cartes de bruit pour la période de nuit : projet de PAD 2019 (à gauche), projet de PAD modifié 2021 (au milieu) et différence entre les deux situations (à droite) (ARIES, 2021)

A.3. Projet de PAD modifié 2021 et comparaison avec la situation existante

Les tableaux ci-dessous, correspondant respectivement aux périodes de jour et de nuit, reprennent la carte de bruit pour la situation existante (1^{ère} colonne) et le projet de PAD modifié 2021 (2^e colonne). La 3^e colonne reprend la carte de différence entre ces deux situations (les niveaux de bruit de la situation existante sont retranchés aux niveaux de bruit du projet de PAD modifié 2021).

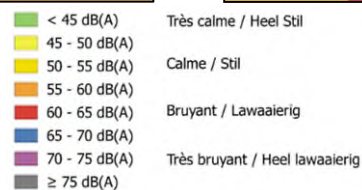
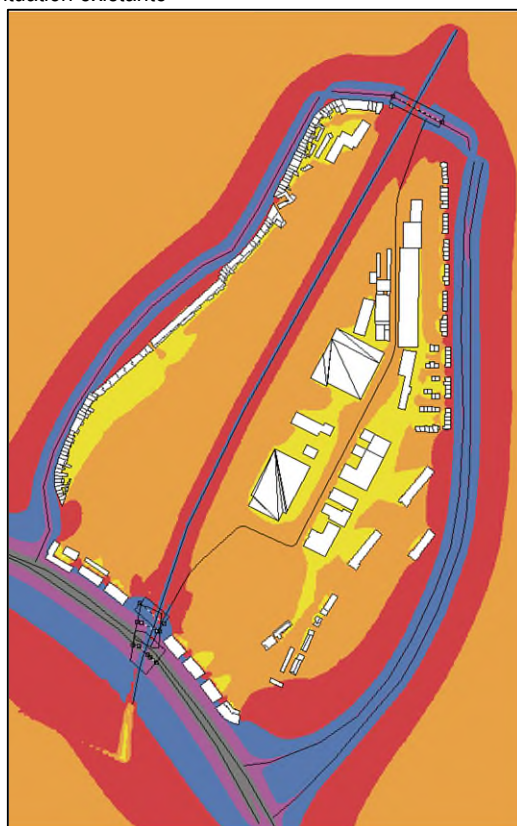
Les incidences du **projet de PAD modifié 2021** par rapport à la situation existante sont similaires à celles du projet de PAD 2019 : les niveaux de bruit observés sur les cartes de bruit sont du même ordre de grandeur. Certaines différences peuvent cependant être mises en évidence :

- La suppression des bâtiments du secteur 3, prévus dans le projet de 2019, n'engendre pas de dégradation de l'environnement sonore par rapport à la situation existante, bien que la propagation du bruit ne soit plus freinée par des constructions. En effet, ce potentiel inconvénient est compensé par la suppression de la voirie reliant les secteurs 2 et 4. Les niveaux de bruit en journée sont inférieurs à 55 dB(A), correspondant à un environnement relativement calme. Le merlon prévu le long du chemin de fer joue également un rôle, clairement visible lorsque l'on compare avec les niveaux de bruit observés de l'autre côté du chemin de fer au droit du secteur 6a, où il n'y a pas de voirie longeant directement les voies.
- Au niveau du secteur 6b, la suppression des fronts bâtis parallèles au chemin de fer (les bâtiments présentaient une forme de U dans le projet de PAD 2019), limite l'amélioration de l'environnement sonore dans les intérieurs d'îlot constatée dans le projet de PAD 2019.
- La suppression des bâtiments à l'angle sud-est du secteur 11, prévus dans le projet de PAD 2019 conduit à un impact identique à la situation existante.

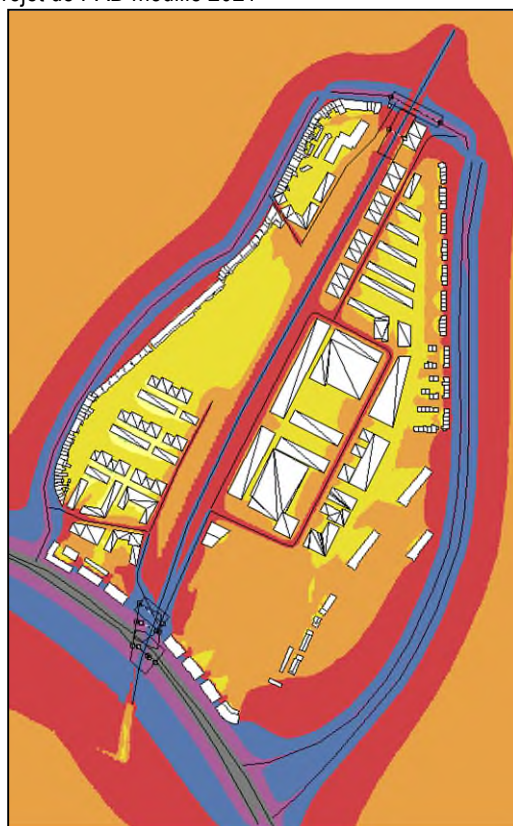
Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

JOUR

Situation existante



Projet de PAD modifié 2021



Différence

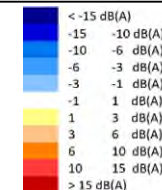
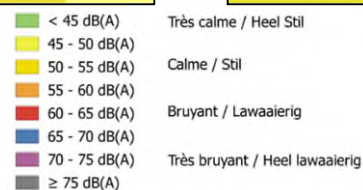


Figure 81 : Cartes de bruit pour la période de jour : situation existante (à gauche), projet de PAD modifié 2021 (au milieu) et différence entre les deux situations (à droite) (ARIES, 2021)

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

NUIT

Situation existante



Projet de PAD modifié 2021



Différence

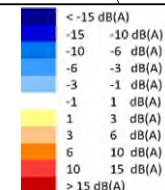
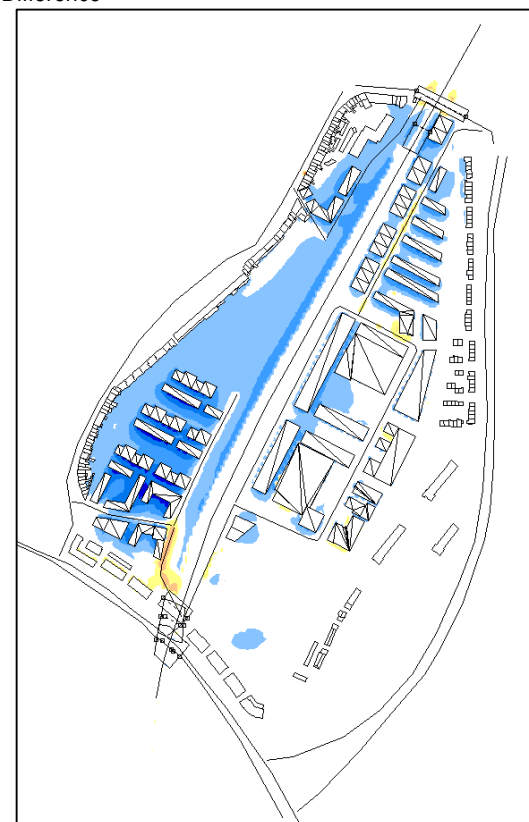


Figure 82 : Cartes de bruit pour la période de nuit : situation existante (à gauche), projet de PAD modifié 2021 (au milieu) et différence entre les deux situations (à droite) (ARIES, 2021)

B. Coupes

B.1. Localisations et situations calculées

Afin d'analyser la propagation du bruit en élévation, au droit des étages des bâtiments, les calculs ont été réalisés pour différentes coupes, correspondant :

- ☐ A la situation existante ;
- ☐ Au projet de PAD 2019 ;
- ☐ Au projet de PAD modifié 2021 ;
- ☐ A la différence entre le projet de PAD modifié 2021 et la situation existante.

La carte ci-dessous illustre la localisation de ces coupes (le fond de plan utilisé est celui du projet de PAD modifié 2021). Les coupes A-A et B-B sont décrites en détails et permettent de rendre compte de l'environnement sonore sur le périmètre, tant en période de nuit qu'en période de jour.

Des coupes complémentaires sont ensuite présentées uniquement dans le cas du projet de PAD modifié 2021, également en périodes de jour et de nuit :

- ☐ La coupe C-C traverse le secteur 2 (Campus résidentiel) ;
- ☐ Les coupes partielles D-D et E-E, perpendiculaires entre elles, concernent l'extrémité nord du périmètre et plus particulièrement de la tour du secteur 5 ;
- ☐ La coupe partielle F-F concerne l'extrémité sud du périmètre, au droit des logements du secteur 1.

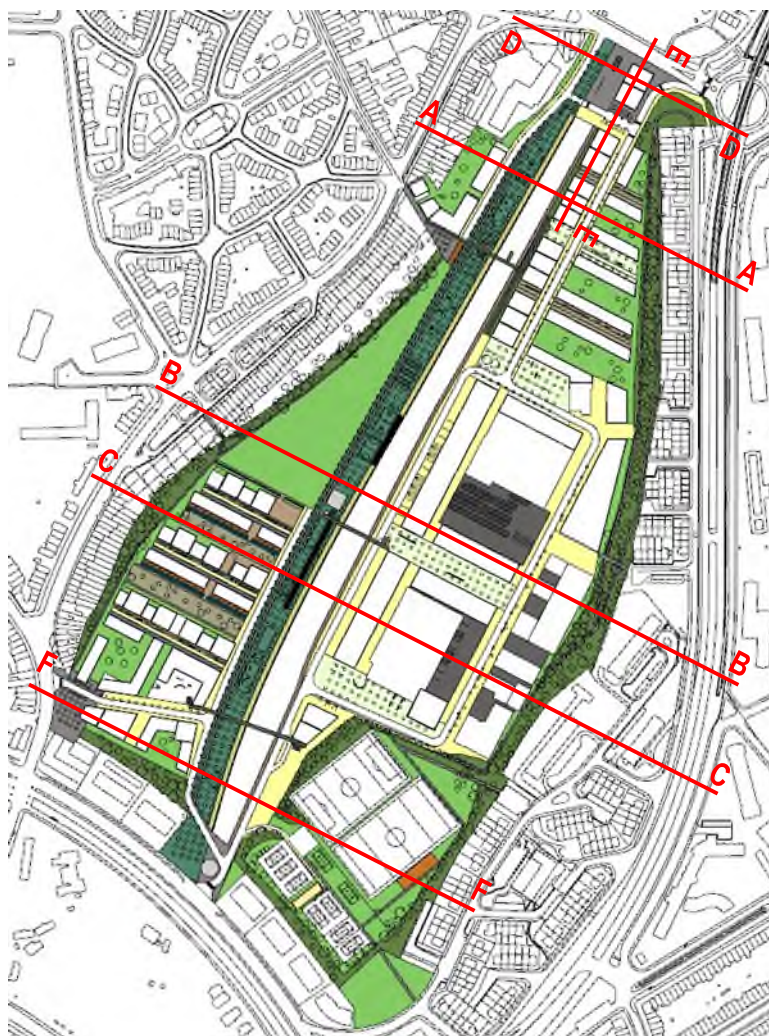


Figure 83 : Localisation des coupes de bruit (ARIES, sur fond MSA, 2021)

B.2. Coupe A-A

La coupe se situe en partie nord du périmètre et traverse le secteur 4, le chemin de fer et les secteurs 6a et 6b. Elle a pour objectif de montrer l'impact de la suppression, dans le projet de PAD modifié 2021, des fronts bâtis parallèles au chemin de fer du secteur 6b sur la propagation du bruit du chemin de fer.

B.2.1. Situation existante

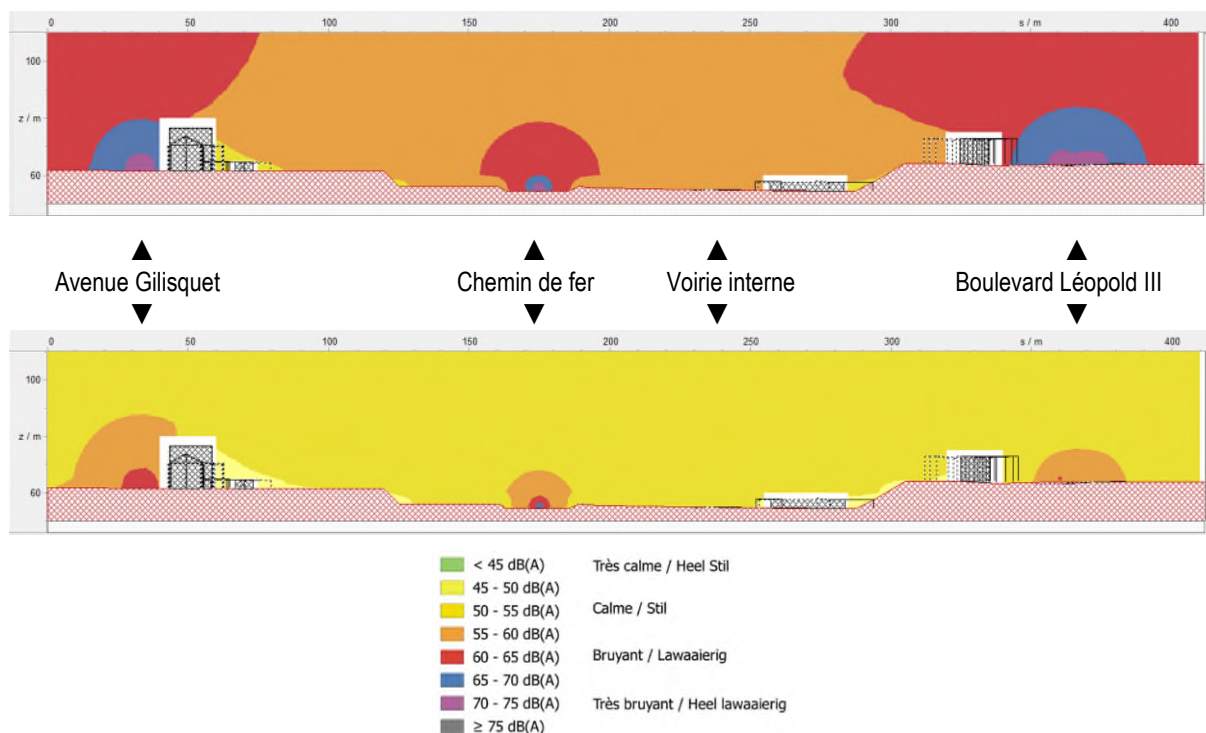


Figure 84 : Coupe de bruit A-A, en période de journée (en haut) et de nuit (en bas) – Situation existante (ARIES, 2021)

Au niveau du périmètre, les niveaux de bruit sont majoritairement compris entre 55 et 60 dB(A) en journée et entre 50 et 55 dB(A) la nuit. L'environnement sonore au sein du périmètre est principalement conditionné par le bruit du trafic ferroviaire. Les niveaux de bruit sont en effet supérieurs au droit du chemin de fer et de ses abords immédiats. Le bruit lié au trafic routier sur la voirie interne existant n'influence pas l'environnement sonore. Les façades arrière des bâtiments existants sont partiellement protégées par les talus que ceux-ci surplombent.

Le périmètre est protégé du bruit routier sur les axes qui le ceinturent (avenue Gilisquet et boulevard Léopold III) grâce à la présence des bâtiments le long de ceux-ci.

B.2.2. Projet de PAD 2019



Figure 85 : Coupe de bruit A-A, en période de journée (en haut) et de nuit (en bas) – Projet de PAD 2019 (ARIES, 2021)

Au niveau du périmètre, les niveaux de bruit sont majoritairement compris entre 50 et 60 dB(A) en journée et entre 45 et 55 dB(A) la nuit, à l'exception de l'axe du chemin de fer au droit duquel les niveaux de bruit sont plus importants.

L'environnement sonore est également principalement conditionné par le chemin de fer. Il l'est également par la voirie séparant les secteurs 6a et 6b. La voirie longeant le secteur 4 n'influence quant à elle pratiquement pas l'environnement sonore, étant donné le trafic routier limité qui la parcourt.

L'effet de limitation de la propagation du bruit du chemin de fer par les constructions projetées s'observe sur pratiquement toute la hauteur des façades non directement exposées à celui-ci. Les coupes illustrent la limitation du bruit en intérieur d'îlot du secteur 6b par le front bâti du parallèle au chemin de fer que ce secteur comprend.

En ce qui concerne les façades donnant directement sur le chemin de fer :

- ☐ A l'ouest, la coupe relative à la nuit montre la limitation de la propagation du bruit au droit des bâtiments du secteur 4 par le merlon, qui joue également un rôle vis-à-vis du Spoorpark ;
- ☐ A l'est, les étages supérieurs du front bâti du secteur 6a sont soumis à des niveaux de bruit plus élevés (compris entre 60 et 65 dB(A) en période de jour).

B.2.3. Projet de PAD modifié 2021



**Figure 86 : Coupe de bruit A-A, en période de journée (en haut) et de nuit (en bas) –
Projet de PAD modifié 2021 (ARIES, 2021)**

Les coupes sont similaires à celles correspondant au projet de PAD 2019. Les sources de bruit sont identiques. Les différences en termes d'environnement sonore se situent en intérieur d'îlot au niveau du secteur 6b, où les niveaux de bruit sont légèrement plus élevés dans le cas du projet de PAD modifié 2021, du fait de la suppression des front bâtis parallèles aux voies de chemin de fer des bâtiments de ce secteur.

B.2.4. Différence entre projet de PAD modifié 2021 et situation existante

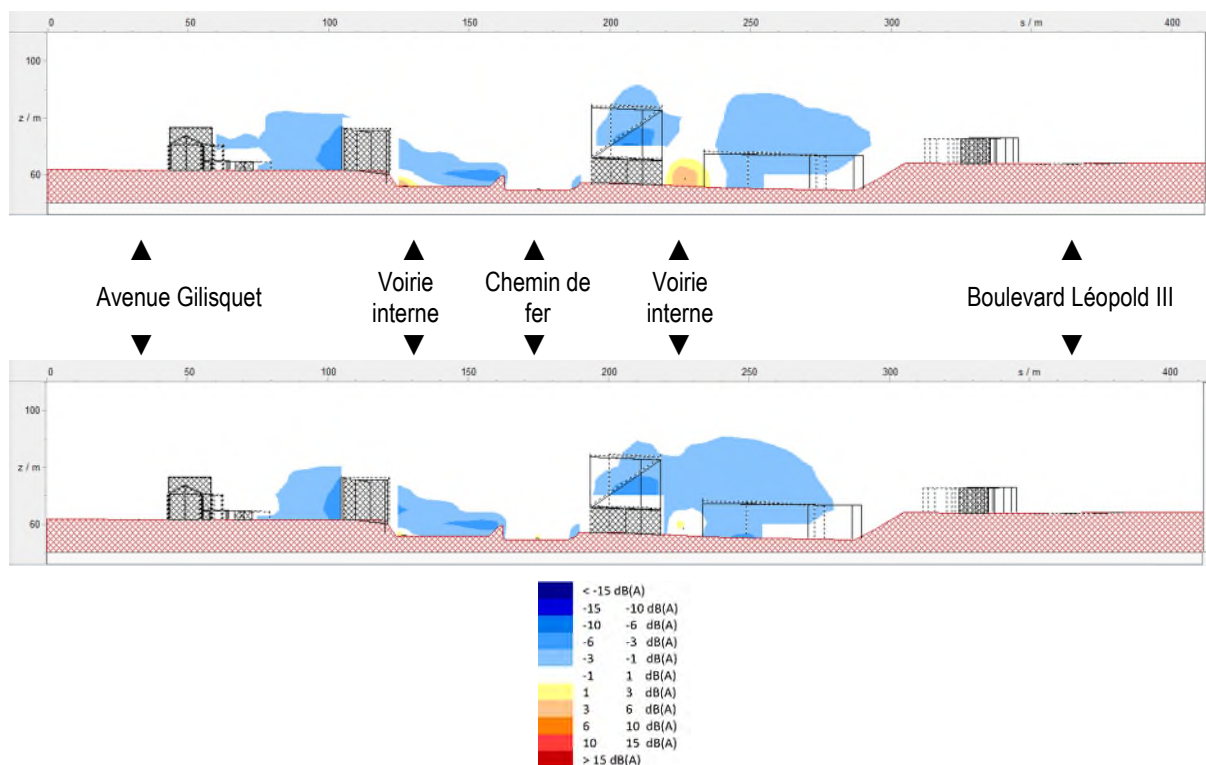


Figure 87 : Coupe de bruit A-A, en période de journée (en haut) et de nuit (en bas) – Différence entre projet de PAD modifié 2021 et situation existante (ARIES, 2021)

Les coupes de différence montrent que l'environnement sonore est globalement amélioré par rapport à la situation existante, à l'exception des axes des voiries.

B.3. Coupe B-B

La coupe se situe en partie centrale du périmètre et traverse le secteur 3, le chemin de fer et les secteurs 8 et 7. Elle a pour objectif de montrer l'impact de la suppression du bruit du chemin de fer, dans le projet de PAD modifié 2021, des constructions du secteur 3 ainsi que de la voirie reliant les secteurs 2 et 4..

B.3.1. Situation existante

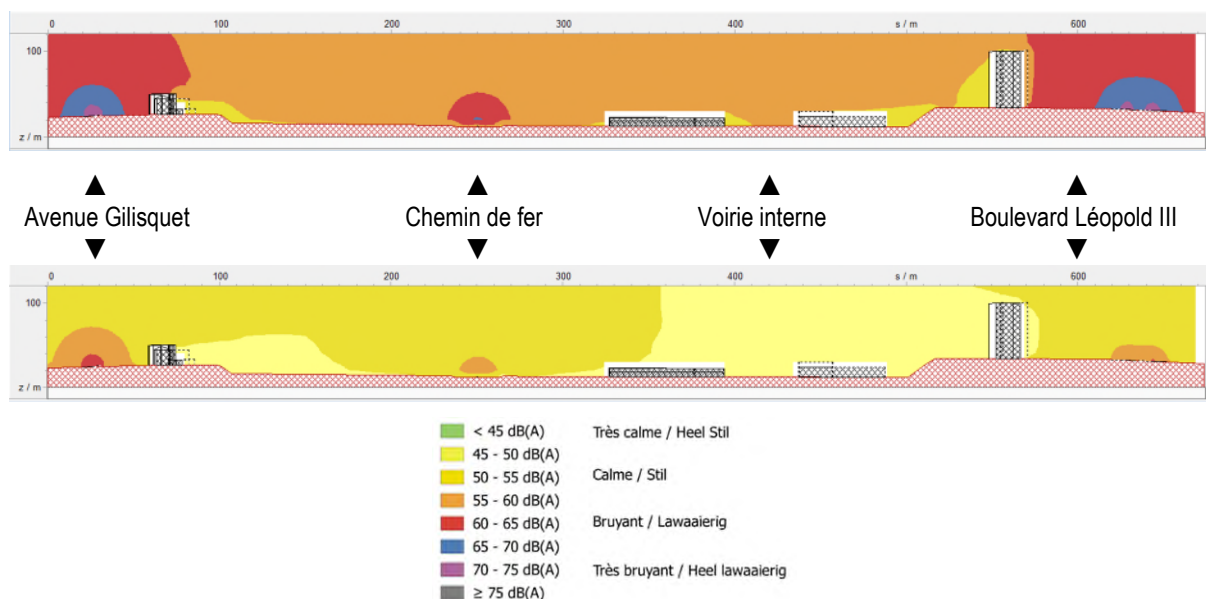


Figure 88 : Coupe de bruit B-B, en période de journée (en haut) et de nuit (en bas) – Situation existante (ARIES, 2021)

Les sources de bruit sont identiques à ceux de la coupe A-A. L'environnement sonore du périmètre est également principalement conditionné par le bruit du trafic ferroviaire. Les niveaux de bruit sont compris entre 50 et 60 dB(A) en journée et entre 45 et 55 dB(A) la nuit. Les bâtiments de la zone industrielle freinent localement la propagation du bruit du chemin de fer, tandis que les bâtiments qui entourent le périmètre freinent la propagation du bruit routier.

B.3.2. Projet de PAD 2019

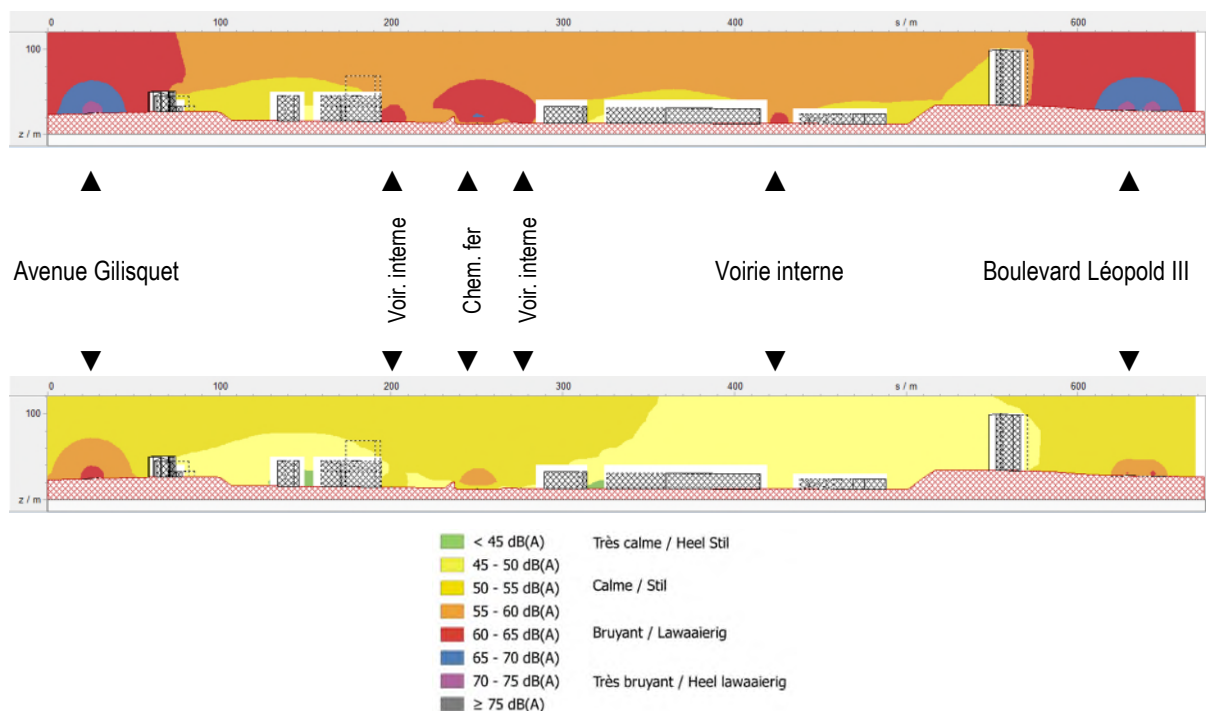


Figure 89 : Coupe de bruit B-B, en période de journée (en haut) et de nuit (en bas) – Projet de PAD 2019 (ARIES, 2021)

Au niveau du périmètre, les niveaux de bruit sont majoritairement compris entre 50 et 60 dB(A) en journée et entre 45 et 55 dB(A) la nuit, à l'exception de l'axe du chemin de fer et de certaines voiries internes, au droit desquels les niveaux de bruit sont plus importants.

L'environnement sonore est également principalement conditionné par le chemin de fer. Il l'est également au droit de la voirie reliant les secteurs 2 et 4, de celle séparant le secteur 8 du chemin de fer et de celle séparant les secteurs 7 et 8.

Les coupes présentent des similitudes avec les coupes A-A : environnement sonore du périmètre principalement conditionné par le chemin de fer, périmètre protégé du bruit routier des axes routiers qui le ceinturent, propagation du bruit du chemin de fer freinée par les nouvelles constructions.

En ce qui concerne les façades donnant directement sur le chemin de fer et sur les voiries qui le longent :

- A l'ouest, la coupe relative à la nuit montre la limitation de la propagation du bruit au droit du Spoorpark par le merlon. Cependant, cette limitation est contrecarrée au droit des façades des bâtiments du secteur 3 par la présence de la voirie qui relie les secteurs 2 et 4. Les premiers niveaux de ces façades sont soumis à des niveaux de bruit compris entre 60 et 65 dB(A) en période de jour ;
- A l'est, les étages supérieurs du front bâti du secteur 8 sont soumis à des niveaux de bruit plus élevés (compris entre 60 et 65 dB(A) en période de jour).

B.3.3. Projet de PAD modifié 2021

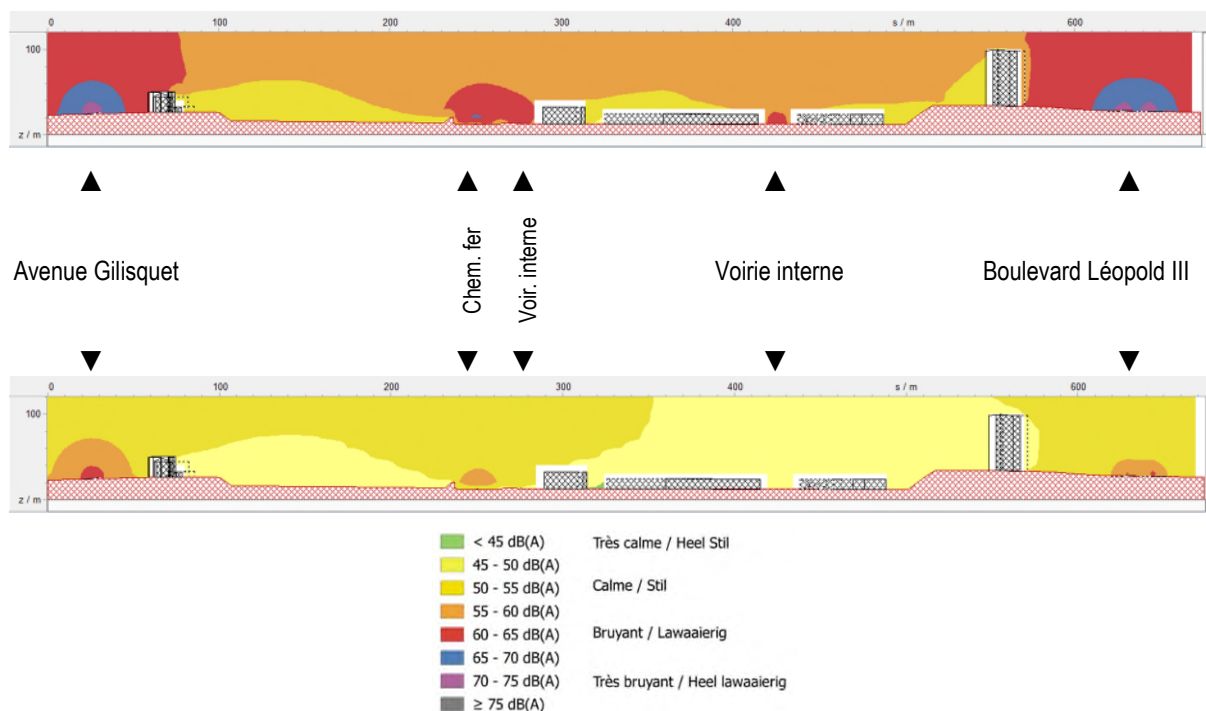


Figure 90 : Coupe de bruit C-C, en période de journée (en haut) et de nuit (en bas) – Projet de PAD modifié 2021 (ARIES, 2021)

Les coupes sont similaires à celles correspondant au projet de PAD 2019, en ce qui concerne la partie est du périmètre. En partie ouest, malgré la suppression des bâtiments du secteur 3, les niveaux de bruit sont également similaires à ceux observés pour le projet de PAD 2019. Cela s'explique par la suppression de la voirie reliant les secteurs 2 et 4 et du bruit correspondant. En partie est, en période de jour, les façades des bâtiments bordés par le chemin de fer et la voirie interne sont partiellement plongées dans un environnement sonore bruyant, en raison de ces deux sources.

B.3.4. Différence entre projet de PAD modifié 2021 et situation existante

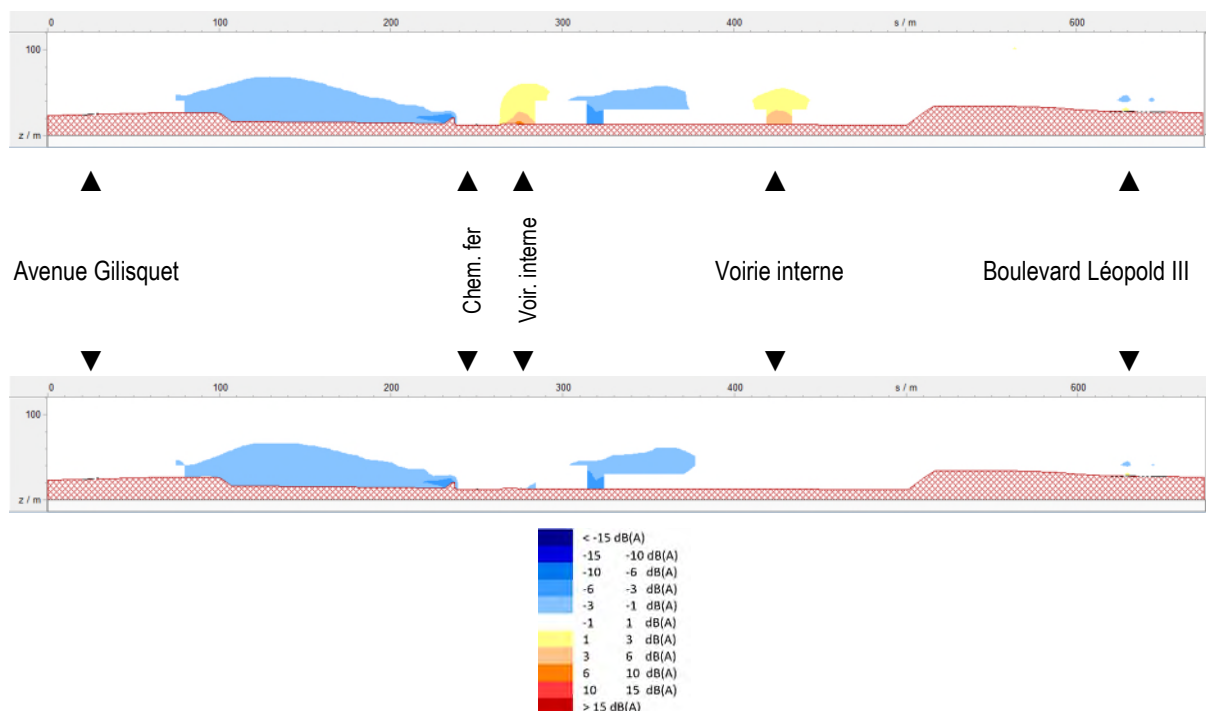


Figure 91 : Coupe de bruit A-A, en période de journée (en haut) et de nuit (en bas) – Différence entre projet de PAD modifié 2021 et situation existante (ARIES, 2021)

Les coupes de différence montrent que l'environnement sonore est globalement amélioré par rapport à la situation existante, à l'exception des axes des voiries.

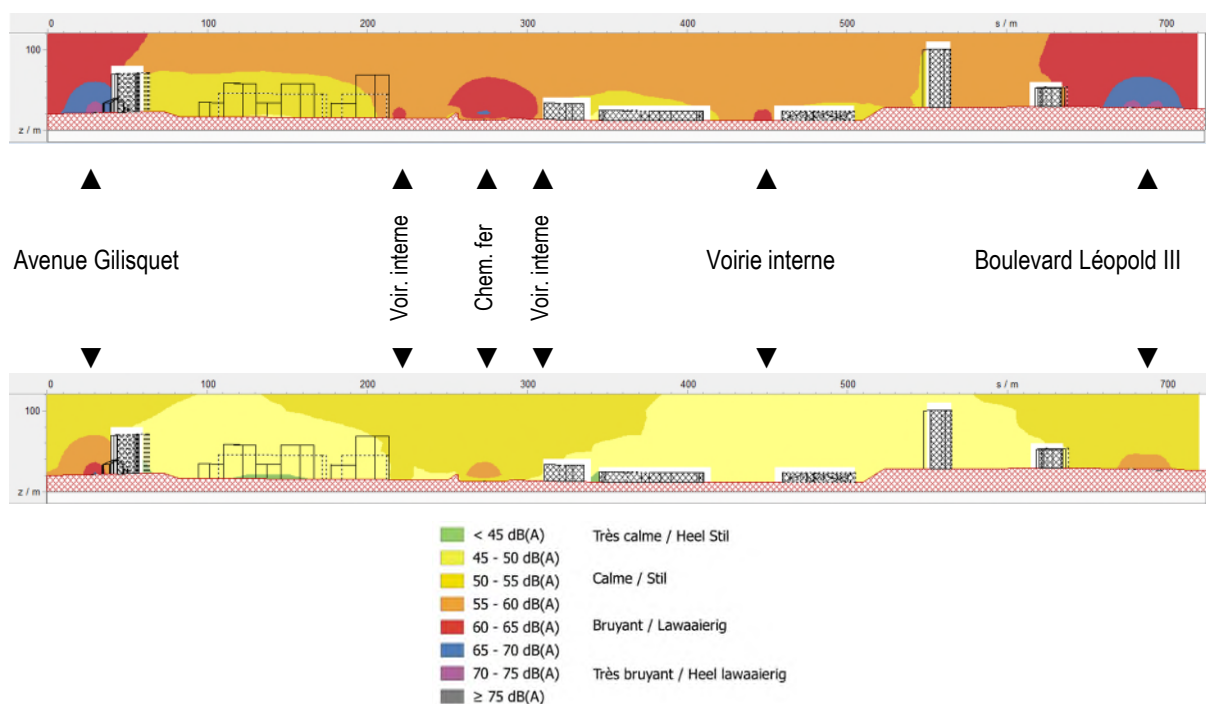
Elles illustrent une nouvelle fois que la suppression des bâtiments du secteur 3 dans le projet de PAD modifié 2021 n'engendre pas de dégradation de l'environnement sonore par rapport à la situation existante, bien que la propagation du bruit ne soit plus freinée par des constructions. En effet, ce potentiel inconvénient est compensé par la suppression de la voirie reliant les secteurs 2 et 4.

B.4. Coupe C-C

La coupe C-C ci-dessous, parallèle aux 2 précédentes, traverse le périmètre au niveau du secteur 2 (Campus résidentiel) et a pour objectif d'y analyser la propagation du bruit du chemin de fer. L'environnement sonore est présenté dans le cas du projet de PAD modifié 2021.

Dans le cas de cette coupe, la propagation du bruit observée pour le projet de PAD modifié 2021 est similaire à celle observée au niveau du secteur 3 dans le cas du projet de PAD 2019 : il s'agit dans les 2 cas d'un quartier bâti, bordé par une voirie à l'est qui longe le Spoorpark et le chemin de fer. Les autres sources de bruit sont en outre identiques.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD



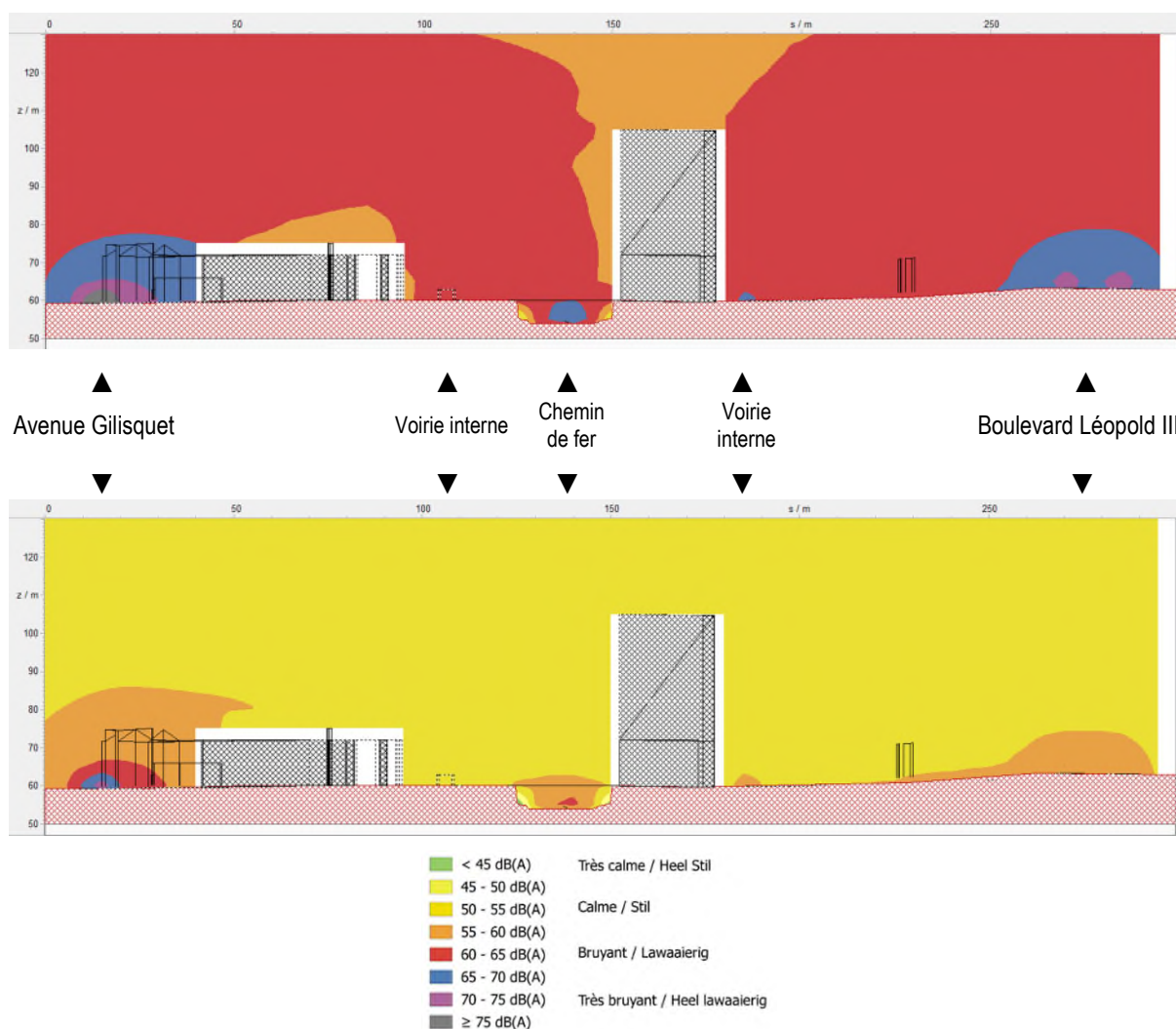
**Figure 92 : Coupe de bruit C-C, en période de journée (en haut) et de nuit (en bas) –
Projet de PAD modifié 2021 (ARIES, 2021)**

B.5. Coupes D-D et E-E (extrémité nord du périmètre)

L'extrémité nord du périmètre est destinée à accueillir une tour abritant notamment des nouveaux logements au niveau du secteur 5, dans le quartier de la gare.

La coupe D-D est parallèle aux coupes précédentes et à l'avenue De Boeck. Elle traverse la tour selon la direction approximativement ouest-est. Les niveaux de bruit sont illustrés pour le projet de PAD modifié 2021.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

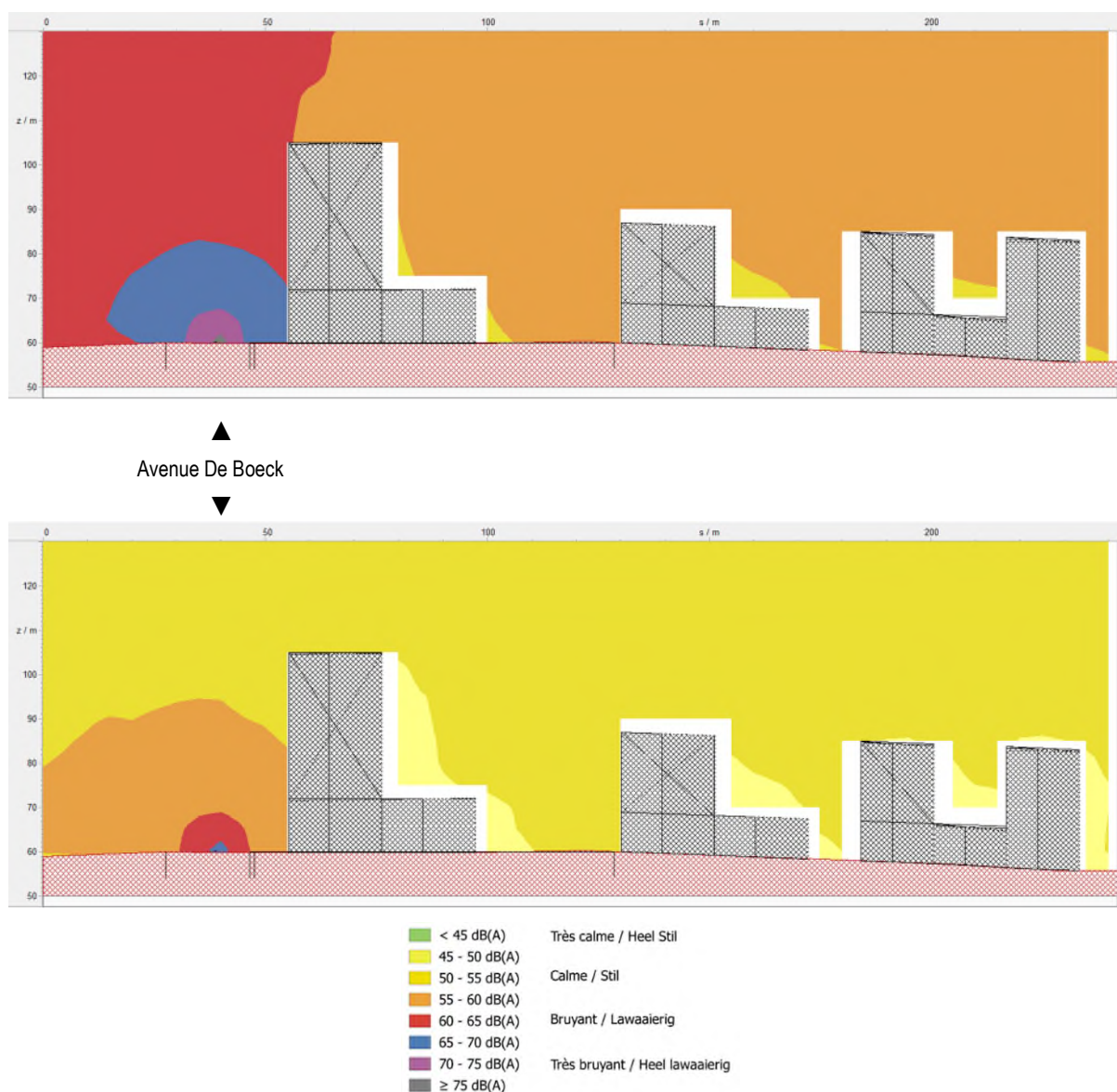


**Figure 93 : Coupe de bruit D-D, en période de journée (en haut) et de nuit (en bas) –
Projet de PAD modifié 2021 (ARIES, 2021)**

En période de jour, l'environnement sonore au droit de la face ouest de la tour est relativement bruyant (niveaux de bruit compris entre 55 et 60 dB(A)), tandis qu'il est bruyant au droit de la face est de celle-ci (niveaux de bruit compris entre 60-65 dB(A)). Ces niveaux sont observés sur la totalité des étages de la tour (à l'exception du rez-de-chaussée de la face ouest). La nuit, l'environnement sonore est plutôt calme (niveaux de bruit compris entre 50-55 dB(A)).

La coupe E-E est parallèle aux voies de chemin de fer et est perpendiculaire à l'avenue De Boeck. Elle traverse la tour selon la direction approximativement nord-sud. Les niveaux de bruit sont également illustrés pour le projet de PAD modifié 2021.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD



Les environnements sonores des faces nord et sud de la tour sont différents. En journée, l'environnement de la face nord est bruyant (niveaux de bruit compris entre 60 et 70 dB(A)), tandis que dans le cas de la face sud, les niveaux sont plus faibles (compris entre 50 et 60 dB(A)). La nuit, les niveaux de bruit sont plus faibles et seule la façade nord reste dans un environnement sonore relativement bruyant pour les étages inférieurs. Ce dernier devient plus calme à mesure que l'on prend de l'altitude. La face sud est soumise à un environnement sonore calme.

De manière générale, la face nord est exposée au bruit de l'avenue De Boeck et du chemin de fer au nord du pont de cette avenue, tandis que la face sud est protégée du bruit du chemin de fer par la dalle sur laquelle s'implante le secteur 5.

B.6. *Extrémité sud du périmètre*

L'extrémité sud du périmètre est destinée à accueillir des nouveaux logements au niveau du secteur 1.

La coupe F-F, parallèle aux coupes A-A, B-B, C-C et D-D. Les niveaux de bruit sont illustrés pour le projet de PAD modifié 2021.

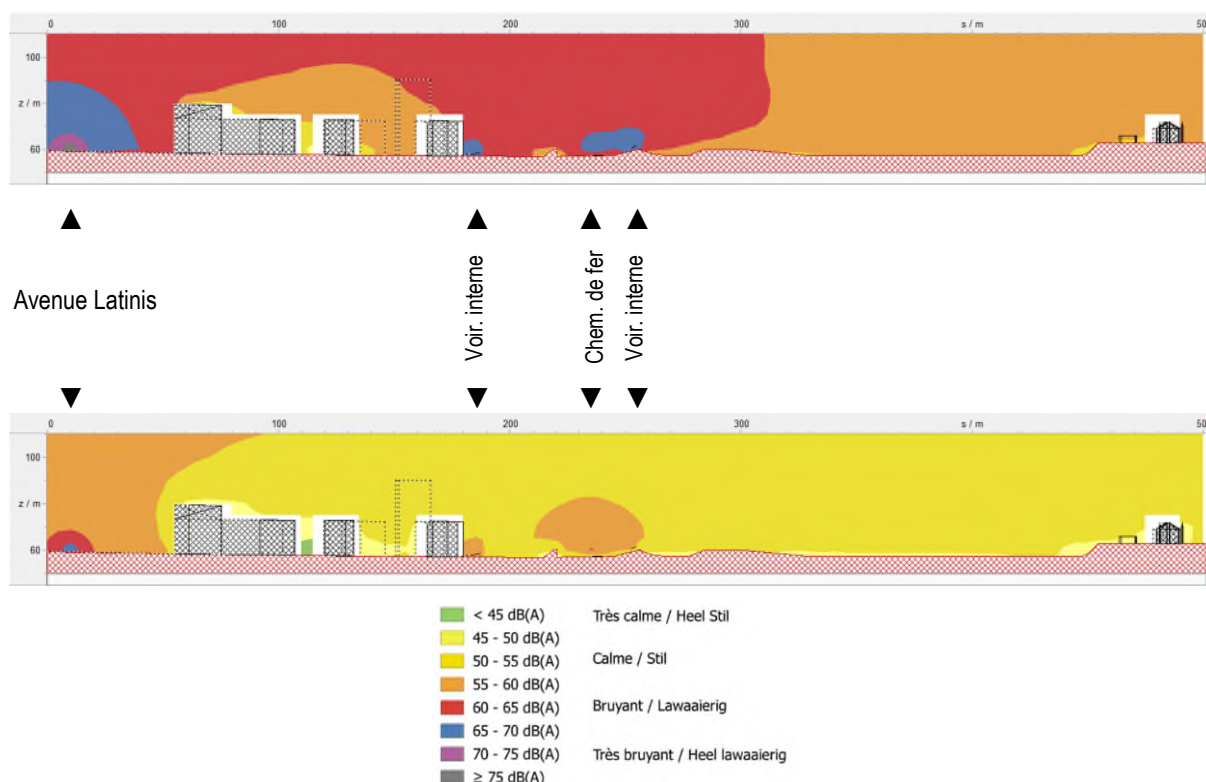


Figure 95 : Coupe de bruit F-F, en période de journée (en haut) et de nuit (en bas) – Projet de PAD modifié 2021 (ARIES, 2021)

En période de jour, l'intérieur du secteur 1 est protégé de la propagation du bruit du chemin de fer et de la voirie longeant le Spoorpark par les bâtiments qui donnent directement sur ces derniers. Les façades de ces bâtiments directement exposées à ces sources de bruit sont cependant soumises à un environnement sonore bruyant sur toute leur hauteur (niveaux de bruit supérieurs à 60 dB(A)). Par ailleurs, le merlon protège partiellement le Spoorpark, qui est toutefois également soumis au bruit routier de la voirie interne. Ces niveaux de bruit observés s'expliquent également par la propagation du bruit du trafic routier sur le boulevard Wahis (voir cartes de bruit). A l'est du chemin de fer, l'environnement sonore au droit des terrains de sport est relativement bruyant (niveaux de bruit compris entre 55 et 60 dB(A)).

La nuit, l'environnement sonore est plus calme. Les niveaux de bruit auxquels sont soumises les façades est des bâtiments du secteur 1 sont compris entre 50 et 55 dB(A) selon les étages.

C. Analyse de l'environnement sonore lors du passage d'un train

C.1. Projet de PAD 2019

Les figures ci-dessous illustrent les niveaux de bruit lors du passage d'un train, calculés à l'aide de la modélisation, au niveau de la **coupe A-A**, située au nord du périmètre. Pour rappel, la modélisation a été calibrée de manière à obtenir un niveau de bruit équivalent L_{Aeq} représentatif moyen de 70 dB(A) au droit du point de mesure concerné (voir analyse de la situation existante). Les figures montrent donc le niveau de bruit moyen auquel est soumis le périmètre au droit de la coupe pendant environ 30 secondes, à chaque passage de train. Les autres sources de bruit (trafics routier et aérien) sont considérées inchangées par rapport aux modélisations précédemment présentées. Par hypothèse, le bruit émis par le train est considéré identique pour les périodes de jour et de nuit.

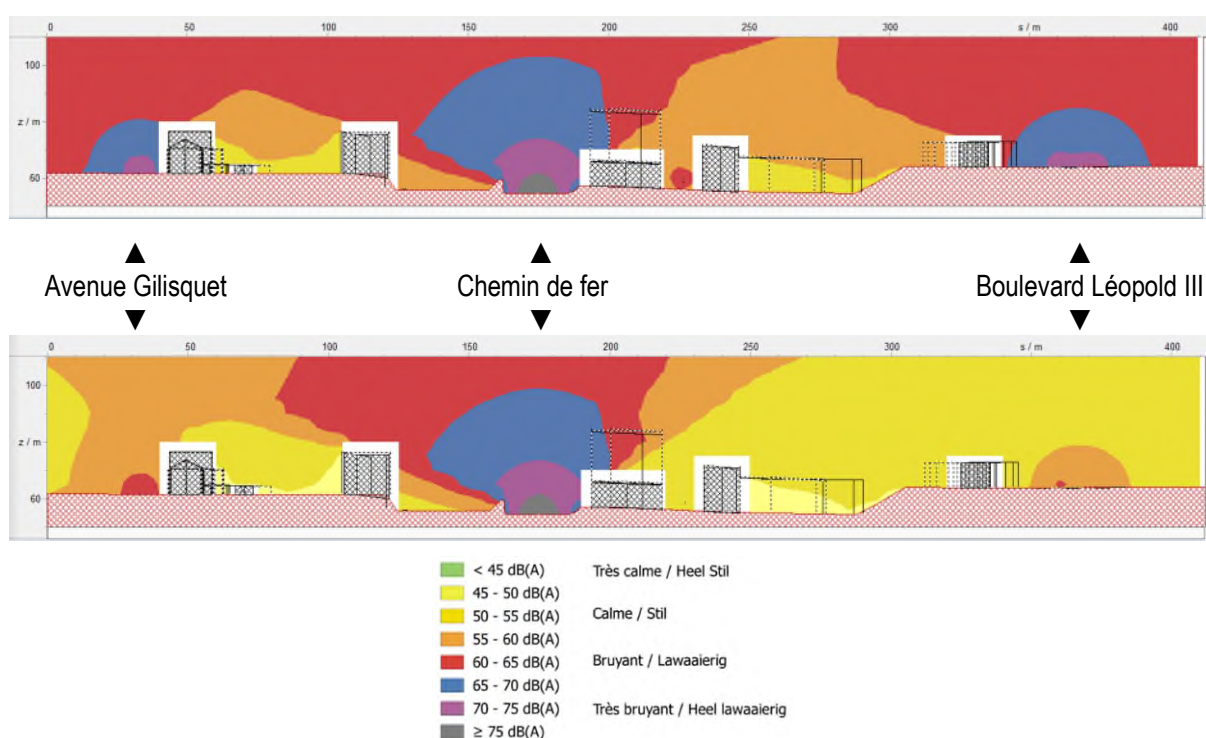


Figure 96 : Coupe de bruit A-A : passage d'un train, en période de journée (en haut) et de nuit (en bas) – Projet de PAD 2019 (ARIES, 2021)

Tant en période de nuit qu'en période de jour, cette coupe illustre l'effet des constructions et du merlon sur la limitation de la propagation du bruit du chemin de fer. Plus précisément, en journée, bien que l'environnement sonore au niveau de l'axe du chemin de fer soit très bruyant (niveaux de bruit supérieurs à 70 dB(A)), l'environnement sonore (au droit de la coupe) est calme à l'intérieur de l'îlot du secteur 4 et des îlots du secteur 6b (niveaux de bruit inférieurs à 55 dB(A)). De même, l'environnement sonore au niveau du Spoorpark est relativement bruyant. Cependant, les niveaux, compris entre 55 et 60 dB(A), sont bien inférieurs à ceux observés sur les voies.

Les façades des bâtiments du secteur 6a donnant directement sur le chemin de fer sont néanmoins plongées dans un environnement sonore bruyant voire très bruyant (niveaux de

bruit supérieurs à 65 dB(A), tandis que la partie supérieure des façades des bâtiments du secteur 4 est plongée dans un environnement sonore bruyant.

Comme en situation existante, les bâtiments existants limitent la propagation du bruit du trafic routier des voiries adjacentes.

C.2. Projet de PAD modifié 2021

Les figures ci-dessous illustrent les niveaux de bruit lors du passage d'un train dans le cas du projet de PAD modifié 2021, également au niveau de la **coupe A-A**, déterminés selon la même méthodologie que pour le projet de PAD 2019.

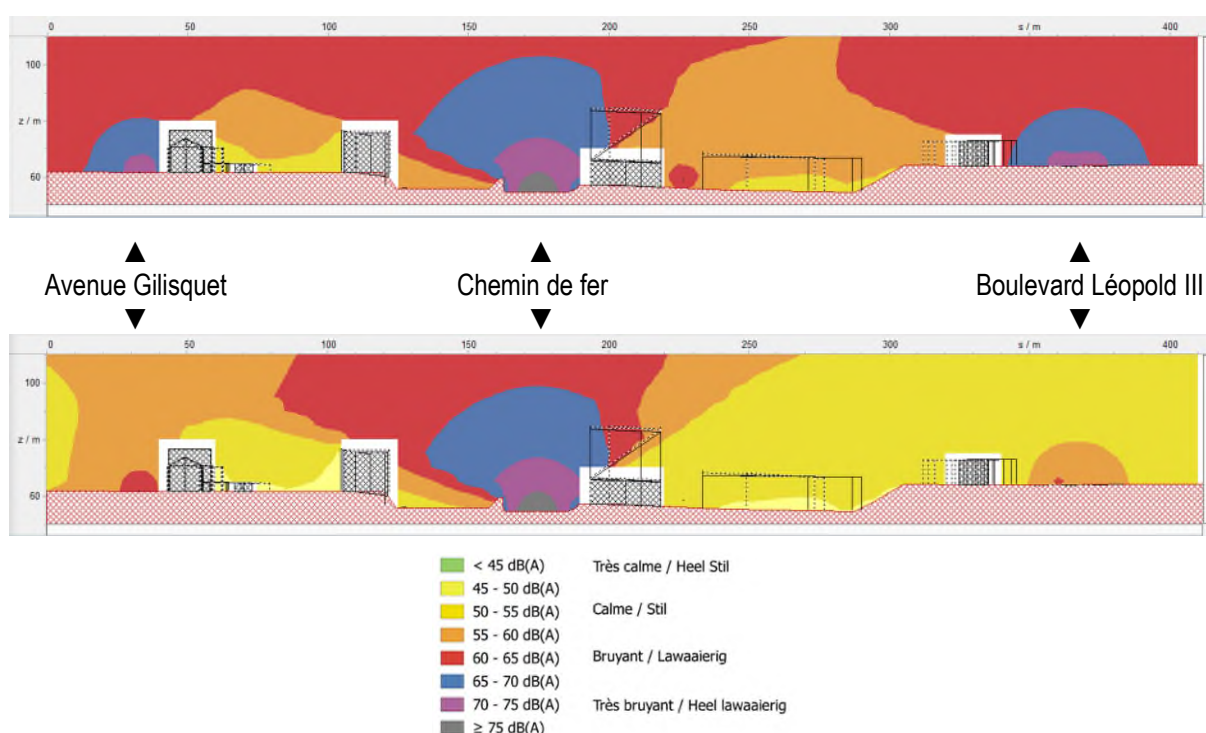


Figure 97 : Coupe de bruit A-A : passage d'un train, en période de journée (en haut) et de nuit (en bas) – Projet de PAD modifié 2021 (ARIES, 2021)

En ce qui concerne la partie du périmètre située à l'ouest du chemin de fer, au droit de la coupe, l'environnement sonore est identique à celui observé dans le cas du projet de PAD 2019. Du côté est, la suppression des fronts bâtis parallèles au chemin de fer du secteur 6b engendre une plus grande propagation du bruit du chemin de fer en intérieur d'îlot de ce secteur. Cependant, les augmentations du niveau de bruit sont limitées par rapport au projet de PAD 2019 et l'environnement reste calme en journée (niveaux de bruit obtenus inférieurs à 55 dB(A)).

1.9.2.5. Analyse d'une variante en casquette

Cette variante consiste à analyser l'impact de l'ajout d'un mur doté d'une casquette au merlon. Par hypothèse, ce mur est adossé au merlon et présente une hauteur de 5 m. Il est surmonté d'une casquette inclinée à 45°, présentant respectivement une hauteur et une largeur de 2 m en projections verticale et horizontale. L'ensemble présente une hauteur totale de 7 m. La coupe de principe ci-dessous (non tracée à l'échelle), perpendiculaire aux voies de chemin de fer, illustre en rouge ce qui est ajouté au niveau de la modélisation.

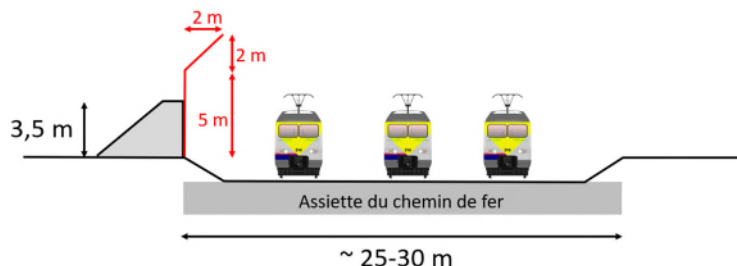


Figure 98 : Coupe de principe – Ajout du mur avec casquette (ARIES et Ferrovia, 2021)

L'analyse porte sur la coupe A-A, située en partie nord, au droit des secteurs 4, 6a et 6b, dont la localisation est rappelée ci-dessous. Les calculs sont effectués dans le cas du projet de PAD modifié 2021.



Figure 99 : Localisation de la coupe A-A (ARIES, sur fond MSA, 2021)

Les résultats sont illustrés ci-dessous. Par hypothèse, en l'absence de données portant sur la nature concrète du mur, la réflexion acoustique de celui-ci est considérée nulle. Cela revient de ce fait à considérer l'impact positif maximal qu'un mur présentant une telle géométrie pourrait apporter à l'environnement sonore : en effet, les effets négatifs liés à la réflexion du bruit ferroviaire vers le côté opposé au mur (notamment au droit des façades des bâtiments du secteur 6a donnant sur le chemin de fer) sont négligés.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

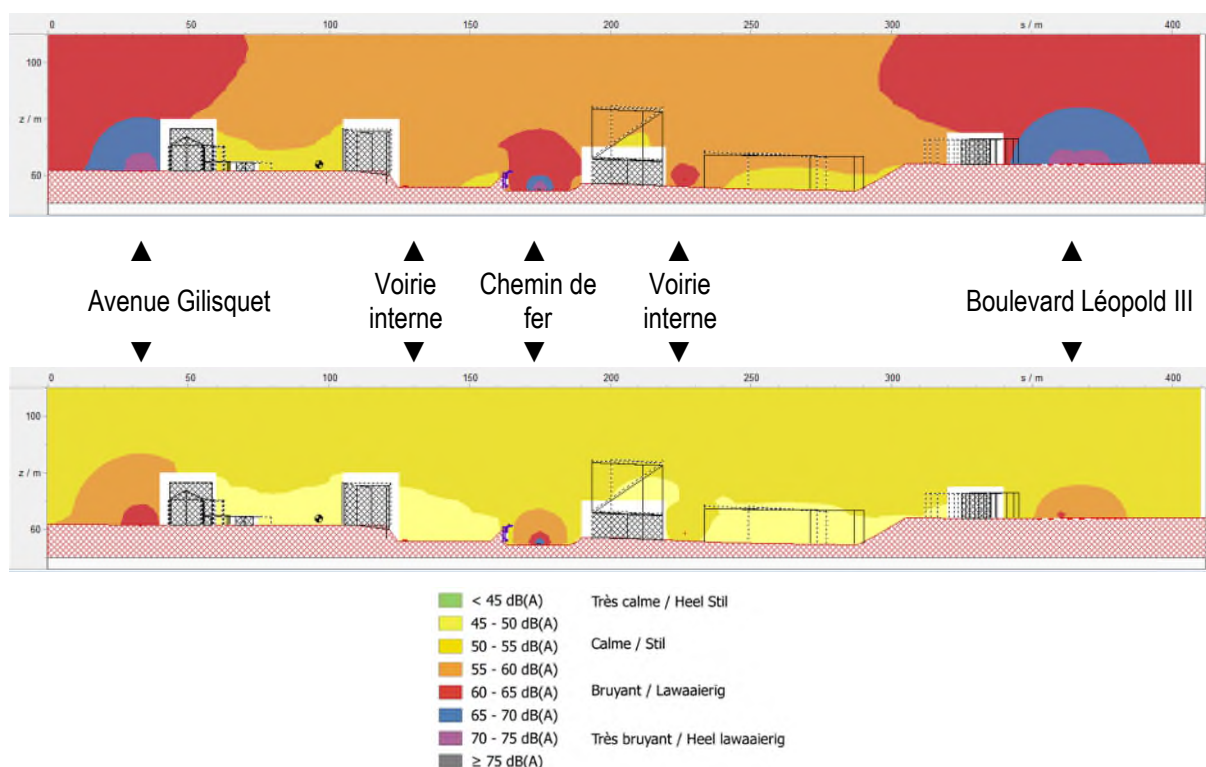


Figure 100 : Coupe de bruit A-A : effet de l'ajout d'un mur avec casquette – Projet de PAD modifié 2021 (ARIES, 2021)

Les impacts d'un tel mur sur l'environnement sonore sont relativement marginaux et locaux. Les niveaux de bruit obtenus sont similaires à la situation du merlon seul. Du fait d'une réflexion supposée nulle, l'environnement sonore à l'est des voies de chemin de fer est identique à celui observé dans le cas de la coupe A-A présentée plus haut (voir carte de différence ci-dessous).

Du côté ouest, les différences perceptibles (différences supérieures à 1 dB(A)) sont globalement inférieures à 3 dB(A) et sont très localisées. Elles se manifestent principalement à des endroits sans constructions. Un tel mur présente toutefois un impact paysager non négligeable en constituant un écran visuel important, du fait de sa hauteur (7 m) et qu'il longe le chemin de fer sur l'ensemble du site.

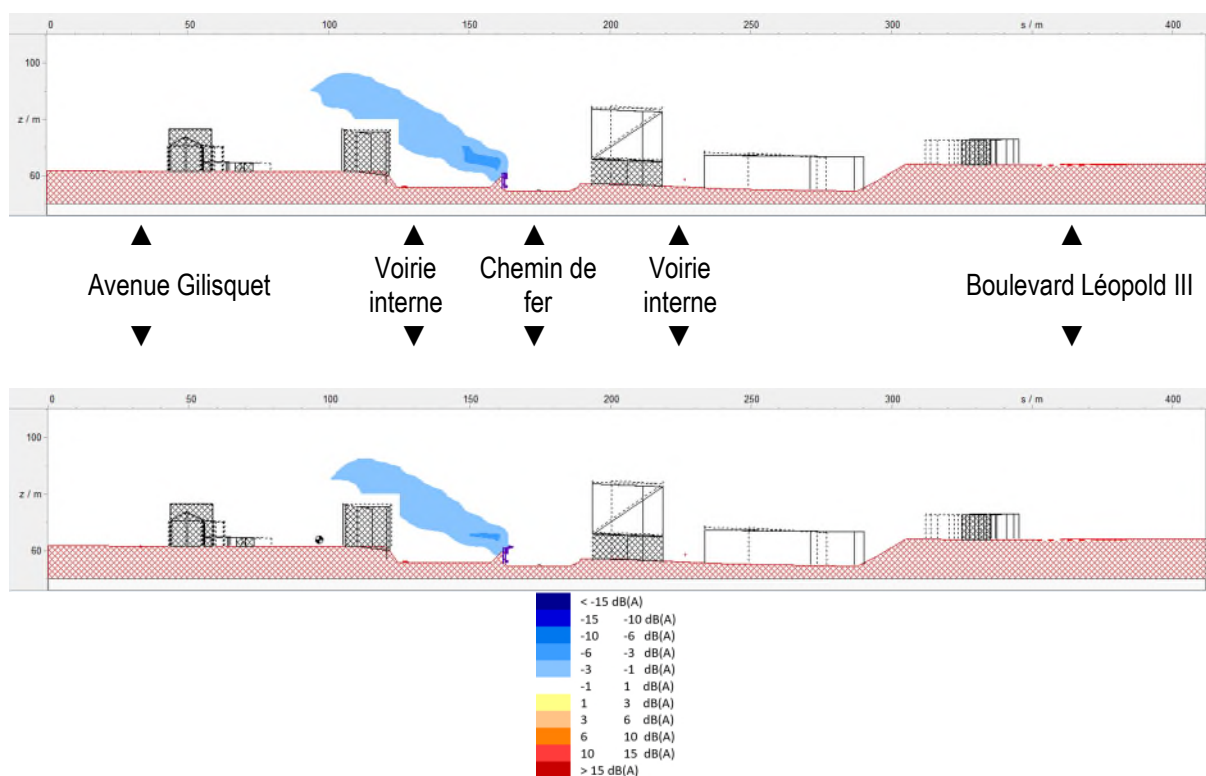


Figure 101 : Coupe de bruit A-A – Carte de différence entre le projet de PAD modifié 2021 avec et sans mur avec casquette, en période de journée (en haut) et de nuit (en bas) (ARIES, 2021)

1.9.3. Conclusions

L'analyse de la **situation existante** a montré que les principales sources de bruit au droit du périmètre sont le trafic routier sur les voiries qui le ceinturent (boulevard Wahis, avenue Latinis, avenue Gilisquet, avenue Conscience, rue De Boeck et boulevard Léopold III), le trafic ferroviaire sur la ligne 26 de la SNCB qui traverse le périmètre et le trafic aérien, en raison de la proximité avec l'aéroport de Bruxelles-National situé à Zaventem. Cette analyse a consisté à examiner les cartes de bruit issues de la cartographie réalisée par Bruxelles Environnement et à réaliser une modélisation, calibrée à l'aide des résultats de mesures disponibles.

Cette modélisation, prenant en compte les sources de bruit mentionnées ci-avant, a eu pour objectif de déterminer les niveaux de bruit moyens sur l'ensemble du périmètre pour la période de jour (7-19h) et la période de nuit (23h-7h), pour un jour moyen. La modélisation réalisée dans le cadre du projet de PAD 2019 a fait l'objet d'une mise à jour, afin de notamment tenir compte de l'augmentation du trafic ferroviaire. Le niveau de bruit lié au trafic aérien est supposé inchangé.

Les cartes de bruit obtenues illustrent le rôle des bâtiments existants entourant le périmètre, qui freinent la propagation du bruit routier issu des axes qu'ils bordent. L'influence du trafic s'observe davantage au sud-est du périmètre, où le bâti est plus discontinu.

L'environnement sonore est au minimum plutôt bruyant en période de jour sur une large portion du périmètre (niveaux de bruit supérieurs à 55 dB(A)). Les niveaux de bruit sont supérieurs à 60 dB(A) au droit du chemin de fer, tandis que certaines zones sont plus calmes,

du fait de leur éloignement de ce dernier ou de la présence de constructions qui réduisent la propagation du bruit qui en émane. La nuit, l'environnement sonore est calme sur la totalité du périmètre, à l'exception de l'axe du chemin de fer. Tant de nuit que de jour, l'environnement sonore est plus bruyant à mesure que l'on s'approche des extrémités sud et nord du périmètre, en raison du trafic routier sur le boulevard Wahis et sur l'avenue De Boeck. A titre indicatif, au vu des cartes de bruit, les valeurs guides de la Convention environnementale entre la Région de Bruxelles-Capitale et la SNCB sont respectées sur la totalité du périmètre, tant en journée que pendant la nuit, les niveaux de bruit étant respectivement inférieurs à 65 dB(A) et 60 dB(A) à l'extérieur des bâtiments. Les seuils d'intervention définis par la Région de Bruxelles-Capitale en matière de bruit global (à l'extérieur des bâtiments) étant identiques à ces valeurs guides, le sont de ce fait également.

L'effet du passage d'un train sur l'environnement sonore a ensuite été analysé, afin de mettre en évidence l'augmentation du niveau de bruit occasionnée pendant la durée de ce passage, les autres sources de bruit étant considérées inchangées. Cette analyse a été menée à l'aide d'une coupe transversale en partie nord du périmètre, traversant les secteurs 4, 6a et 6b. En période de jour, au droit du trait de coupe, l'environnement sonore est bruyant (niveau de bruit supérieur à 60 dB(A)) sur une large bande centrée sur l'axe du chemin de fer). La nuit, cette bande est plus étroite, le reste du périmètre étant alors plongé dans un environnement sonore relativement bruyant (niveau de bruit supérieur à 55 dB(A)). Tant la nuit que le jour, les talus et les bâtiments existants jouent un rôle dans la limitation de la propagation du bruit du chemin de fer. Les niveaux de bruit sont en effet plus faibles au ras du sol et augmentent en altitude.

En ce qui concerne les **incidences**, les **principales modifications du projet de PAD modifié 2021** en matière de bruit sont la réduction de l'emprise des surfaces bâties sur le périmètre (suppression de la totalité des bâtiments du secteur 3, suppression d'un bâtiment à l'angle nord-est du secteur 2, suppression des fronts bâtis parallèles à la ligne de chemin de fer dans le secteur 6b et suppression de bâtiments (équipements éducatifs) au sud-est du secteur 11), l'évolution de la circulation routière (Coupure de la connexion routière nord-sud entre le secteur 4 et le secteur 2, longeant le Spoorpark), l'évolution du programme (évolution des affectations sources de bruit, par la réduction des superficies de commerces et de bureaux, liée à la suppression de bâtiments, diminution du nombre d'affectations sensibles), l'évolution de la localisation des sources de bruit liées à l'exploitation des bâtiments.

L'analyse des incidences est réalisée au travers de modélisations relatives au projet de PAD 2019 (mise à jour par rapport au RIE de 2019, notamment concernant les trafics routier et ferroviaire) et au projet de PAD modifié 2021.

Les **impacts de la réduction de l'emprise des surfaces bâties et l'évolution de la circulation routière** doivent être analysés conjointement, dans la comparaison avec le projet de PAD 2019. Par rapport à celui-ci, l'environnement sonore est légèrement dégradé au droit des secteurs 6a et 11, en raison de la suppression des bâtiments. Dans le cas du secteur 3, malgré la suppression des constructions, une amélioration est observée, en raison de la suppression de la voirie reliant les secteurs 2 et 4. Par rapport à la situation existante, l'environnement sonore est globalement amélioré au droit des secteurs 1, 2, 4, 5, 6a et 6b, par le biais de la construction de bâtiments faisant obstacles à la propagation du bruit du chemin de fer. Il est en revanche dégradé au droit des nouvelles voiries et de la voirie existante traversant la zone industrielle du fait de sa fréquentation accrue.

En ce qui concerne les **impacts liés à l'évolution du programme**, en termes d'affectations potentiellement sources de bruit, l'école secondaire initialement implantée dans le secteur 11

dans le projet de PAD 2019 est déplacée dans le secteur 10b, à proximité immédiate de la ligne de chemin de fer. L'école fondamentale reste à l'endroit prévu, dans la partie du secteur 2 devenue secteur 10a dans le projet de PAD modifié 2021. Le nombre d'affectations sensibles est quant à lui réduit par rapport au projet de PAD 2019, étant donné la suppression de logements. Par rapport à la situation existante, l'urbanisation du périmètre engendrera la création de sources de bruit et de nouvelles affectations sensibles au bruit.

Enfin, la **localisation potentielle des installations techniques** (ventilation, désenfumage, unités de refroidissement, ...) peut évoluer, notamment en raison de la suppression de bâtiments. Par rapport à la situation existante, la construction de nouveaux bâtiments et les activités qui y seront abritées, engendrent de nouvelles sources de bruit.

L'**analyse des cartes de bruit issues de la modélisation** montre que les niveaux de bruit dans le cas du projet de PAD modifié 2021 et du projet de PAD 2019 sont compris entre 50 et 60 dB(A) sur une large portion du périmètre en période de jour, ce qui correspond à un environnement sonore relativement bruyant. Au droit des voiries, les niveaux de bruit sont compris entre 60 et 65 dB(A). Localement, les niveaux de bruit dépassent 65 dB(A) : au droit de l'axe du chemin de fer et des voiries internes du périmètre en lien direct avec le boulevard Wahis. En période de nuit, les niveaux de bruit sont généralement inférieurs à 55 dB(A). L'environnement sonore du périmètre est dès lors calme, voire très calme par endroit.

Par rapport au projet de PAD 2019, l'environnement sonore est amélioré à l'endroit de la suppression de la voirie reliant les secteurs 2 et 4 (diminution comprise entre -3 et -6 dB(A) en période de jour) et au droit des voiries internes longeant les secteurs 1 et 2 (diminution comprise entre -1 et -3 dB(A) en période de jour), en raison de la diminution du trafic routier. L'environnement sonore est en revanche localement dégradé dans les secteurs où des bâtiments sont supprimés (secteurs 3, 6b et 11).

Par rapport à la situation existante, l'environnement du périmètre est globalement amélioré, protégé du bruit du chemin de fer, par les nouvelles constructions et le merlon. Les augmentations du niveau de bruit se concentrent au niveau des voiries.

A titre indicatif, au vu des cartes de bruit, les valeurs guides de la Convention environnementale entre la Région de Bruxelles-Capitale et la SNCB sont respectées sur la totalité du périmètre, tant dans le cas du projet de PAD 2019 que dans le cas du projet de PAD modifié 2021 et tant en journée que pendant la nuit.

L'**élaboration de coupes**, situées à différents endroits du périmètre permet de compléter l'analyse. Les coupes transversales montrent que l'environnement sonore est principalement conditionné par le bruit du trafic ferroviaire et mettent en évidence le rôle de certaines voiries internes. Les façades ouest des bâtiments du secteur 6a, donnant sur le chemin de fer et une voirie interne sont localement situées dans un environnement sonore bruyant en période de jour.

Les coupes locales concernant l'extrémité nord du périmètre montrent que la tour prévue dans le secteur 5 présente plusieurs façades soumises à un environnement sonore bruyant (en particulier les façades orientées nord et est) en journée, notamment en raison du trafic routier sur le pont De Boeck, lui-même combiné au bruit du trafic ferroviaire. La nuit, les niveaux de bruit sont plus faibles et seule la façade nord reste dans un environnement sonore relativement bruyant pour les étages inférieurs.

A l'extrémité sud du périmètre, la coupe transversale montre le rôle que jouent les bâtiments du secteur 1 dans la limitation du bruit du chemin de fer et des voiries. Cependant, les façades à l'est directement exposées à ces sources restent dans un environnement bruyant en journée.

La nuit, cet environnement devient plus calme mais reste relativement bruyant pour les étages inférieurs de ces bâtiments.

L'effet du passage d'un train sur l'environnement sonore a également été analysé dans le cas du projet de PAD 2019 et du projet de PAD modifié 2021, à l'aide de la même coupe que celle examinée en situation existante. Les nouvelles constructions et le merlon limitent la propagation du bruit du chemin de fer par rapport à cette dernière. Les façades en front de chemin de fer sont toutefois soumises à un environnement sonore bruyant à très bruyant en ce qui concerne la totalité de la hauteur des bâtiments du secteur 6a et bruyant pour ce qui concerne la partie supérieure des bâtiments du secteur 4.

L'ajout d'un mur d'une hauteur de 5 m adossé à la face est du merlon, surmonté d'une casquette inclinée à 45°, présentant respectivement une hauteur et une largeur de 2 m en projections verticale et horizontale (hauteur totale de 7 m), a été analysé au moyen d'une coupe perpendiculaire aux voies de chemin de fer, située en partie nord du périmètre, dans le cas du projet de PAD modifié 2021. La réflexion acoustique de ce mur a été considérée comme nulle, les bénéfices de la mise en œuvre d'un tel mur étant très localisés et marginaux : les améliorations perceptibles sont principalement situées dans des endroits sans construction. Un tel mur présente toutefois un impact paysager non négligeable en constituant un écran visuel important, du fait de sa hauteur (7 m) et du fait qu'il est destiné à longer le chemin de fer sur l'ensemble du site.

1.10. Microclimat

1.10.1. Présentation des modifications du projet de PAD en matière de microclimat

Les modifications du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019 affectant l'ombrage et le vent concernent :

- La suppression d'une partie des constructions prévues à l'ouest des voies ferrées (secteur 3), afin de créer une zone verte à haute valeur biologique ;
- La suppression des deux constructions prévues sur le parc des Jardins, au sud du site (secteur 11) ;
- La suppression des barres de logement prévues le long du côté est de la voirie traversant le Quartier de Gare, au nord-est du site (secteur 6b).

1.10.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019

1.10.2.1. Ombrage

A. Notions d'ensoleillement

L'analyse du confort lumineux, phénomène dynamique, varie de manière continue suivant la position du soleil, la période de l'année ou de la journée, la nébulosité, les volumes masquant le ciel.

Deux notions distinctes, présentes parfois simultanément (dans le cas de ciel intermédiaire, soit 30% de l'année) permettent de décrire l'éclairement naturel extérieur :

- **L'ensoleillement direct** traduit les conditions de ciel **clair**, représentant en moyenne à Bruxelles, 10% des heures d'ensoleillement annuel ;
- **L'ensoleillement indirect** caractérise les conditions de ciel **couvert**, représentant, à Bruxelles, en moyenne 57,5% de la durée du jour.

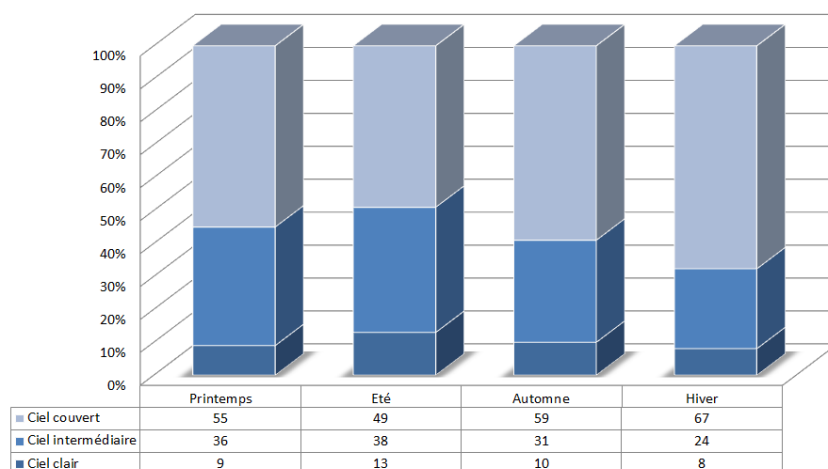


Figure 102 : Fréquence et types de ciel par saison à Bruxelles (ARIES, 2017 - Source : CSTS, 2013)

B. Méthodologie spécifique

L'étude se base sur les critères et outils suivants :

- ☐ La **modélisation 3D** qui provient du bureau d'architecture MSA ;
- ☐ L'impact de **l'ensoleillement direct** (via le logiciel Sketchup) est étudié à **deux périodes de l'année**, les plus représentatives des conditions météorologiques :
 - Le solstice d'été, le 21 juin, période la plus favorable et la plus longue (16h30 d'ensoleillement direct & indirect à Bruxelles), le soleil est au plus haut et ou les ombres sont les plus courtes.
 - A l'équinoxe d'automne, période d'ensoleillement moyenne où la durée (12h00 d'ensoleillement direct & indirect à Bruxelles), et la hauteur du soleil sont intermédiaires. L'ombrage à l'équinoxe de printemps n'est pas étudié spécifiquement car, décalé d'environ 45 minutes plus tôt dans la journée, il est similaire à celui d'automne.
- ☐ Le solstice d'hiver n'est pas étudié, car, même si les rares heures d'ensoleillement sont souvent celles recherchées pour le confort lumineux, l'ensoleillement direct ne représente pas les conditions météorologiques prédominantes de cette période.

Période	Ensoleillement moyen / jour	Ensoleillement moyen / mois	Répartition annuelle de l'ensoleillement moyen
Proche du solstice d'hiver (novembre à janvier)	1.9 h/ jour	57 h/ mois	11 % réparties sur 3 mois
Proche des équinoxes (février à avril et août à octobre)	4,4 h/ jour	133 h/ mois	51 % réparties sur 6 mois
Proche du solstice d'été (mai à juillet)	6.3 h/ jour	193 h/ mois	38 % réparties sur 3 mois

Tableau 61 : Répartition des heures d'ensoleillement direct - Région de Bruxelles-Capitale (ARIES, 2019)

- ☐ Les heures affichées sont les heures légales paramétrées pour la location géographique de Bruxelles.

C. Moyens techniques

L'étude de l'ombre portée est réalisée à partir du modèle 3D des volumes des bâtiments figurant du PAD. Ces volumes 3D, réalisés par les auteurs du PAD, ont été exportés au format Sketch Up.

Soulignons que :

- ☐ La topographie du sol du site est représentée de manière approximative ;
- ☐ La topographie et la représentation en 3D des bâtiments des abords immédiats du site sont extraites de la base de données de UrbIS ;
- ☐ Le modèle 3D utilisé pour l'analyse ne représente pas la végétation en 3D. L'ombre portée de la végétation des talus périphériques longeant le site n'est pas représentée ;
- ☐ L'espace vert prévu est représenté en 2D. Notons que l'éventuelle implantation d'un talus le long des voies ferrées (représenté sur la 3D) est susceptible d'avoir un ombrage sur cet espace vert.

D. Rappel des incidences décrites dans le RIE 2019

D.1. Rappel de l'analyse en situation existante

De manière générale, le site étant très peu bâti, il bénéficie d'un bon ensoleillement au cours des différentes saisons et heures de la journée. Les zones ombragées sont essentiellement :

- ☐ Les abords des talus ;
- ☐ Les abords des bâtiments d'industrie urbaine : ces bâtiments ayant un faible gabarit, l'emprise des ombres reste limitée.

En ce qui concerne les abords du site, signalons que celui-ci est, sur la plupart de son terrain, en contrebas par rapport au cadre bâti et non bâti de ses abords. L'ombrage des bâtiments existants sur le site vers les abords est nul ou très limité en fin de journée.

D.2. Rappel de l'analyse en situation projetée (Projet de PAD 2019)

La planche suivante présente les simulations d'ombrage aux trois moments clés de l'année : le matin, l'après-midi et le soir.

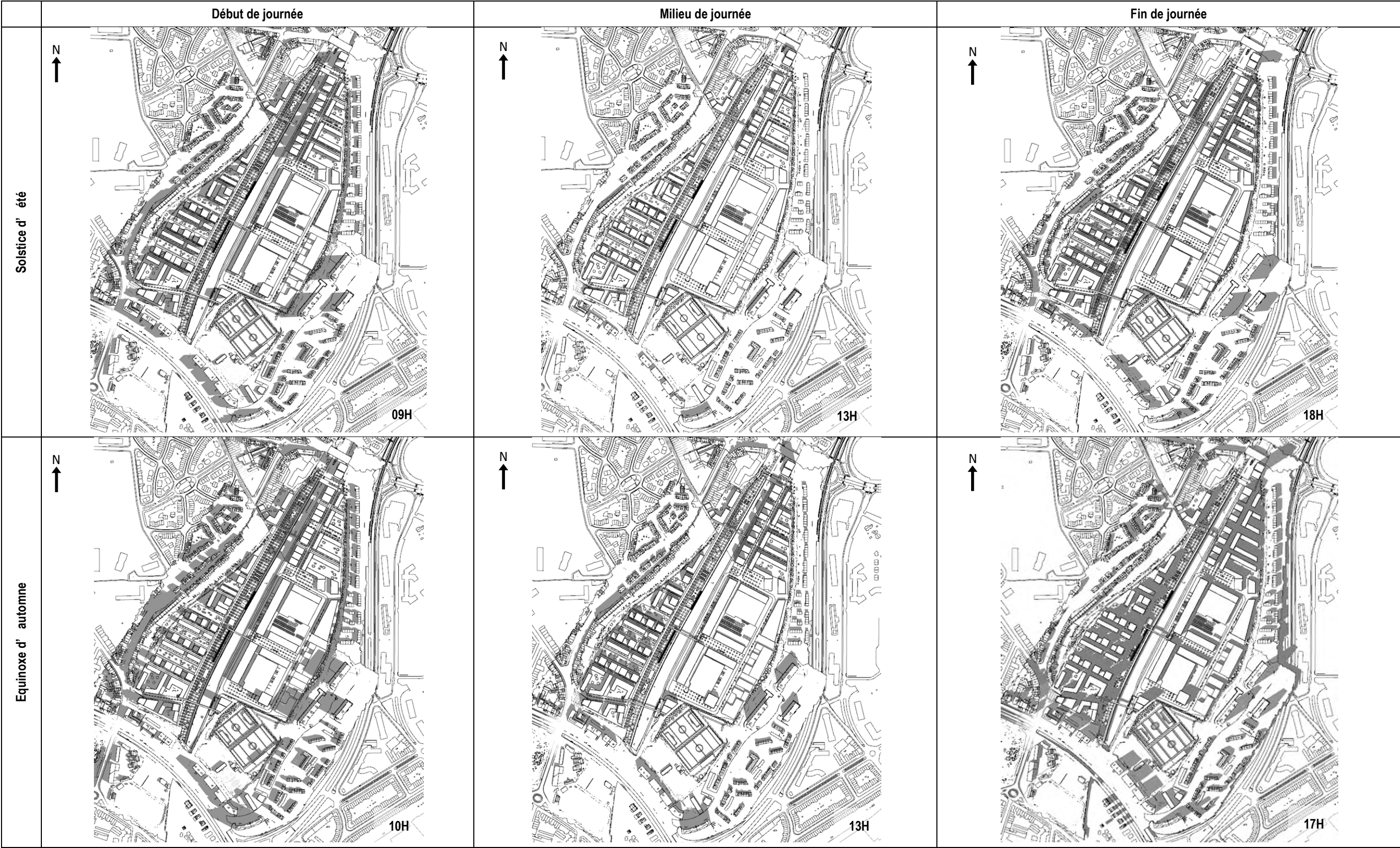


Tableau 62 : Ombre portée théorique en situation projetée (Projet de PAD 2019) (ARIES, 2019)

La figure suivante identifie les zones majeures décrites dans le texte ci-après.

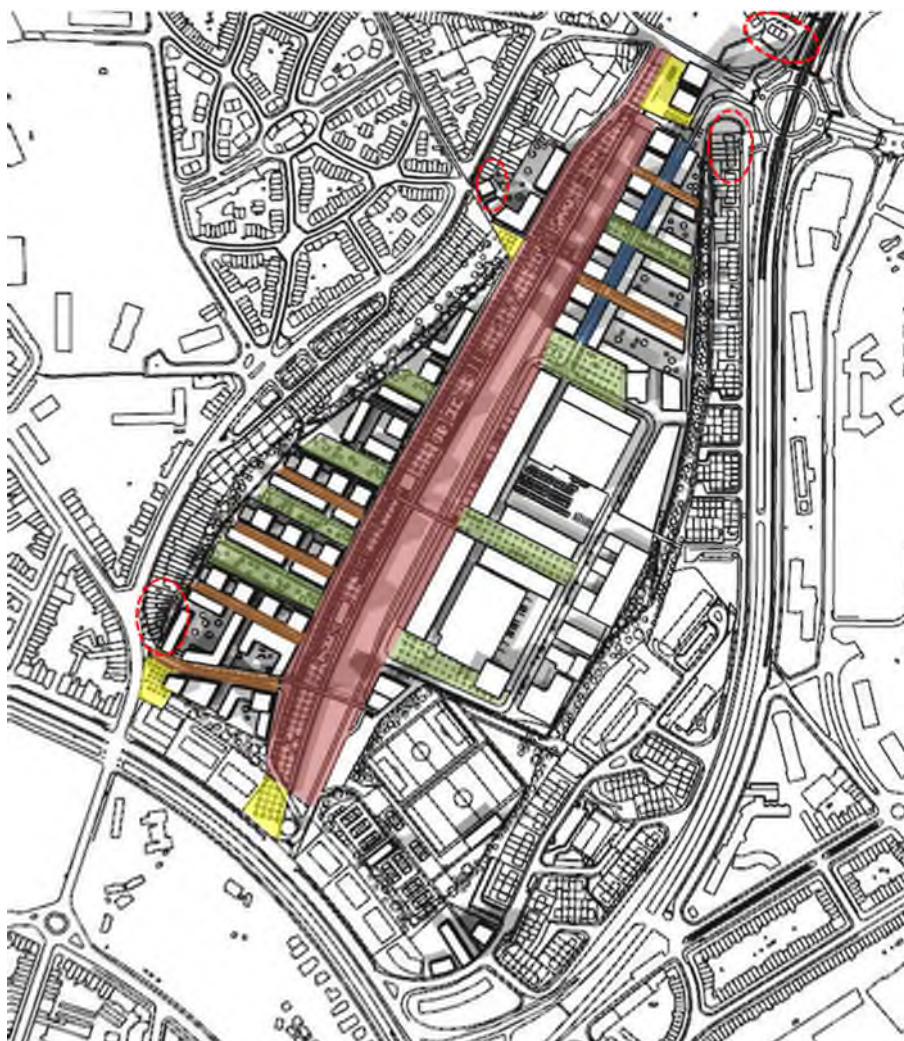


Figure 103 : Analyse des zones d'ombrage (ARIES, 2019)

D.2.1. Au sein du site

Au niveau de l'**espace public** (voiries, espaces verts et minéraux, talus, et places publiques), la trame urbaine du PAD 2019 est caractérisée par des espaces longilignes (rues et espaces verts) est-ouest et nord-sud. Suivant cette orientation principale, ceux-ci seront plutôt ensoleillés le matin (espaces est-ouest) ou à midi/l'après-midi (espaces nord-sud).

Tout d'abord distinguons une série d'espaces amples et/ou associés à un espace ouvert, lesquels sont ensoleillés une grande partie de l'année :

- Espaces nord-sud amples (**en rouge**) (les couleurs font référence à la figure ci-avant) :

Le site est constitué d'un espace ouvert de grande taille, occupé par les voies de chemin de fer, des espaces verts et des voiries. Celui-ci offre un très bon ensoleillement au niveau des espaces verts et des voiries qui le bordent. La localisation de ces espaces par rapport aux constructions (à l'est ou à l'ouest des voies) leur confère un caractère distinct : ensoleillé le matin ou l'après-midi.

□ Espaces est-ouest amples (en vert) :

La trame est-ouest d'une partie importante des espaces verts (Wadiparks) et minéraux (trames plantées), eux-mêmes associés dans leur prolongement à l'espace ouvert mentionné ci-dessus, apporte un bon ensoleillement. Généralement ceux-ci sont plus ensoleillés le matin que l'après-midi en raison de la légère inclinaison par rapport au nord de la trame urbaine. Le rapport entre distance des fronts bâtis et la hauteur des façades offre un bon apport de lumière. Les typologies envisagées et leur répartition contribuent à l'ensoleillement (interruption régulière des constructions, gabarits variés, implantations, etc.).

Ensuite, distinguons des espaces plus denses, associés à un espace ouvert ou non, où l'ensoleillement est moins important :

□ Espaces nord-sud denses (en bleu) :

Les voiries nord-sud sont ombragées une part importante de la journée, l'après-midi étant le moment le plus ensoleillé. Les espaces non bâtis entre les bâtiments laissent toutefois des zones ensoleillées.

□ Les voiries est-ouest denses (en orange) :

Les voiries est-ouest sont caractérisées par un tissu urbain dense. Elles sont généralement plus ensoleillées le matin que l'après-midi en raison de l'orientation de la trame urbaine. On y perçoit cependant le soleil tout au long de l'année suivant l'heure de la journée.

□ Au niveau des talus de part et d'autre du site (non coloré) :

En fonction de leur localisation à l'est ou à l'ouest du site, les talus sont caractérisés par un ensoleillement le matin ou le soir. Ces espaces sont généralement peu ensoleillés en raison de la présence de végétation. Le PAD contribue à réduire leur ensoleillement.

□ Au niveau des places publiques (en jaune) :

Les quatre places marquées en jaune sur la figure ci-dessus sont généralement ensoleillées le matin et/ou l'après-midi. Cette configuration est favorable à leur usage.

La plus ombragée étant celle à la pointe sud-ouest du site (av. G. Latinis).

Au niveau des **intérieurs d'îlot** et des **bâtiments** eux-mêmes :

□ Intérieurs d'îlot :

Dans l'ensemble, ces espaces sont généralement bien ensoleillés.

Le projet de PAD offre une approche intéressante car les îlots présentent généralement une « ouverture » sur le côté sud, est ou ouest et des gabarits variés ou moins importants à cet endroit.

□ Façades des bâtiments :

Concernant les bâtiments en ZIR, la situation est variée sur l'ensemble du site. Globalement, l'essentiel des façades bénéficient du soleil direct à différents moments de la journée. Les façades les moins favorisées sont celles orientées nord. La légère inclinaison de la trame urbaine leur offre cependant du soleil le matin en été et en mi-saison.

Globalement, considérant les implantations et les gabarits représentés sur le PAD, on constate que le soleil atteint les façades à rue jusqu'au rez-de-chaussée en été et en mi-saison.

En ZIU, l'ombrage est une question moins sensible en raison de la nature des fonctions. Globalement les gabarits peu important ne créent pas de problème d'ombrage.

D.2.2. Aux abords du site

Globalement, le cadre bâti et non bâti à proximité du site est peu ou pas ombragé par le PAD en raison de son enclavement physique en contrebas des quartiers environnants et entouré des talus arborés.

Quelques zones (indiquées par un **cercle rouge** sur la figure ci-dessus) méritent cependant une attention particulière :

- ☐ Les façades arrière des bâtiments existants au sud-ouest du site (av. G. Latinis) sont ombragées par le PAD durant une période limitée (notamment aux équinoxes de 8h à 12h) ;
- ☐ Les façades arrière de quelques bâtiments existants au nord-est du site (Clos de l'Oasis) sont ombragées par le PAD durant une période limitée (aux équinoxes, à partir de 16h30) ;
- ☐ Les façades arrière des bâtiments existants au nord-ouest du site (av. H. Conscience) sont ombragées par le PAD durant une période limitée (aux équinoxes, de 8h à 10h) ;
- ☐ L'ombre de la tour située à la pointe nord du site porte essentiellement sur le pont De Boeck, les voies de chemin de fer et sur le boulevard Léopold III.

Cependant, aux équinoxes, l'ombre se projette de 8h à 11h sur les logements situés au nord-ouest le long de la rue A. De Boeck et à partir de 16h sur les façades sud des maisons situées plus loin au nord-est le long de l'allée de Provence.

E. Analyse des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019

La planche suivante présente les simulations d'ombrage aux trois moments clés de l'année : le matin, l'après-midi et le soir.

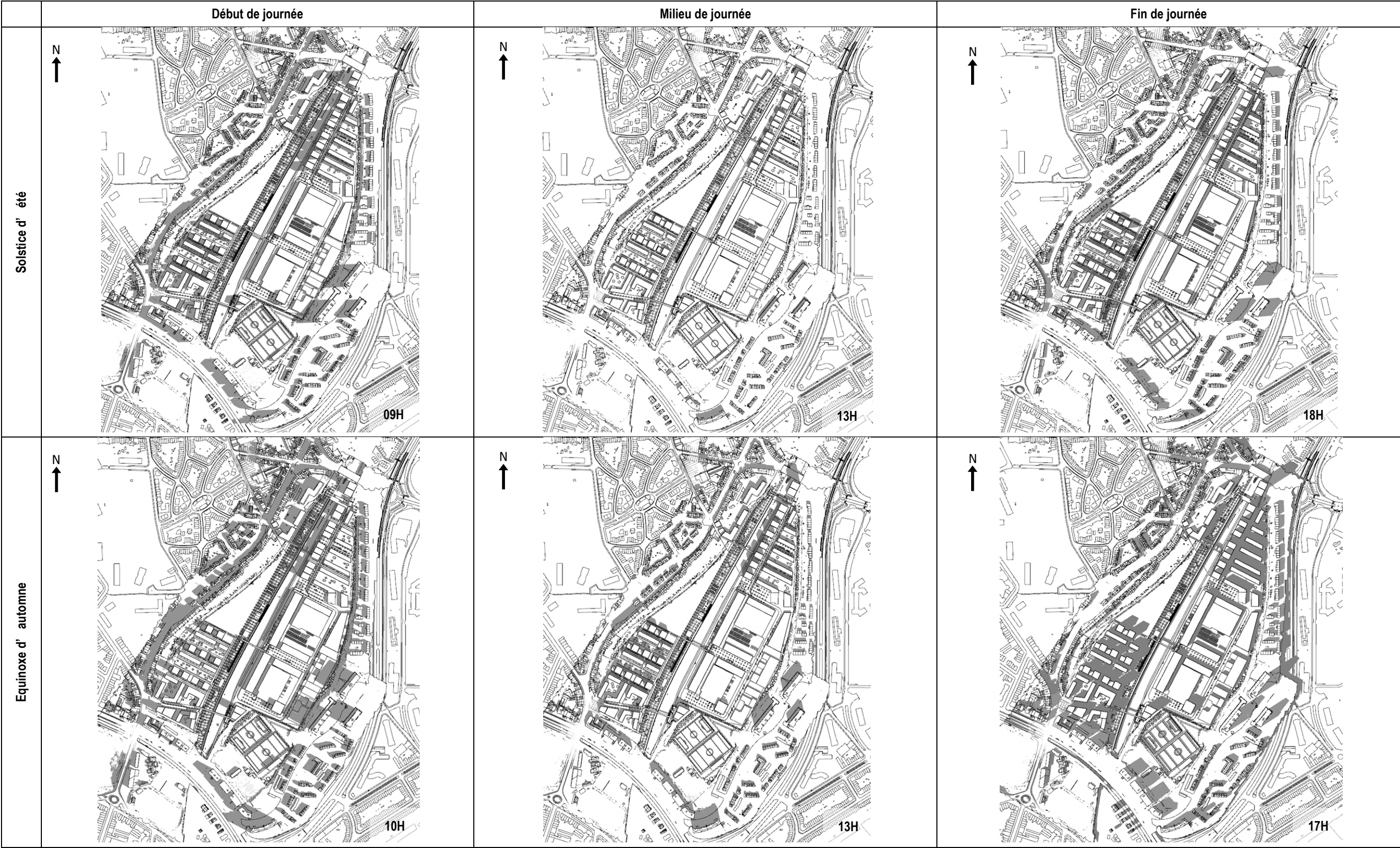


Tableau 63 : Ombre portée théorique en situation projetée (projet de PAD modifié 2021) (ARIES, 2021)

La figure suivante identifie (en **rouge**) les zones à l'intérieur du périmètre du PAD où le cadre bâti a été modifié par rapport au projet de PAD 2019. Ces zones sont donc susceptibles d'entraîner des modifications dans les incidences du projet en matière d'ombrage. (La numérotation sur la figure correspond au texte des points qui suivent.)

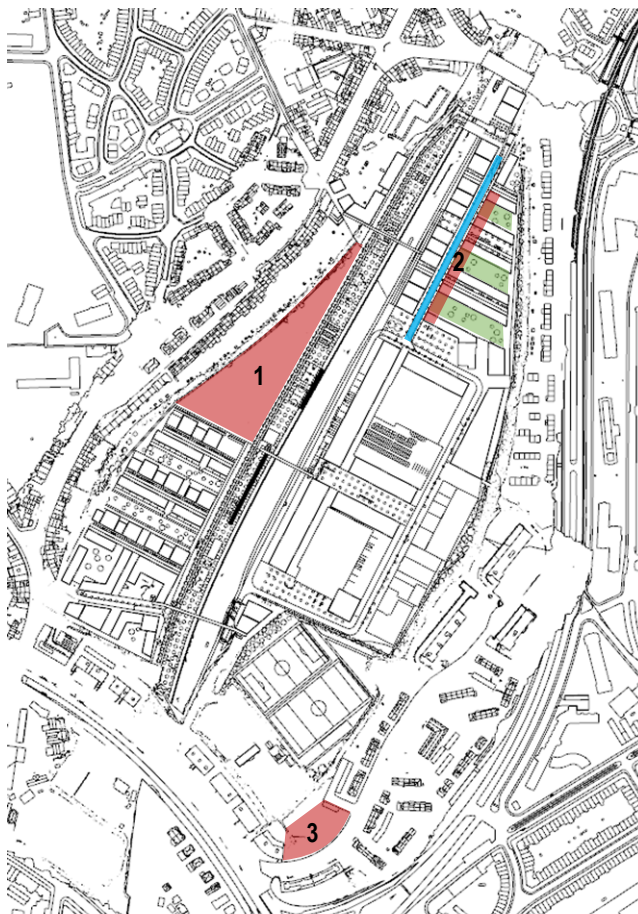


Figure 104 : Modifications du cadre bâti par rapport au projet de PAD 2019 (MSA, 2021)

E.1. Au sein du site

Les incidences retrouvées au sein du site en matière d'ombrage sont identiques à celles analysées dans le RIE 2019 (voir D.2. Rappel de l'analyse en situation projetée (Projet de PAD 2019)), à l'exception de celles qui correspondent au cadre bâti modifié :

- **[1]** Le projet de PAD modifié 2021 prévoit la suppression de plusieurs bâtiments prévus dans le projet 2019 à l'ouest des voies ferrées, afin de créer une zone verdurisée à haute valeur biologique. Ceci entraîne que la zone ne sera pas ombragée par le bâti dans la nouvelle version du PAD. Cependant, signalons que la zone sera ombragée par la végétation occupant ces terrains.
- **[2]** Dans le Quartier de Gare, au nord-est du site, le projet de PAD modifié 2021 ne prévoit pas de constructions longeant le côté est de la voirie (signalée avec une ligne **bleue** dans la figure précédente). Ceci implique que l'espace public de cette voirie sera mieux ensoleillé au cours de la matinée et aux premières heures de l'après-midi.

En ce qui concerne les wadiparks (représentés en **vert**) situés entre les bâtiments perpendiculaires à la voirie, ils seront mieux ensoleillés en fin de journée au solstice d'été.

- **[3]** Au sud du site, près de l'angle du boulevard Général Wahis et l'avenue des Jardins, se localise en situation existante le parc des Jardins. Le projet de PAD 2019 prévoyait la construction de deux bâtiments de gabarits R+3 et R+4 dans cette localisation. Ces constructions ne sont pas prévues dans le projet de PAD 2021, ce qui implique que la zone ne sera pas ombragée par le cadre bâti du projet. Cependant, signalons qu'elle sera ombragée par les arbres qui entourent le parc, tout comme en situation existante, notamment en fin de journée.

E.1.1. Au sein de la ZIU

Au **solstice d'été**, les ombres des bâtiments d'activités économiques (entrepôts, bureaux) portent à l'ouest en début de journée (8h00) et impactent les abords du chemin de fer (voirie). En milieu de journée (13h00), l'ensoleillement de la ZIU est maximal. En fin de journée (19h00), les ombres des bâtiments portent vers l'est sur la voirie interne de la ZIU (boulevard Général Wahis), les abords des bâtiments ainsi que les talus périphériques au site. Les placettes et les wadiparks bénéficient de bonnes conditions d'ensoleillement. Les bâtiments impactent leurs propres façades et dans certains cas, lorsque les bâtiments sont proches, les façades voisines adjacentes. La façade sud des logements du secteur 6b n'est pas impactée.

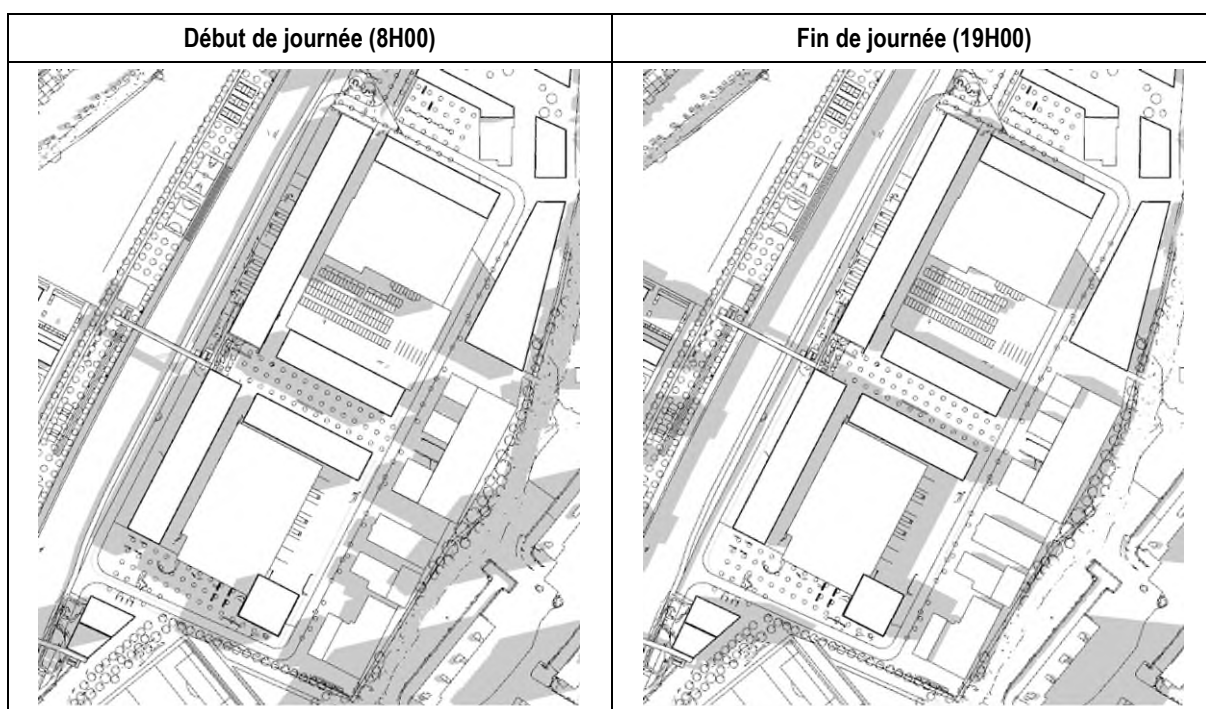


Figure 105 : Ombres portées par les bâtiments d'activités économiques au sein de la ZIU en début et fin de journée au solstice d'été (ARIES, 2021)

A l'**équinoxe d'automne**, les ombres des bâtiments sont plus étendues vers l'ouest en début de journée (9h00) sans pour autant atteindre le spoorpark, situé à l'ouest du chemin de fer (la distance entre les deux parties du site étant suffisamment importante). En milieu de journée (13h00), l'ensoleillement de la ZIU est maximal. En fin de journée, les **impacts sont similaires au solstice d'été, sauf sur les espaces non-bâti suivants** :

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

- Le **wadipark** (situé au niveau de la passerelle, entre les secteurs 8 et 9) qui est impacté à 16h00 sur la moitié de sa largeur par l'ombre du bâtiment d'activités économiques implanté au sud (secteur 9) ;
- La **placette au nord** (entre les secteurs 6 et 8) est impactée par l'ombre du bâtiment d'activités économiques implanté au sud (secteur 8) sur la moitié de sa superficie à 18h00 et une partie du rez-de-chaussée de la **façade sud des logements** du secteur 6b, à 19h00.

A noter que l'ombre du bâtiment repère (secteur 10b) impacte progressivement la partie ouest de la **placette au sud** du secteur 9 dès 14h00.

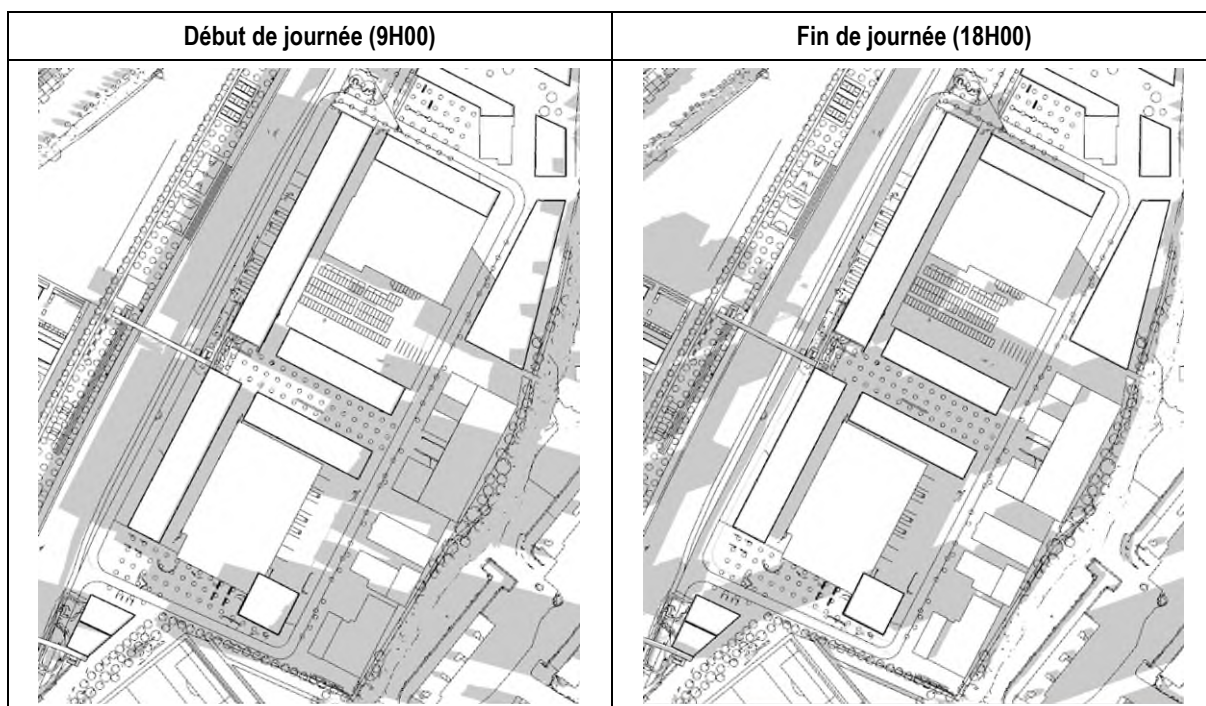


Figure 106 : Ombres portées par les bâtiments d'activités économiques au sein de la ZIU en début et fin de journée à l'équinoxe d'automne (ARIES, 2021)

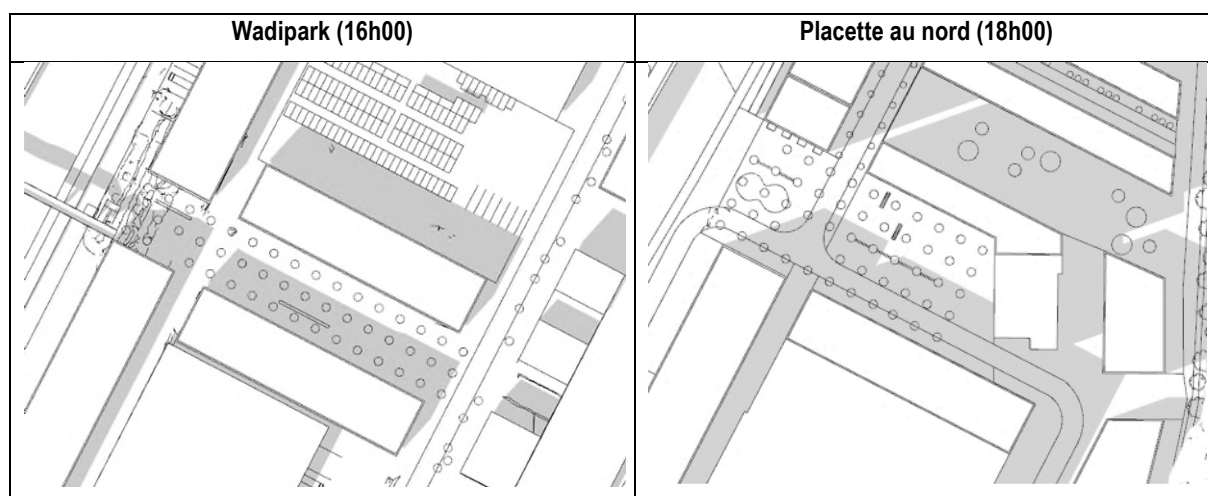


Figure 107 : Ombres portées sur les espaces non-bâti situés au sein et aux abords de la ZIU, à l'équinoxe d'automne (ARIES, 2021)

Scénario maximaliste

Le scénario maximaliste présente des gabarits supérieurs pour les bâtiments d'activités économiques allant de 12 à 15 m de haut (voir plan d'implantation du projet de PAD).

Secteurs de la ZIU	Hauteurs considérées dans l'analyse de l'ombrage global	Hauteurs considérées dans l'analyse du scénario maximaliste
Secteur 7	6 m	12 m
Secteur 8	9 – 10 m	15 m
Secteur 9	9 – 10 – 15 m	15 m

Tableau 64 : Hauteurs considérées dans l'analyse du scénario maximaliste pour la ZIU (ARIES, 2021)

Les gabarits plus hauts induisent des ombres plus étendues au solstice d'été et à l'équinoxe d'automne. Les ombres des bâtiments d'activités économiques impactent davantage les façades des autres bâtiments en vis-vis situés au sein de la ZIU. Rappelons qu'une grande majorité des façades de ces bâtiments ne présentent pas de fenêtres en raison de leur fonction (espaces de stockage / livraison). Le **wadipark** est pratiquement entièrement ombragé à 16h00.

La **Trame plantée au nord** est ombragée sur la moitié de sa superficie 2h00 plus tôt. La quasi-totalité est à l'ombre dès 18h00 (au lieu de 19h00). A 19h00, la **façade sud des logements** du secteur 6b est impactée de manière plus significative, jusqu'à la moitié du deuxième étage.

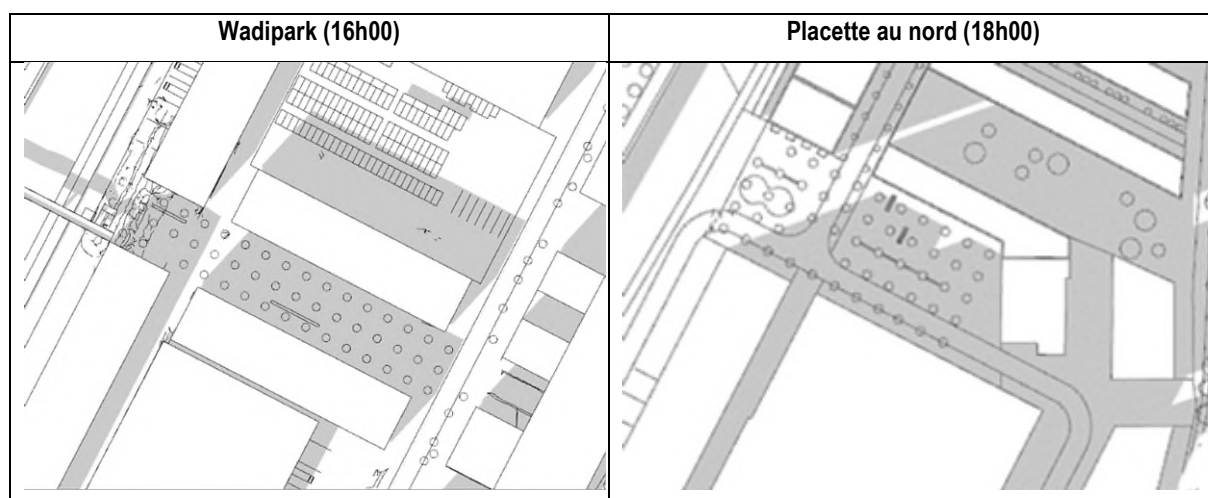


Figure 108 : Ombres portées sur les espaces non-bâties situés au sein et aux abords de la ZIU, en situation maximaliste, à l'équinoxe d'automne (ARIES, 2021)

E.2. Aux abords du site

Étant donné qu'une grande partie du cadre bâti n'a pas été modifié, les incidences retrouvées aux abords du site en matière d'ombrage sont globalement similaires à celles analysées dans le RIE 2019.

Voir D.2. Rappel de l'analyse en situation projetée (Projet de PAD 2019)

Cependant, signalons que le projet de PAD modifié 2021 prolonge les zones de gabarit réduit prévues à l'ouest du secteur 2 et à l'est du secteur 6b dans le projet de PAD 2019. Ceci implique :

- Une **réduction** des impacts produits au début de la matinée sur les jardins et les façades arrière des logements qui longent l'avenue Charles Gilisquet et la rue Arthur Roland (aux abords du secteur 2) ;
- Une **réduction** des impacts produits en fin de journée sur les jardins et les façades arrière des logements longeant le clos de l'Oasis (aux abords du secteur 6b).

Signalons aussi que l'absence de constructions sur les terrains de la future zone verdurisée à haute valeur biologique impliquent que les jardins à l'arrière des maisons qui longent ces terrains (rue Arthur Roland et avenue Charles Glisquet) ne seront pas ombragés au début de la matinée par le cadre bâti du projet, comme c'était le cas dans le projet de PAD 2019.

1.10.2.2. Vent

A. Méthodologie spécifique

Au stade du plan, l'analyse de l'effet aérodynamique est réalisée de manière théorique et qualitative afin d'évaluer les risques et les points d'attention pour l'élaboration ultérieure des projets immobiliers. Pour une bonne compréhension des effets de vents, ceux-ci sont présentés de manière théorique avant l'analyse des incidences. **La prise en compte de ces notions est déterminante lors de l'élaboration de la spatialisation et de la conception architecturale des bâtiments.**

B. Normes de référence

A l'heure actuelle, aucune législation ou norme n'a été établie en Belgique en vue de fixer les exigences de confort en matière d'effet de vent. Cependant, les Pays-Bas possèdent une norme NEN 8100 fixant les critères de confort piétonnier que doivent rencontrer les zones de l'espace public en fonction des activités qui y sont prévues.

Selon la norme NEN 8100, les zones d'influence du vent sont catégorisées en fonction de la durée de l'action sur les passants. Au plus la durée de leur activité est longue, au plus les critères de confort sont stricts.

Trois niveaux de confort ont été établis selon la durée de séjour des passants en vue de caractériser les gênes générées :

- ☐ Un bon climat de vent : aucune nuisance excessive n'est ressentie ;
- ☐ Un climat de vent modéré : de temps à autre une nuisance excessive du vent est ressentie ;
- ☐ Un climat de vent mauvais : des nuisances excessives au vent sont régulièrement ressenties.

Cette norme se base sur un seuil de vitesse de 5 m/s et sur la vitesse moyenne du vent définie selon la formule ci-dessous :

$$V_m = \frac{\mu}{\mu_{ref}}$$

Où :

- ☐ μ est la vitesse instantanée à l'endroit de mesure ;
- ☐ μ_{ref} est la vitesse de référence prise en altitude, typiquement à 100 mètres.

Ainsi les différentes zones peuvent être analysées selon une estimation du risque de dépassement du **seuil de vitesse moyenne du vent de 5 m/s à 1,75 m de hauteur** exprimé en pourcentage du nombre d'heures par an :

Risque de dépassement p ($v > 5$ m/s) en pourcentage du nombre d'heures par an	Classe de qualité	Activités		
		I. Traversée	II. Flânerie	III. Position assise prolongée
< 2,5 (ou <9 jours ou 220h accumulées)	A	Bon	Bon	Bon
2,5 – 5 (ou <18 jours ou 440h accumulées)	B	Bon	Bon	Modéré
5 - 10 (ou <36 jours ou 880h accumulées)	C	Bon	Modéré	Mauvais
10 -20 (ou <72 jours ou 1760h accumulées)	D	Modéré	Mauvais	Mauvais
> 20 (ou >72 jours ou 1760h accumulées)	E	Mauvais	Mauvais	Mauvais

Tableau 65 : Exigences pour l'évaluation du climat de vent local pour la nuisance du vent (Willemsen and Wisse, 2007)

En résumé, la norme des Pays-Bas prévoit que :

- ☐ La classe A permet un long séjour en position assise et l'installation de mobilier urbain ;
- ☐ La classe B permet un long séjour en position debout et l'installation de structures telles que des arrêts de bus, des jardins publics, des centres commerciaux ou des plaines de jeux ;
- ☐ La classe C permet un séjour court et l'installation de l'entrée de bâtiments ou de promenades piétonnières ;
- ☐ La classe D est une classe intermédiaire qui permet l'installation de parkings, zones de stationnement ou de traversées rapides ;
- ☐ La classe E est inacceptable pour toute activité humaine.

Le **CSTB** (Centre scientifique et technique du bâtiment) **définit en France les mêmes fréquences et classes de confort que la norme NEN 8100**, mais à partir d'un autre seuil. Celui-ci est plus stricte, à savoir **3,6 m/s** au lieu de 5 m/s. Dans certains cas, notamment en milieu urbain, cette norme apparaît **plus adéquate pour analyser le confort piétonnier vis-à-vis des flux aérodynamiques** car les populations néerlandaises sont soumises à un climat plus venteux et sont donc moins sensibles au vent que les populations urbaines, soumises à des vents globalement plus faibles.

C. Notion de confort

Pour caractériser la vitesse des vents en Région bruxelloise, il est utile de rappeler les **12 degrés** de l'échelle de mesure empirique de Beaufort ramenée à l'unité de mesure du vent en m/s. Celle-ci est reprise dans le tableau ci-dessous :

Beaufort	Description	Vitesse moyenne du vent (m/s)	Effets
0	Calme	0 – 0,3 (0,5 km/h)	Pas de vent, la fumée s'élève verticalement
1	Air léger	0,3 – 1,4 (1 - 5 km/h)	Vent non perceptible
2	Légère brise	1,4 – 3 (5 - 11 km/h)	Vent perceptible au niveau du visage, les feuilles bruissent
3	Brise douce	3 – 5,3 (11 - 19 km/h)	Les cheveux sont agités, les feuilles et les petits rameaux sont en mouvement permanent, le vent déroule de petits drapeaux. Difficile d'ouvrir un journal.
4	Jolie brise	5,3 – 7,8 (19 - 28 km/h)	Cheveux, poussières et papiers s'envolent
5	Bonne brise	7,8 – 10,6 (28 - 38 km/h)	La force du vent se sent sur tout le corps
6	Vent frais	10,6 – 13,6 (38 - 49 km/h)	Difficile d'utiliser un parapluie, de marcher de façon stable. Bruit du vent dans les oreilles
7	Grand frais	13,6 – 17,0 (49 - 61 km/h)	Il est difficile de marcher contre le vent, les arbres sont totalement en mouvement.
8	Coup de vent	17,0 – 21,5 (61 - 74 km/h)	La marche est entravée, voire dangereuse, difficulté de faire des gestes, les branchent se cassent
9	Fort coup de vent	20,5 – 24,5 (74 - 88 km/h)	Risque d'être projeté à terre sous l'effet des bourrasques.
10	Tempête	24,5 – 28,3 (88 - 102 km/h)	Rarement observé à terre. Arbres déracinés, importants dommages aux habitations

Beaufort	Description	Vitesse moyenne du vent (m/s)	Effets
11	Violente tempête	28,3 – 32,5 (102 – 117 km/h)	Très rarement observé à l'intérieur des terres. Très gros ravages.
12	Ouragan	> 32,5 (> 117 km/h)	(En principe, degré non utilisé) Violence et destruction.

Tableau 66 : Premiers degrés de l'échelle de Beaufort pouvant être observés en milieu urbain tel que la Région bruxelloise (Reiter, 2007)

Cette échelle permet d'établir que des **effets sur le confort commencent à se faire ressentir déjà au troisième degré, entre 3 et 5,3 m/s**. Pour des vitesses de vent supérieures, les effets mécaniques commencent à se faire ressentir : les cheveux sont défaits, les vêtements et les parapluies sont déplacés par le vent, et si la vitesse du vent augmente, on a de plus en plus de peine à continuer à se déplacer régulièrement et à conserver son équilibre. Au-delà de **15 m/s** les **espaces publics** ne sont **plus praticables** sans danger.

D. Éléments principaux du projet de plan

Les éléments du projet de plan qui influencent les effets de vent sont :

- ☐ L'orientation du site (par rapport aux vents dominants) ;
- ☐ La topographie ;
- ☐ La hauteur et la conception des bâtiments ;
- ☐ La présence de végétation (arbres) ;
- ☐ Les compositions d'ensemble.

E. Effets de vent à l'échelle d'un quartier

E.1. Effet de canalisation

En fonction de la trame urbaine d'un quartier, les espaces vides comme les rues ou les places publiques contribuent aux effets de **corridors** et de **canalisation** des vents, schématisés à la figure suivante. Ceux-ci ont pour effet de **propager les effets de vent, sans pour autant les accentuer**. L'organisation de la trame urbaine peut donc avoir une influence sur la direction et la vitesse de circulation des vents, notamment à hauteur d'homme. A noter que ce phénomène peut être observé dans une rue non délimitée par des bâtiments hauts.

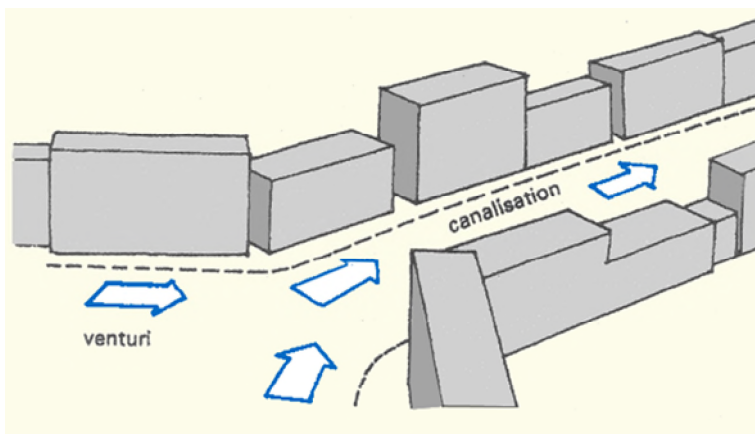


Figure 109 : Effet de canalisation de vent, effet difficile à éviter dans le milieu urbain (Sigrid Reiter 2007)

E.2. Effet de masque urbain

Par leur action sur le vent, les constructions urbaines peuvent se protéger mutuellement, réduisant ainsi considérablement le niveau des anomalies aérodynamiques.

Pour **des ensembles construits à la fois dense et de hauteur homogène et peu élevée**, l'étude pour le renouveau du logement social « Concevoir des ambiances urbaines bioclimatiques et acoustiques de qualité » réalisé en octobre 2009 par « Parrain, MATRICiel et la cellule Architecture et Climat » de l'UCL à l'initiative du Service Public de Wallonie énonce les conclusions suivantes :

- ☐ Lorsque le vent s'enfonce dans ce type d'ensemble, on observe une décroissance des niveaux moyens des survitesses ainsi qu'une augmentation de l'intensité des turbulences ;
- ☐ La probabilité d'accidents aérodynamiques est la plus forte dans une bande de l'ordre de 200 mètres d'épaisseur située en périphérie de l'ensemble construit. Placer des îlots en quinconce en bordure d'agglomération réduit donc la vitesse du vent ;
- ☐ Les seuls problèmes aérodynamiques apparaissent autour des constructions dont la hauteur est au moins le double de la hauteur moyenne du bâti de l'ensemble ;
- ☐ Si on observe la présence d'espaces découverts d'une superficie minimale de l'ordre de 16 ha dans ce type d'ensemble, le vent a tendance à « retomber », exposant alors les bâtiments périphériques. Il est alors nécessaire d'atteindre une pénétration de 200 mètres pour retrouver un effet de protection global dans le milieu construit.

Il est donc nécessaire que les hauteurs des bâtiments évoluent de façon progressive pour que le vent soit globalement dévié au-dessus de la ville (et donc éviter les problèmes au niveau de l'espace public).

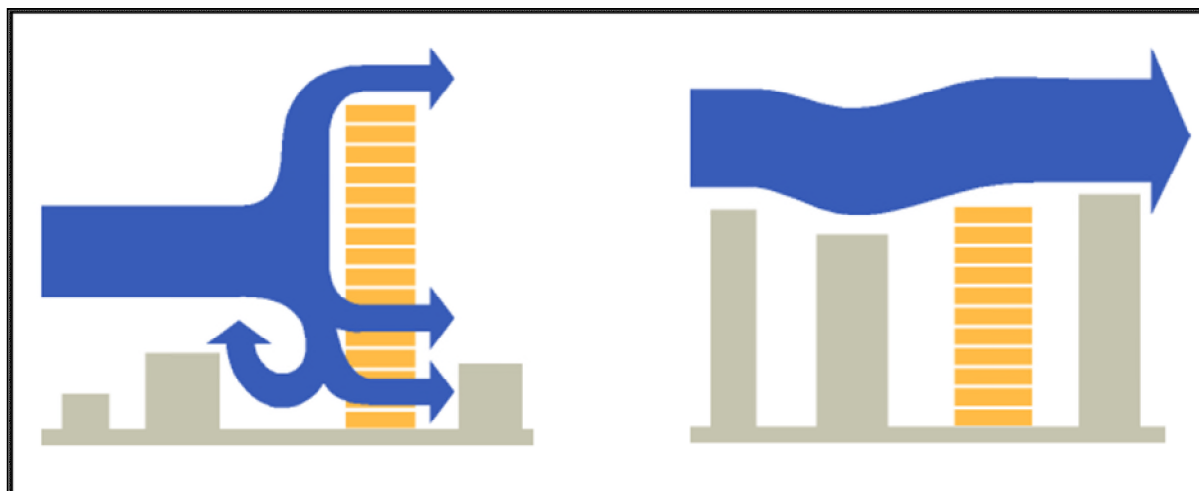


Figure 110 : Effet de masque urbain (Parrain, MATRICiel & la Cellule Architecture et Climat de l'UCL, 2009)

En conclusion, pour maximiser la protection d'un ensemble construit vis-à-vis du vent, il est recommandé de mettre en œuvre **un urbanisme de forte densité, d'hauteur homogène et dans lequel les espaces ouverts devraient être de préférence de taille moyenne**. Les parcs et zones ouvertes de grande dimension auraient donc intérêt à être fortement plantés afin de créer un effet de masque dû à la végétation.

E.3. Effet de rugosité

Les zones urbaines modifient fortement les conditions de circulation de l'air car la présence d'une densité bâtie et de bâtiments élevés engendre une augmentation de la rugosité des surfaces. Or, celle-ci entraîne une réduction globale de la vitesse du vent dans la couche d'air proche du sol (et donc affectée par les forces de friction créées par le terrain). Cependant, une augmentation de la rugosité des surfaces cause inversement une augmentation de la turbulence ainsi que des effets locaux d'accélération du vent.

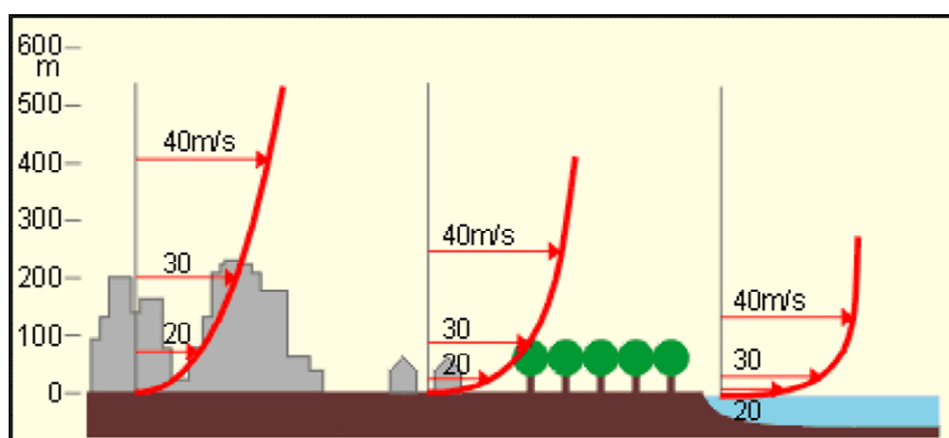


Figure 111 : Réduction de la vitesse du vent dans la couche d'air proche du sol suite à une augmentation de la rugosité des surfaces (Parrain, MATRICiel & la Cellule Architecture et Climat de l'UCL, 2009)

E.4. Effet canyon

Des bâtiments construits en mitoyens entraînent la formation de rues. Celles-ci créent un effet de masque par rapport au vent appelé l'effet canyon.

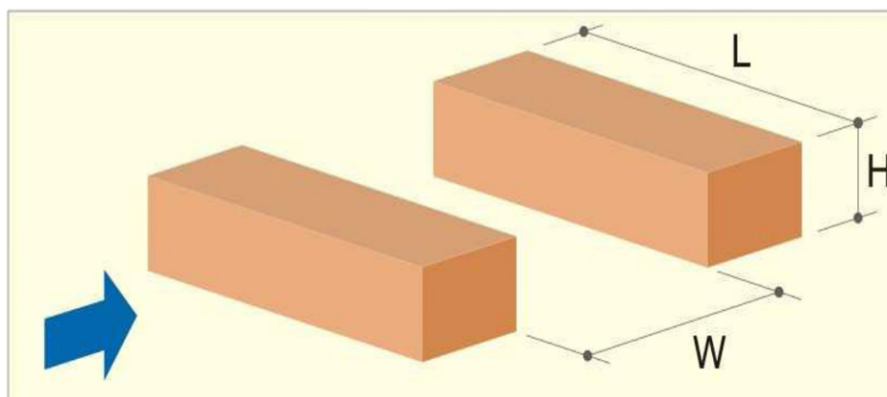


Figure 112 : Effet canyon

Toutefois, pour que cet effet soit notable, il est nécessaire que la largeur de la rue ne soit pas trop importante. Plus précisément, l'effet canyon apparaît pour des rues dont le rapport entre la hauteur des bâtiments et la largeur de la rue est supérieur ou égal à 0,7, c'est-à-dire pour $H/W \geq 0,7$.

F. Effets de vent à l'échelle d'un projet

F.1. Effets de vent sur un bâtiment isolé

F.1.1. Effet de coin

L'effet de coin est un **phénomène d'accélération localisée aux angles d'une construction haute**, dû à un gradient très élevé du champ de pression sur un espace limité entre la façade exposée en surpression et la façade latérale en dépression. La gêne due à ce phénomène est principalement liée à un gradient horizontal de vitesse du vent engendrée aux coins des bâtiments. Il s'agit alors d'une zone d'accroissement d'inconfort pour les piétons.

L'effet de coin est proportionnel à la hauteur de l'angle du bâtiment. La vitesse du vent peut augmenter de 1,2 à plus de 2 fois sa vitesse initiale en fonction de la hauteur de la construction.

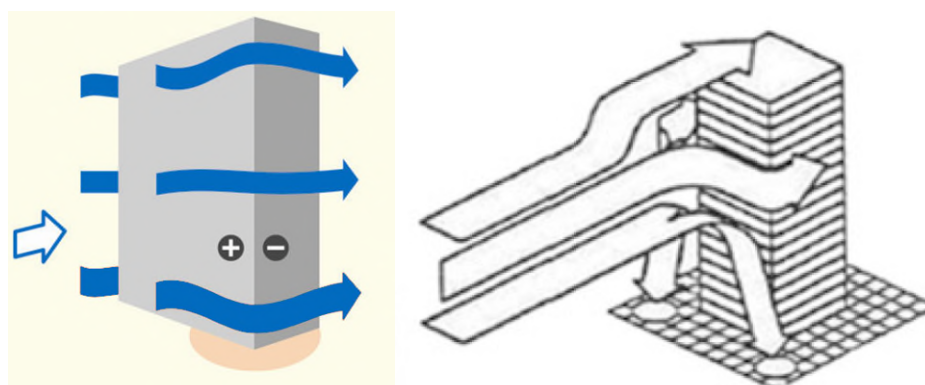


Figure 113 : Vue schématique d'un effet de coin (Sigrid Reiter, 2007)

F.1.2. Effet de tourbillon

Il s'agit d'un **phénomène de mouvement d'air tourbillonnaire, à composante verticale**, plongeant sur la façade directement exposée au vent. Cet effet est provoqué en fonction de la hauteur du bâtiment et du profil vertical de vitesse du vent. Il génère une forte augmentation de la turbulence au sol et peut être une source d'inconfort pour les piétons.

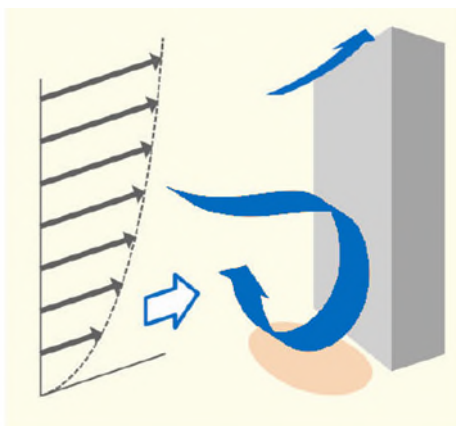


Figure 114 : Vue schématique d'un effet de tourbillon (Sigrid Reiter, 2007)

F.1.3. Effet de sillage et de rouleau

L'effet de sillage est un **phénomène de mouvement d'air tourbillonnaire sur la façade à l'opposé** du vent provoquant de fortes turbulences sur les côtés du bâtiment. Cet effet engendre à la fois une zone de protection à l'arrière de la construction et des zones d'inconfort sur les côtés de cette dernière. L'intérieur du sillage présente des vitesses d'air faibles mais des valeurs de turbulence plus élevées. Comme la vitesse de l'air y est faible, il s'agit d'une zone considérée comme protégée et favorable au confort des piétons. À l'opposé, les façades latérales présentent des zones d'inconfort liées à un fort gradient de vitesse.

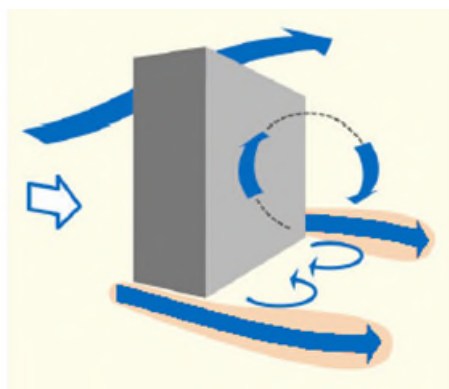


Figure 115 : Vue schématique d'un effet de sillage (Sigrid Reiter, 2007)

F.2. Effets de vent liés à plusieurs bâtiments

Il est généralement aisé de prévoir les effets sur les flux aérodynamiques d'un bâtiment pris isolément, mais il est beaucoup plus complexe de les prévoir une fois le bâtiment placé dans

un contexte urbain, d'où l'importance de réaliser des études de vent via soufflerie ou modélisation tenant compte de l'environnement bâti du projet.

F.2.1. Effet Wise

Les effets d'inconfort liés au vent ne se rencontrent pas uniquement en présence de bâtiments hauts. Comme le montre la figure ci-dessous, un effet de Wise (tourbillon) peut apparaître lorsqu'un **bâtiment plus élevé est placé perpendiculairement à la direction des vent dominants en face d'un bâtiment plus bas.**

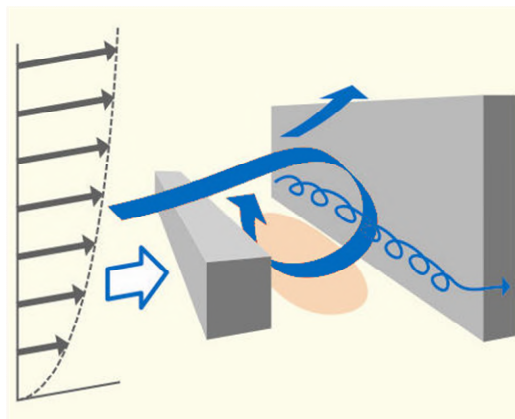


Figure 116 : Vue schématique d'un effet de Wise (Sigrid Reiter, 2007)

F.2.2. Effet de Venturi

Il s'agit d'un phénomène dû à une disposition relative de deux bâtiments formant un collecteur de flux. Le **rétrécissement du passage** a pour effet d'augmenter la vitesse du vent pour un débit identique. Cette zone d'étranglement peut représenter une source d'inconfort pour les piétons.

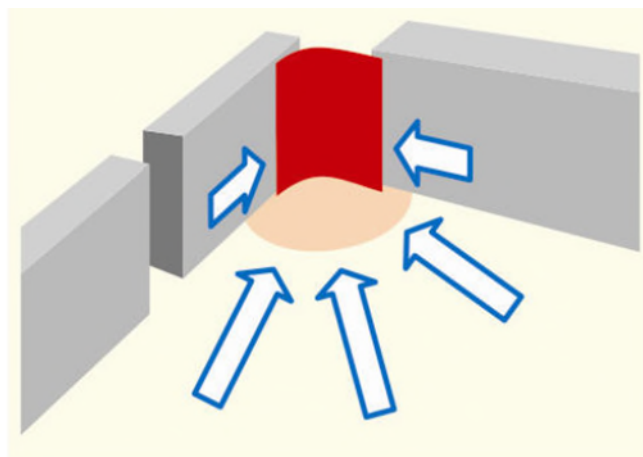


Figure 117 : Vue schématique d'un effet Venturi (Sigrid Reiter, 2007)

G. Facteurs d'aggravations liés à l'architecture d'un bâtiment haut

Certaines configurations architecturales peuvent contribuer à l'amplification des phénomènes cités plus haut.

G.1. Localisation de l'entrée au coin d'un bâtiment

Les coins dégagés au pied de bâtiments hauts, accueillant par exemple l'entrée d'un bâtiment peuvent aggraver les effets de coin.

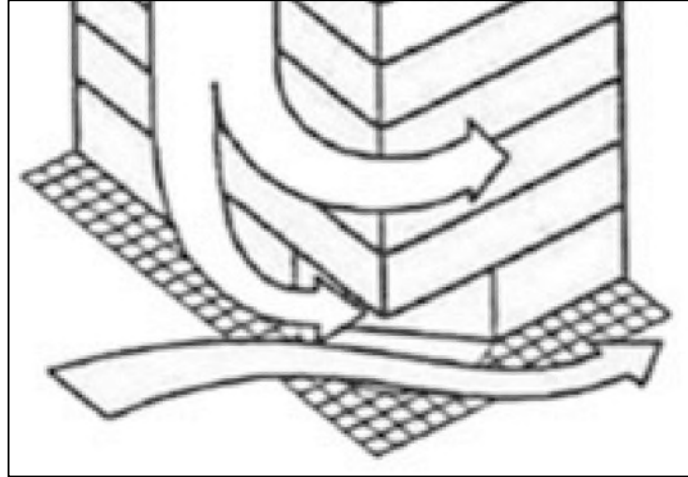


Figure 118 : Exemple de mauvaise localisation d'une entrée au coin d'une tour (Advanced Environmental Wind Engineering, Yukio Tamura 2016)

G.2. Passage couvert sous une tour

La création d'ouverture sous les bâtiments hauts induit une accélération du vent liée à la différence de pression entre l'avant et l'arrière du bâtiment.

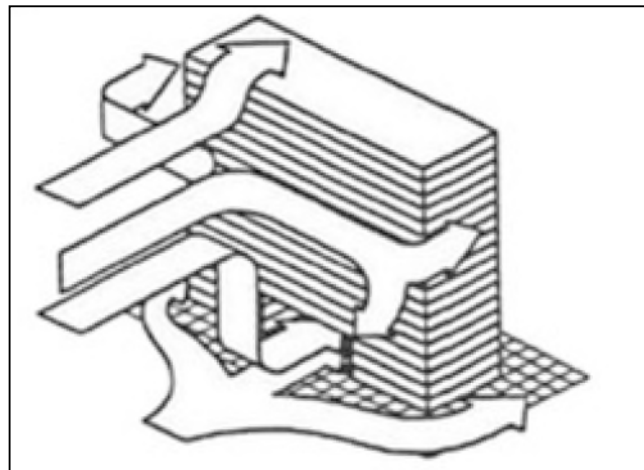


Figure 119 : Exemple de mauvaise localisation d'un passage couvert (ouvert au vent) sous une tour (Advanced Environmental Wind Engineering, Yukio Tamura 2016)

H. Mesures permettant de limiter les risques d'inconfort aux abords de bâtiments hauts

Le présent point évoque à titre d'exemple des dispositifs architecturaux permettant de minimiser les zones d'inconfort aux abords des bâtiments hauts.

H.1. Règles de bonnes pratiques à l'échelle d'un projet

Afin de minimiser et/ou éviter les effets décrits aux points précédents, il est conseillé d'envisager dans la mesure du possible, les dispositions suivantes :

- ☐ Aligner les façades principales des bâtiments hauts dans la direction des vents dominants (voir la figure ci-dessous) ;
- ☐ Eviter de créer des passages ouverts au vent en dessous des bâtiments hauts ;
- ☐ Eviter les entrées aux coins des bâtiments hauts, et favoriser leur implantation sur la façade la plus longue ;
- ☐ Bâtir selon le principe des « pyramides », avec une section à la base du bâtiment haut plus large qu'aux étages supérieurs (effet ascensionnel des vents préservé) ;
- ☐ Eviter de prévoir des activités humaines nécessitant des stations assises dans les zones d'inconfort ;
- ☐ Prévoir, le cas échéant, l'implantation d'écrans végétaux ou parois présentant un taux de porosité de 30% afin de protéger certains espaces publics sensibles. »

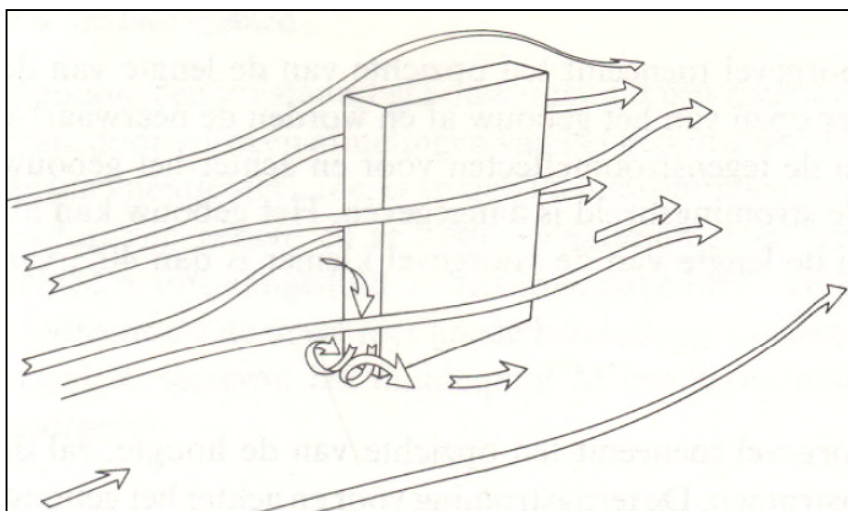


Figure 120: Implantation favorable des bâtiments hauts dans la direction des vents dominants (Etude d'impact du projet RRUZ, 2013)

H.2. Auvent

Comme le montre la figure suivante, l'installation d'un auvent dans les premiers étages d'un bâtiment permet de dévier les flux d'air se propageant vers le bas et ainsi de conserver une zone calme au pied du bâtiment, au niveau de son entrée par exemple.

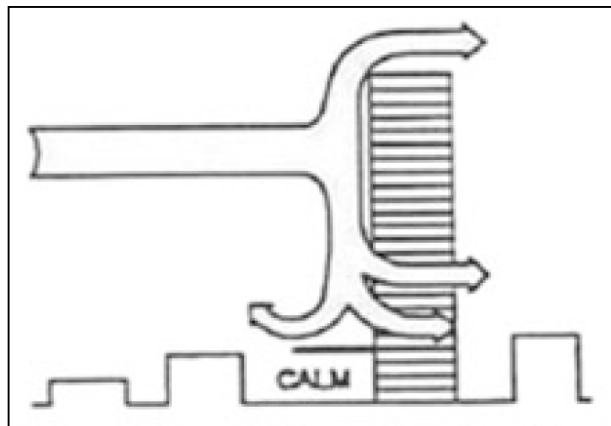


Figure 121 : Effet de protection lié à l'implantation d'un auvent (Advanced Environmental Wind Engineering, Yukio Tamura 2016)

H.3. Socle

Tel que présenté à la figure suivante, la présence d'un socle au pied de la tour permet de reporter les zones d'inconfort au niveau de la toiture du socle et non au pied de la tour ou au droit des espaces publics situés autour du bâtiment.

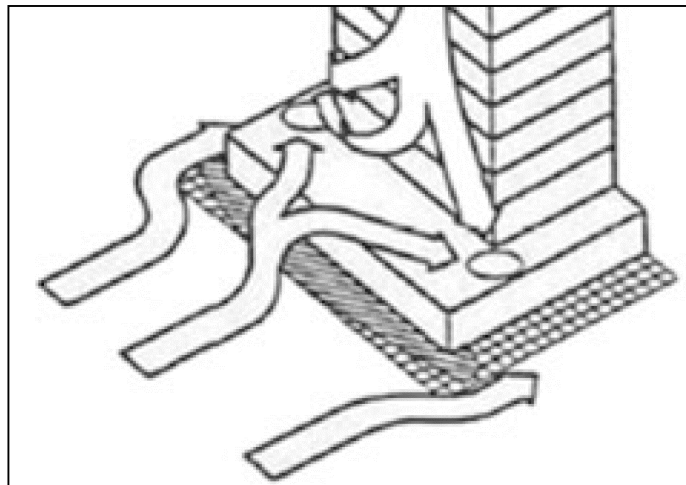


Figure 122 : Effet de protection lié à l'implantation d'un socle (Advanced Environmental Wind Engineering, Yukio Tamura, 2016)

H.4. Accès en retrait

La figure suivante présente l'avantage de créer des zones d'accès aux bâtiments hauts en retrait par rapport à la façade principale.

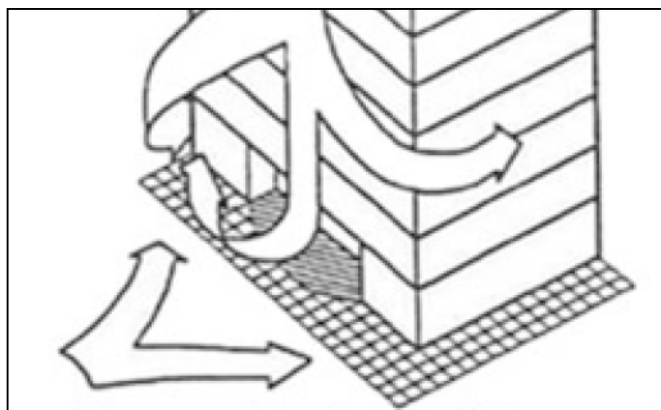


Figure 123 : Accès protégé par sa position en retrait (Advanced Environmental Wind Engineering, Yukio Tamura, 2016)

I. Analyse des incidences

I.1. Rappel de la situation existante

Le périmètre du PAD s'inscrit dans la direction des vents dominants (sud-ouest) et est donc susceptible de subir des phénomènes d'accélération du vent. Cependant, le relief et le cadre bâti entourant le périmètre permettent de limiter les effets de vent. De plus, les bâtiments existants à l'est au sein du site (ZIU) forment une trame urbaine dense et présentent des gabarits assez bas, ce qui réduit encore davantage les effets de vent possibles.

I.2. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

L'analyse des effets de vent est réalisée de manière qualitative et se concentre sur les directions sud-ouest, ouest et sud (directions des vents les plus dominants).

Différents effets caractérisent l'écoulement du vent au sein du PAD 2019 :

□ **Effet de masque urbain :**

- L'**ensemble construit** prévu est dense avec des hauteurs relativement homogènes. Les constructions se protègent mutuellement, réduisant ainsi considérablement le niveau des anomalies aérodynamiques. Les hauteurs des bâtiments évoluent de façon progressive dans la direction sud-ouest, ce qui permet de limiter les effets d'accélération en déviant le vent au-dessus des bâtiments.
- Le **grand espace ouvert**, que constituent les voies de chemin de fer et leurs abords, a une superficie à priori insuffisante pour voir « retomber » le vent dévié par le cadre bâti.
- Le **front bâti implanté face à l'espace ouvert** constitue une zone potentiellement impactée.

□ **Effet canyon :**

- Les **zones de logements** pourraient être soumises à un effet canyon (effet favorable à la protection des vents) qui sera toutefois réduit par la présence de césures au sein du bâti.
- Au sein de la **ZIU**, la largeur de la rue est trop importante pour que l'effet y soit notable.

□ **Effets liés à la présence d'un bâtiment haut :**

- La **tour située à l'extrême nord du site** (avec une hauteur triple par rapport à la hauteur moyenne du bâti) engendre une déflexion à la fois horizontale et verticale du vent, ce qui entraîne un accroissement important de la vitesse moyenne du vent au niveau de l'espace piétonnier présent autour de ce bâtiment (dans un rayon de l'ordre de la hauteur du bâtiment). La présence d'un bâtiment de plus faible hauteur du côté de la façade de la tour exposée au vent (formant un socle) est très favorable et permet de limiter les effets liés à sa hauteur.

□ **Effets venturi et de canalisation :**

- Les **voiries résidentielles** sont globalement orientées perpendiculairement à la direction des vents dominants, ce qui limite l'effet de canalisation.
- L'effet de canalisation peut se faire ressentir le long de certains **grands espaces** tels que le chemin de fer et les voiries situées au nord du site.

- Le phénomène Venturi peut apparaître progressivement vers le nord suite à l'effet combiné de l'augmentation de la hauteur des bâtiments et du rétrécissement de la zone de circulation de l'air.

En conclusion, les zones identifiées présentant des effets de vent potentiels sont :

- Le pied de la **tour située au nord du site** ;
- La **gare** localisée dans un couloir bâti ;
- Le **front bâti implanté face à un large espace ouvert**.

I.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

L'analyse des effets de vent est réalisée de manière qualitative et se concentre sur les directions sud-ouest, ouest et sud (directions des vents les plus dominants) ainsi que sur les différentes **zones modifiées** dans le cadre du nouveau projet de PAD modifié 2021, identifiées et numérotées sur la figure ci-dessous. Cette dernière représente également les différents gabarits envisagés au sein du périmètre du PAD.

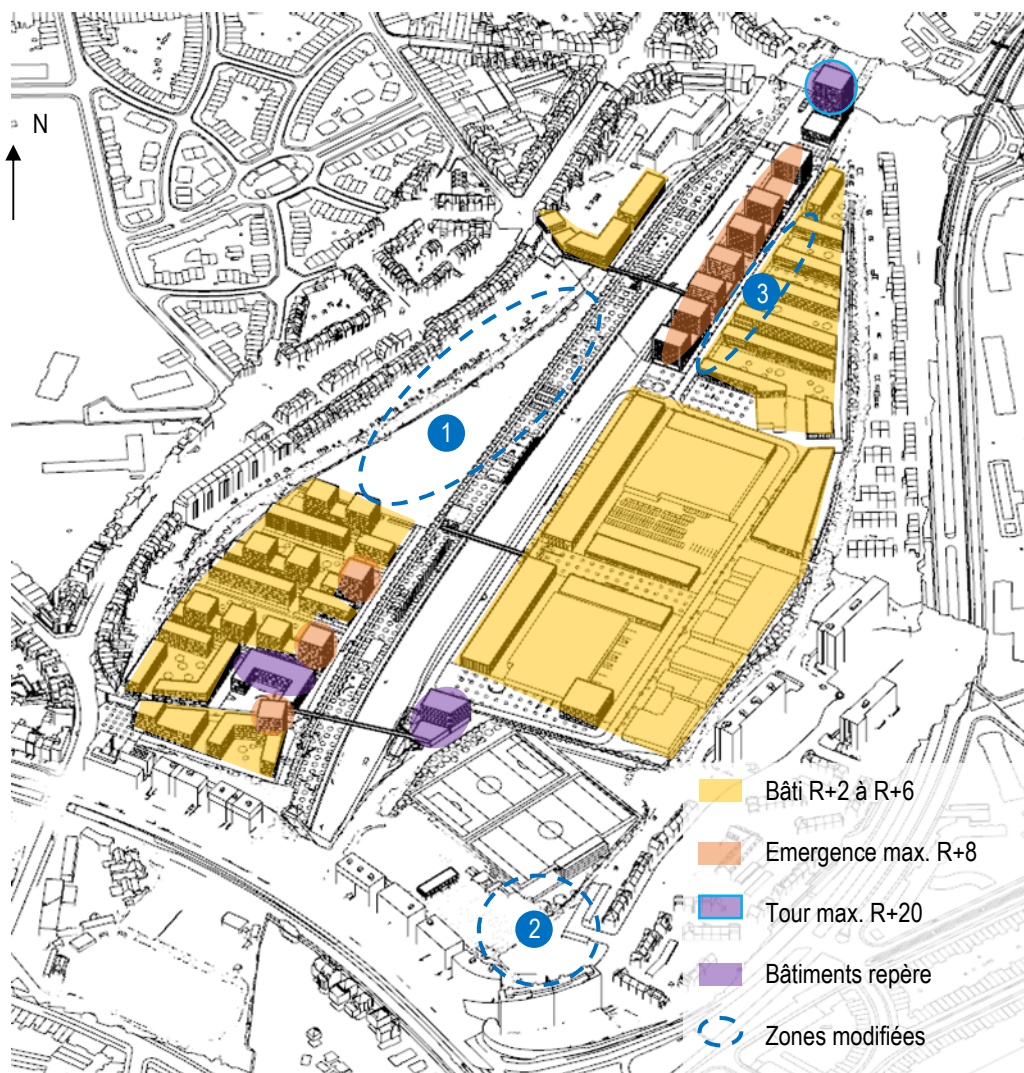


Figure 66 : Identification des zones modifiées et des gabarits prévus (ARIES, 2021)

La figure suivante illustre le sens des vents dominants en provenance du sud-ouest ainsi que les façades des bâtiments inscrits au sein du périmètre du PAD les plus touchées par ceux-ci.

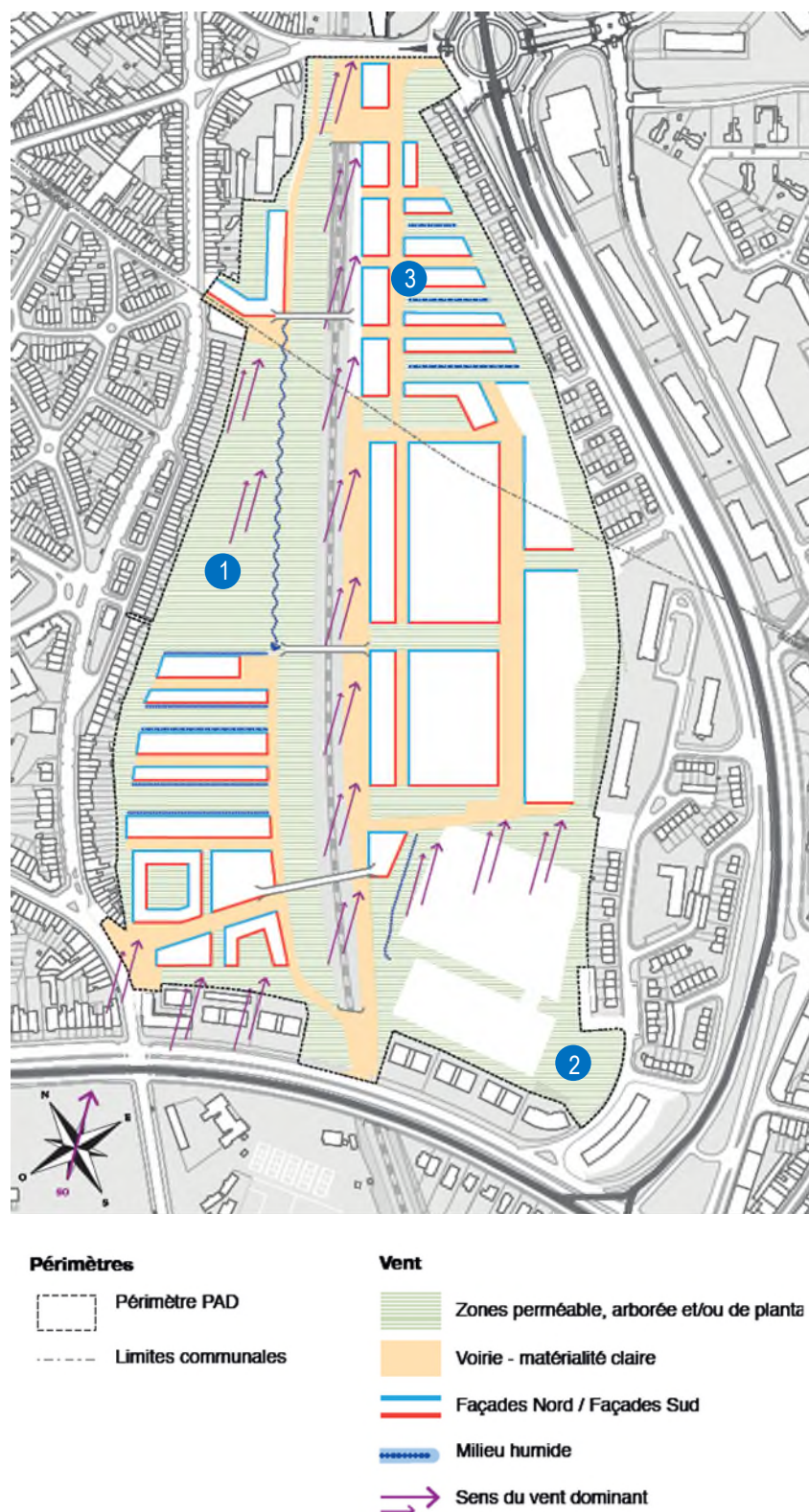


Figure 124 : Carte de la gestion du vent (MSA, 2021)

Les modifications portent sur :

- La suppression d'une partie des constructions prévues à l'ouest des voies ferrées (secteur 3) afin de créer une zone verte à haute valeur biologique (espace vert arboré et/ou planté) **(1)**.
 - La suppression du cadre bâti (de gabarit homogène) au droit de cette zone réduit l'**effet de rugosité** et les turbulences possibles.
 - L'effet de rugosité sera moins important en présence d'herbe rase plutôt qu'un espace densément arboré. Les espaces plus lisses entraînent une augmentation de la vitesse du vent dans la couche d'air proche du sol.
 - En l'absence de cadre bâti, le vent retrouve son flux laminaire (écoulement des vents dans la même direction) et impacte les **façades ouest des bâtiments de logement à l'est du chemin de fer** (secteur 6a). Néanmoins, au regard de leur gabarit respectif, cette modification ne devrait pas engendrer d'effets de vent problématiques supplémentaires.
- La suppression des deux constructions prévues au sein du parc des Jardins (secteur 11), au sud du site **(2)**.
 - Cette modification revient à revenir à l'état de situation existante. Les impacts seraient donc inchangés. Précisons que les bâtiments projetés au sein dans la version du PAD 2019 n'étaient pas situés dans l'axe des vents dominants (mais au sud-est) et auraient donc généré peu d'effets de vent par rapport à la situation existante.
- La suppression des barres de logements prévues le long du côté est de la voirie traversant le Quartier de la Gare (secteur 6b), au nord-est du site **(3)**.
 - Cette modification permet de diminuer l'**effet de canalisation** potentiel au niveau de la voirie résidentielle vu que celle-ci n'est plus fermée de part et d'autre du cadre bâti.

Pour le reste du périmètre du PAD, les conclusions restent identiques à celles du projet de PAD 2019.

1.10.2.3. Îlot de chaleur

A. Notions d'îlot de chaleur urbain

A.1. Introduction

La température de l'air (à proximité de la surface du sol) est plus élevée dans les villes que dans les zones rurales. Ce phénomène est connu sous le nom d'îlot de chaleur urbain (ICU).

Essentiellement marqué dans le centre des villes, l'îlot de chaleur peut être associé à un phénomène très local, comme par exemple dans le cas des « rues canyon », rues étroites bordées de part et d'autre par des bâtiments et soumises à un vent latéral, ce qui ne permet pas une bonne dispersion de la chaleur ou des polluants.

L'ICU est susceptible d'entraîner des perturbations au niveau du confort, de la santé, et des consommations énergétiques relatives à climatisation générant des incidences associées en termes de consommation d'énergie.

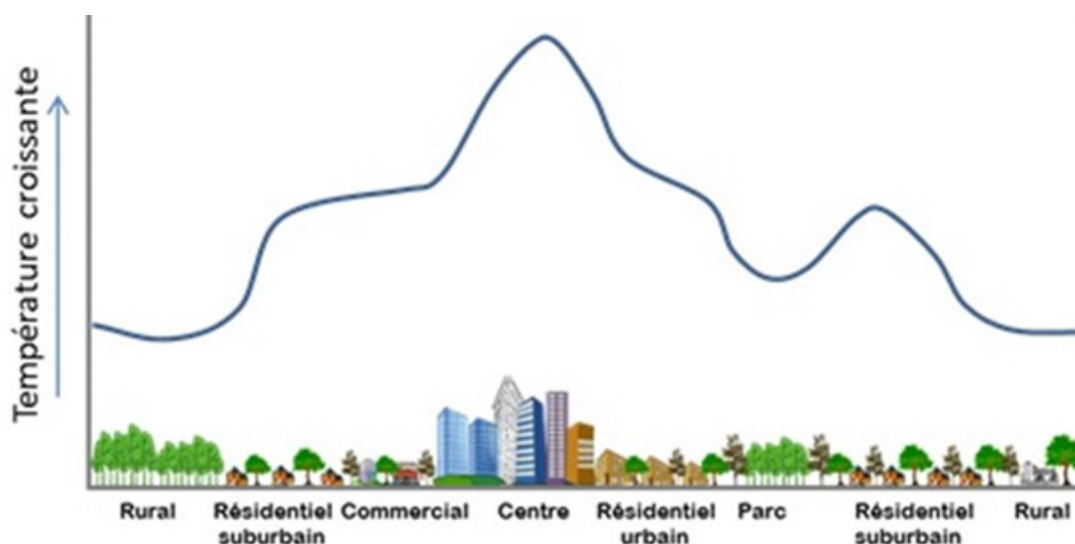


Figure 125 : Coupe schématique de visualisation du profil thermique caractéristique d'un îlot de chaleur urbain (Akbari et al., 1992, source : IBGE)

Ce phénomène au sein des villes s'accroît d'année en année et nécessite de nouvelles stratégies d'adaptation.

A.2. Facteurs d'influences

La formation et l'intensité de l'ICU dépend de plusieurs facteurs dont notamment :

- La **taille de la ville** et la **localisation** du site au sein de celle-ci : entre centre et périphérie, la température augmente. Les activités humaines plus concentrées en ville (rejets de gaz de combustion, rejets d'air chaud par les systèmes de climatisation, eaux chaudes circulant dans les égouts, etc.) ;
- La **saison** : l'intensité du phénomène est plus importante en été qu'en hiver ;
- Les **conditions météorologiques** accentuées par l'ensoleillement direct (ciel dégagé) et un vent faible ;

- Le **moment de la journée** : le phénomène est présent à partir du milieu de journée et le maximum est atteint après le coucher du soleil (vers 18 h en hiver, durant la nuit en été) ;
- La **circulation d'air** et la **configuration du bâti** : les grands bâtiments (augmentant en hauteur les surfaces d'absorption de chaleur) et les rues étroites peuvent nuire à la bonne ventilation des centres urbains, en créant des canyons où s'accumule et reste captive la chaleur occasionnée par le rayonnement solaire et les activités humaines.
- L'**orientation** et les **conditions topographiques** du site ;
- Le remplacement des **sols** végétalisés et perméables par des bâtiments et revêtements imperméables ;
- La nature de l'**occupation** du sol et l'utilisation de **matériaux** de couleurs sombres pour les voiries, espaces piétons et bâtiments entraînant une capacité d'absorption ou de réflexion (albédo) de l'énergie solaire plus ou moins importante ;
- Les spécificités de l'**environnement** direct permettant un abaissement léger des températures par évaporation ou évapotranspiration (eau et plantes) et par ombrage.
- L'**activité humaine** est source d'émission de chaleur qui vient s'ajouter à la chaleur ambiante du milieu. Les principales sources anthropiques de chaleur sont :
 - L'activité industrielle (moteurs) ;
 - Les transports (véhicules) ;
 - La climatisation (climatiseurs).

Sur cette base des mesures d'atténuation peuvent être mises en place au stade de la spatialisation.

A.3. Conséquences des îlots de chaleur urbains

Le phénomène des îlots de chaleur urbains modifie le fonctionnement des êtres vivants et leurs interrelations, a des effets sur la qualité de l'eau et de l'air, affecte la santé humaine et amplifie certains effets du changement climatique (Hirsch, 2017).

A.3.1. Conséquences sur la flore et la faune

En ce qui concerne la flore, la variation de température de l'air agit fortement sur la phénologie des plantes, en produisant des décalages temporels dans leurs phénophases, c'est-à-dire dans leurs cycles de développement.

Il a été prouvé, par exemple, que la floraison de certaines espèces de plantes en Europe centrale commence plus tôt en ville. En plus, les climats urbains avec un effet d'îlot de chaleur urbain prononcé prolongent la période de végétation de façon significative dans les zones urbaines.

Un article, publié en 2006 (Kaesha Neil, Jianguo Wu), intitulé « Effects of urbanisation on plant flowering phenology » mentionne un décalage des phénophases assez irrégulier en fonction

des endroits. Certaines plantes ont tendance à être plus affectées que d'autres en fonction de leurs caractéristiques :

- Les plantes pollinisées par les insectes sont plus fortement impactées que les plantes disséminées par les vents ;
- Les plantes annuelles sont plus touchées que les plantes pérennes ;
- Les plantes florissant au début du printemps subissent un florissement davantage prématuré que les plantes florissant à la mi-saison ou à la fin du printemps.

Concernant la faune, les effets des îlots de chaleur urbains sur le climat urbain peuvent influencer sur différents aspects des animaux, tels que la morphologie, la physiologie, le cycle de vie ou le comportement et la composition des communautés.

A.3.2. Conséquences sur la santé humaine

Les effets des îlots de chaleur sont susceptibles d'être perçus comme positifs en hiver par les habitants : la ville est moins froide que la périphérie, ce qui la rend plus agréable et permet de diminuer la consommation de chauffage. En revanche, les effets du surchauffement des villes pendant les canicules d'été entraînent une situation d'inconfort thermique qui peut devenir un problème sanitaire pour les citoyens (des coups de chaleur, des crampes, des syncopes, exacerbation des maladies chroniques préexistantes...).

La perspective environnementale plus globale doit être également considérée, puisque le phénomène d'îlot de chaleur urbain est amplifié par le réchauffement du climat (Gaumont, 2007). Il est probable que le réchauffement climatique entraîne une augmentation de l'intensité et de la fréquence des vagues de chaleur, qui favorisent l'expression des effets des îlots de chaleur urbains (Hirsch, 2017).

A.3.3. Conséquences sur la qualité de l'air

Cet accroissement des épisodes de vagues de chaleur a pour conséquence la formation du smog. La concentration des polluants dans l'air est alors supérieure à la normale, ce qui augmente le risque d'exposition à la pollution. Le phénomène d'îlots de chaleur urbains participe à cet effet : l'ozone troposphérique (O₃) résulte d'une réaction nécessitant la présence de chaleur. La pollution de l'air peut provoquer de nombreux problèmes sur la santé humaine, parmi lesquels des malaises respiratoires.

A.3.4. Conséquences sur les consommations énergétiques

Plus la température de l'air augmente, plus l'homme a recours à des installations techniques de refroidissement (climatiseurs) qui consomment de l'énergie et émettent de la chaleur. Ces installations ont pour objectif premier de rafraîchir les espaces intérieurs mais accroissent, par leur utilisation, le phénomène d'ICU qu'ils combattent.

B. Mesures d'atténuation

B.1. *Verdurisation des surfaces*

La minéralisation des sols en milieu urbain est une des principales causes des îlots de chaleur. Les surfaces en pavés béton accumulent une grande quantité de chaleur durant les épisodes de grande chaleur par temps clair. La chaleur accumulée durant la journée ne se dissipe que plus tard dans la nuit, ne permettant pas à l'air de se refroidir.

Afin d'éviter ces phénomènes, la verdurisation des différentes surfaces doit être pensée de manière à réduire au maximum les surfaces minéralisées.

- La **présence d'arbres et de végétation** contribue à rafraîchir l'air au moyen de l'ombrage et l'évapotranspiration et participe à l'amélioration de la qualité de vie. Le PAD prévoit de nombreuses zones verdurisées (sols perméables) au sein du périmètre (biopark, spoorpark, wadiparks, talusparks). Il prévoit le maintien des zones arborées existantes (Taluspark et cordons arborés dans le campus sportif) et l'augmentation de la couverture arborée (Spoonpark), y compris dans les zones minéralisées telles que les Woonerven, les Trames plantées, la plantation d'alignement en voirie.
- L'aménagement des espaces publics avec des **sols semi-perméables** permet également de réduire les effets d'ICU par l'évaporation lente de l'eau ainsi retenue.
Au total, le projet de PAD modifié 2021 prévoit que 49,5% du site sera occupé par des surfaces perméables. Ceci entraînera une amélioration par rapport au projet de PAD 2019, qui prévoyait 42,5% de surfaces perméables.
- Pour les noyaux habités, une marge d'amélioration par rapport à ces valeurs est possible grâce à l'instauration d'un coefficient maximum d'imperméabilisation des sols dans le volet stratégique (appelé à être optimisé dans les marchés d'opérationnalisation du site) et par le recours systématique à des outils comme le CBS+ ou l'Ecopotential. La mise en œuvre de **toitures vertes** (intensive ou extensive) est une technique qui contribue fortement à réduire les ICU. Le volet stratégique du PAD généralise la mise en œuvre de toitures vertes (lorsque les toitures ne sont pas activées par d'autres fonctions) dans les noyaux habités, le quartier d'industrie urbaine et le campus sportif.
- La réalisation de **façades végétalisées** est également un facteur influençant positivement la réduction des effets d'îlots de chaleur. Comme pour l'aménagement des toitures vertes, le volet stratégique du PAD mentionne l'intérêt de verduriser les façades. L'installation de milieux humides dans le cadre de l'amélioration de la biodiversité et de la gestion des eaux pluviales est favorable à la réduction des effets d'ICU.
- Pour les noyaux habités, une marge d'amélioration par rapport à ces valeurs est possible grâce au recours systématique à des outils comme le CBS+ ou l'Ecopotential (appelés à optimiser les performances dans les marchés d'opérationnalisation du site).
- La mise en œuvre du PAD prévoit donc l'application de plusieurs mesures d'atténuation concernant la verdurisation des surfaces et participe ainsi de la réduction des effets d'ICU.

B.2. Teinte des surfaces

Les matériaux ayant des valeurs d'albédo haute contribuent à réduire les effets des ICU.

L'emploi de **revêtement frais**, de matériaux clairs et lisses, l'ajout de pigments réfléchissants dans la préparation de l'asphalte et du béton, le recouvrement de l'asphalte par une couche superficielle de granulat à fort albédo, etc. diminuent le risque de formation d'ICU.

La mise en œuvre de « **toiture fraîche** » (autrement dit « cool roof ») est une technique permettant de diminuer la surchauffe des toitures en été grâce à l'installation de grandes bâches de couleur claire ou à la pose de peinture blanche sur les immeubles. Les « cool roofs » sont des toitures à haute réflexion solaire qui permettent de réduire les effets des ICU. Une toiture peut être considérée fraîche lorsqu'elle reflète plus de 70% de l'énergie solaire reçue. Le projet de PAD modifié 2021 privilégie le recours aux toitures vertes ; cette atténuation pourrait concerner les autres toitures.

Contrairement au projet de PAD 2019 qui n'abordait pas cette question, le volet stratégique prévoit le recours systématique aux matériaux clairs pour l'ensemble des espaces publics minéralisés.

B.3. Gestion des eaux pluviales

La gestion des eaux pluviales a également un rôle capital dans l'atténuation des effets d'ICU. Effectivement, l'aménagement de **bassins de rétention** permettant l'infiltration progressive des sols, les **noues végétalisées**, et la remise à ciel ouvert de cours d'eau canalisés sont des mesures qui permettent de faire baisser les températures par l'évaporation.

La PAD prévoit d'aménager des noues notamment dans les wadiparks et des dispositifs d'infiltration exploitables (volume de tamponnage) sous les voiries. Celui-ci envisage également des aménagements inondables dans certains espaces verts.

B.4. Ventilation des espaces extérieurs

La morphologie urbaine influence les effets de vent et ainsi que la bonne ventilation des espaces extérieurs. L'étude des flux aérodynamiques en phase de conception des projets immobiliers permet d'assurer à la fois une bonne ventilation des espaces sans générer de situations d'inconfort.

L'analyse réalisée au point 1.10.2.2. permet déjà d'appréhender les effets de vent potentiels.

B.5. Conception architecturale des bâtiments

La conception architecturale des bâtiments intervient dans la prévention des effets d'îlot de chaleur urbain. Le choix de certains **matériaux ainsi que les formes architecturales** permet de limiter au maximum les effets négatifs de réflexion des rayons lumineux sur le contexte environnant.

En plus des mesures déjà explicités (l'aménagement d'espaces verts, la mise en œuvre de toiture verte ou la verdurisation des façades), différentes mesures d'atténuation peuvent être mises place, notamment :

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

- ☐ L'intégration de matériaux présentant une forte inertie thermique (restitution de la chaleur dans son environnement plus lente) ;
- ☐ L'aménagement de balcons en façade ;
- ☐ L'installation de bardages à ventelles ;
- ☐ L'installation de pare-soleil ;
- ☐ L'utilisation de vitrage à contrôle solaire ;
- ☐ La mise en œuvre de matériaux non-réfléchissants.

La mise en place de ces dispositifs doit s'intégrer à une réflexion globale en termes d'énergie et de ventilation des bâtiments.

A ce stade, les différents types de matériaux et de formes architecturales des bâtiments ne sont pas encore connus. Néanmoins, les mesures d'atténuation précitées seront à prendre en compte lors de la conception architecturale des bâtiments.

1.10.3. Conclusions

En matière d'ombrage :

Les modifications du cadre bâti prévues par le projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019 entraînent des impacts, sur l'ombrage, localisés dans trois zones :

- ☐ Le grand terrain verdurisé à haute valeur biologique, situé à l'ouest des voies ferrées, qui était occupé par des constructions dans la version de 2019, n'est plus ombragé par le cadre bâti du projet. Il est quand même ombragé par les arbres du talus qui seront maintenus et la végétation l'occupant. D'autre part, les jardins à l'arrière qui longent cette zone à l'ouest seront plus ensoleillés aux premières heures de la matinée, grâce à l'absence de constructions sur ce terrain.
- ☐ L'absence de constructions longeant le côté est de la voirie principale du Quartier de Gare (au nord-est du site) entraîne un meilleur ensoleillement pour l'espace public de cette voirie et pour les wadiparks entre bâtiments.
- ☐ Le parc des Jardins ne sera pas occupé par des constructions, donc ces terrains ne seront pas ombragés par le cadre bâti du projet.

En matière de vent :

Les modifications du cadre bâti prévues par le projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019 préservent ou améliorent les conditions des flux aérodynamiques sur le périmètre :

- ☐ La suppression d'une partie du cadre bâti à l'ouest des voies ferrées en vue de l'aménagement d'un biopark permet de réduire l'effet de rugosité et donc les turbulences possibles.
- ☐ La suppression des barres de logements le long du côté est de la voirie traversant le Quartier de la Gare, au nord-est du site permet de diminuer l'effet de canalisation potentiel au niveau de la voirie résidentielle.

En matière d'îlot de chaleur :

Le PAD met en œuvre différents dispositifs pour limiter l'effet d'îlot de chaleur (ICU) notamment par la végétalisation des toitures, la verdurisation des façades, la plantation d'arbres, l'aménagement d'espaces verts plantés, de zones inondables, de noues, de zones de tamponnement au sein du site.

1.11. Être humain, santé humaine

1.11.1. Présentation des modifications du projet de PAD modifié 2021 en matière d'être humain

- ☐ Santé :
 - Réduction de la densité induisant une baisse des facteurs pouvant nuire à la santé (bruit, pollution, etc.) ;
 - Augmentation de la surface d'espaces verts contribuant à la réduction d'éventuels effets d'îlots de chaleur urbains.
- ☐ Sécurité :
 - Augmentation du sentiment d'insécurité le long du cheminement au droit de la nouvelle zone à haute valeur biologique.
- ☐ Cadre de vie :
 - Création de deux nouveaux espaces verts contribuant à améliorer la qualité du cadre de vie ;
 - Amélioration de la trame verte par la définition de nouveaux « Wadiparks » à la place de zone d'« autre espace vert » ;
 - Remplacement d'un espace vert par un « Woonerf » ;
 - Diminution des surfaces dédiées aux commerces de proximité réduisant l'animation le long des espaces publics et réduisant la mixité fonctionnelle au sein du site ;

1.11.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019

1.11.2.1. Méthodologie spécifique

A. Analyse du projet au regard de la prévention incendie

Le projet prévoit, au sens de l'arrêté du 7 juillet 1994 relatif aux normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion et ses modifications ultérieures, les trois types de bâtiments, à savoir :

- ☐ Bâtiment bas (hauteur <10 mètres) ;
- ☐ Bâtiment moyen (hauteur entre 10 et 25 mètres) ;
- ☐ Bâtiment élevé (hauteur > 25 mètres).

Ce point aura pour objet de présenter de manière générale les éléments d'application dans le cadre du projet. L'analyse se concentre essentiellement sur les bâtiments moyens puisqu'au sein du PAD la majorité des bâtiments seront de ce type.

Ce point n'a donc pas pour but d'être exhaustif en matière de prévention incendie. A noter qu'un avis SIAMU sera à prévoir dans le cadre des demandes PU/PL ou encore dans le cadre de l'aménagement des voiries.

B. Accessibilité du site aux véhicules de secours

B.1. Synthèse des conditions légales applicables au projet (Arrêté du 7 juillet 1994) pour les bâtiments moyens :

- ☐ Les bâtiments doivent être accessibles en permanence aux véhicules automobiles ;
- ☐ Les véhicules de services d'incendie doivent pouvoir atteindre, en un point au moins, une façade donnant accès à chaque niveau en des endroits reconnaissables ;
- ☐ Les véhicules de services d'incendie disposeront d'une aire de stationnement sur la chaussée carrossable ou sur une voirie spéciale qui :
 - présente une hauteur libre minimale de 4 m ;
 - présente une largeur de 4 m (ou 8 m lorsqu'elle est en impasse, pour les bâtiments moyens) ;
 - réponde aux critères de rayon de braquage et de pente maximale ;
 - réponde au critère de charge maximale et permette la présence simultanée de 3 véhicules ;
 - possède une distance entre voirie et plan de façade compris entre 4 m et 10 m.
 - les accès ne pouvantt être entravés par des véhicules en stationnement ;
 - a au moins une des longues façades doit être accessible aux véhicules de secours ;
 - permet l'accès aux véhicules de secours au niveau de la plateforme du socle du/des bâtiment(s) ou au moins à une des façades de chaque bâtiment.

1.11.2.2. Éléments principaux du projet de plan

Les éléments principaux du projet de plan concernent :

- ☐ La sécurité subjective et objective ;
- ☐ Les aspects liés à la santé ;
- ☐ Les aspects liés à la prise en compte des personnes à mobilité réduite.

1.11.2.3. Analyse des incidences

A. Modifications du projet de PAD en matière d'être humain

A.1. Rappel de la situation existante

Le site est occupé d'une part, par des entreprises d'activités économiques à l'est et d'autre part, par une friche à l'ouest. Celle-ci est peu accessible à l'exception d'une zone au sud qui accueille une compagnie théâtrale et des potagers collectifs. Les caractéristiques en matière d'être humain de ces deux grandes affectations peuvent être résumées comme suit :

Pour le **Zone d'Industrie Urbaine (ZIU)** intégrant les entreprises d'activités économiques :

- ☐ En termes de **sécurité subjective** :
 - La ZIU est peu qualitative et peu conviviale pour les piétons (absence de trottoirs continus et/ou aménagement insuffisant et/ou état de dégradation avancé, dépôts illégaux de déchets) et induit un sentiment d'insécurité (aménagements des

trottoirs et manque d'éclairage public). Le site ne bénéficie pas du passage des services publics.

- En ce qui concerne la **sécurité objective** :
 - Les entreprises sont soumises aux normes de **prévention incendie** et sont accessibles par les pompiers via le Boulevard G. Wahis ;
 - Les voiries aux abords de ces entreprises sont limitées à **20km/h** mais cette disposition n'est pas respectée et pas contrôlée, ce qui favorise l'insécurité routière ;
 - La ZIU ne comprend **pas de site Seveso**⁵⁰ et aucun site de ce type n'est présent à proximité.

Pour la **zone de friche** (intégrant les potagers collectifs et la compagnie théâtrale) :

- En termes de **sécurité subjective** :
 - Cette zone est peu aménagée et est fermée au public, à l'exception des zones sous occupation transitoire (Josaphaire et Compagnie des Nouveaux Disparus) et de l'organisation d'un parc temporaire en été (avec surveillance). Néanmoins malgré le fait que le site soit fermé, il est fréquenté, ce qui engendre un **sentiment d'insécurité** la nuit de la part de certains riverains ;
 - Le site est bordé en partie par des talus peu franchissables et en partie clôturé. Certains de ces talus bordants les zones d'habitationss peuvent être propices aux **intrusions** dans les jardins privés adjacents.
- En termes de **sécurité objective** :
 - La friche est traversée par une **voie de chemin de fer non sécurisée** ce qui peut représenter un risque ;
 - Certains talus présentent des pentes importantes ce qui peut constituer un **risque de chute**.

A.2. Rappel des incidences du projet de PAD 2019

L'analyse des incidences du projet de PAD 2019 en matière d'être humain se basait sur 4 critères (accessibilité et déplacement, santé, sécurité et cadre de vie). Les incidences du projet de PAD 2019 sont résumées dans les points suivants.

A.2.1. Accessibilité des véhicules de secours et application au projet

Le projet de PAD 2019 présentait de bonnes conditions d'accès pour les véhicules SIAMU pour les bâtiments moyens au sein du périmètre et aux abords du site grâce aux grands axes de circulation (boulevard Général Wahis et av. Léopold III).

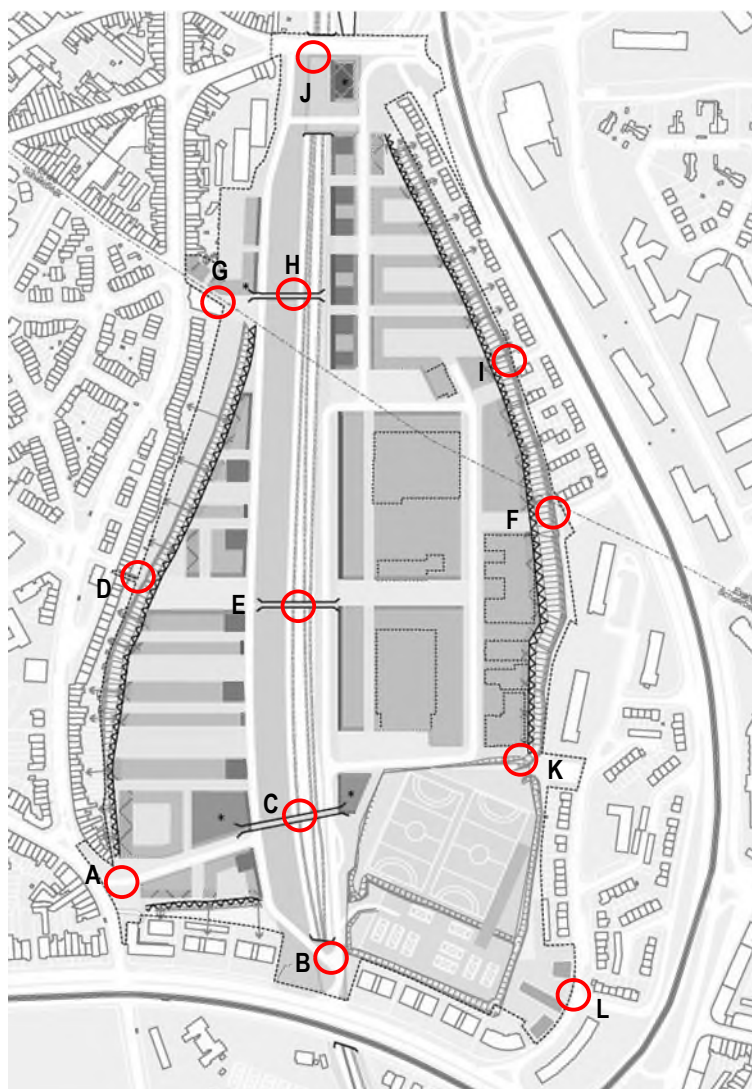
En revanche, l'accessibilité des véhicules SIAMU aux bâtiments résidentiels situés au nord-est du site devait faire l'objet d'une attention particulière.

⁵⁰ Entreprises qui exercent des activités liées à la fabrication, la manipulation ou le stockage de produits dangereux.

Au stade du PAD 2019, les autres conditions en termes d'accessibilité pour les véhicules de secours n'ont pas pu être vérifiées.

A.2.2. Accessibilité aux Personnes à Mobilité Réduite (PMR)

Le projet de PAD 2019 ne spécifiait pas de mesures spécifiques relatives à l'accessibilité PMR des logements ou au nombre d'emplacements de stationnement qui leur seront dédiés. L'analyse était alors focalisée sur l'accessibilité du réseau de cheminements prévus et mettait en évidence que le site est en cuvette ce qui peut limiter l'accessibilité en raison de dénivelés importants. L'analyse a également mis en relation le projet et son raccord à la topographie existante. Ces points sont illustrés sur la figure ci-dessous et les conclusions de l'analyse en termes d'aménagements spécifiques sont présentés ci-après.



**Figure 126 : Identification des zones potentiellement problématiques pour les PMR
(ARIES sur fond Projet de PAD 2019, 2019)**

- Les **voiries A et J** présentent un dénivelé relativement faible et ne doivent pas faire l'objet d'un aménagement spécifique ;
- La **voirie B** présente une pente pouvant atteindre de 5%. Ce type de voirie est donc praticable mais peut présenter un inconfort pour une personne en chaise roulante par exemple (surtout en l'absence de palier), vu la longueur du tronçon en pente. Pour un nouvel aménagement, nous recommandons donc de prévoir un cheminement alternatif en pente douce s'il peut être physiquement aménagé de manière qualitative.
- Les **passerelles C et E** sont prévues avec l'équipement d'un ascenseur intégrés dans les bâtiments qui les bordent tandis que la passerelle **H** est équipée de rampes dont le tracé sera conforme aux contraintes PMR, assurant le franchissement depuis la rue du Tilleul jusqu'à la voirie principale de la rive est des voies, sans que le tracé précis ne soit fixé au niveau du projet de PAD. L'accessibilité des quais aux PMR sera assurée depuis la dalle et la passerelle, sans que les dispositifs et leur localisation ne soient encore précisés au niveau du projet de PAD ;
- Les franchissements des **talus D, F, I et K** présentent des dénivelés importants. Le talus offre l'espace nécessaire pour aménager des rampes de qualité. Les rampes à mettre en place auraient une longueur de 180 m à 260 m. Les rampes particulièrement longues, au-delà de 200 m, présente un enjeu d'aménagement particulier mais sont réalisables si elles sont accompagnées d'un traitement paysager soigné.

A.2.3. Aspects liés à la santé

Au stade d'un PAD, les aspects liés à la santé ne sont pas mesurables de manière concrète. L'urbanisation et la densification du site vont toutefois indubitablement générer une augmentation des sources de nuisances typiques dans un environnement urbain telles que la pollution de l'air, les nuisances sonores, etc.

La mise en œuvre du PAD tant dans la version 2019 que dans la version 2021 devra contribuer à diminuer ces impacts par le bon aménagement du site notamment par la volumétrie des îlots, la qualité des espaces verts, les matériaux des constructions et des aménagements, etc.

Par ailleurs, la ZIU étant maintenue au sein du périmètre, il a été notifié que l'aménagement du site en lui-même devait contribuer à améliorer la compatibilité des entreprises avec le logement tel que le prévoyait le volet stratégique du PAD (voir *CHAPITRE Urbanisme*).

A.2.4. Aspects liés à la sécurité

Sécurité subjective

L'analyse du projet de PAD 2019 a démontré que l'urbanisation du site aura une influence positive sur la sécurité subjective au sein du périmètre et surtout au niveau de la ZIU grâce à la requalification de ses espaces publics. Elle augmentera également la fréquentation du site ce qui participe au renforcement du contrôle social au niveau des zones de logements et des abords du site.

La compatibilité ZIU/logements reste toutefois un enjeu en termes de sécurité subjective du fait que les zones d'activités économiques présentent traditionnellement peu de contrôle social

en soirée ou durant la nuit, augmentant ainsi les risques de dépôts de déchets clandestins et renforçant le sentiment d'insécurité. La volonté du PAD 2019 était toutefois de rendre cette ZIU exemplaire via l'aménagement de l'espace public, favorisant sa convivialité (aménagement des trottoirs, éclairage public, etc.) et une attention portée aux activités qui y seront présentes, ce qui devrait contribuer à limiter ces incidences.

Sécurité objective

L'urbanisation et la densification du site auront inévitablement pour conséquence d'augmenter l'intensité du trafic et donc les risques d'accidents. L'analyse du projet de PAD 2019 spécifiait que les voiries internes du site et les nouveaux accès (pont De Boeck et bd Général Wahis) devaient faire l'objet d'aménagements rigoureux de manière à limiter et sécuriser les zones de conflits entre les différents usagers du site lors de la mise en œuvre du PAD.

D'autre part, l'analyse a mis en évidence le fait que le projet de PAD 2019 prévoyait la sécurisation des voies par la pose de clôtures bien que leur matérialisation et leur localisation exacte n'étaient pas définis au stade du PAD.

A.2.5. Aspects liés au cadre de vie

Les espaces verts et les espaces récréatifs

Le projet de PAD 2019 proposait différents espaces verts et récréatifs participant à la qualité du cadre de vie. Ces espaces étaient définis par :

- ☐ La mise en valeur des espaces verts existants (Taluspark) ;
- ☐ La création de nouveaux espaces verts à vocation collective tels que le Spoorpark et les Wadiparks (noues, espaces de jeux...) ;
- ☐ L'aménagement d'un nouveau talus le long des voies de chemin de fer.

Les commerces de proximité

Le projet de PAD 2019 prévoyait l'implantation de 3 pôles d'activités commerciales au sein du périmètre comprenant différents commerces de proximité (librairie, pharmacie, boulangerie, superette...) renforçant l'habitabilité du quartier (services de proximité directe) et participant à l'animation de l'espace public.

A.2.6. La qualité des déplacements

De manière générale, le projet de PAD 2019 prévoyait un maillage fin de cheminements pour les modes actifs assurant une certaine qualité des déplacements au sein du site.

La réalisation de franchissements des voies de chemin de fer, accessibles aux PMR et aux vélos, constituait également une plus-value pour le site et les quartiers avoisinants en favorisant le désenclavement des deux parties du site et en participant à la porosité du projet avec les quartiers alentours.

A.2.7. Conclusion

La conclusion de l'analyse des incidences du projet de PAD 2019 en matière d'être humain a mis en évidence que :

- Les incidences du PAD sur l'être humain avaient fait l'objet d'un travail fouillé en 2016 dans le cadre de l'analyse du Schéma Directeur. Suite à cela, le RIE 2016 avait fait une série de recommandations importante qui ont, pour la plupart, été suivies et intégrées dans le projet de PAD 2019 ;
- L'accessibilité du site à tous les usagers et notamment la gestion des pentes et du franchissement du chemin de fer ont été traités à une échelle globale du PAD et doivent faire l'objet d'une attention particulière au moment de la mise en œuvre du PAD et de la réalisation des ouvrages ;

La sécurité objective et subjective dans les espaces publics est également un enjeu de la mise en œuvre, même si le projet de PAD 2019 y répondait valablement de manière générale.

A.3. Incidences du projet de PAD modifié 2021

A.3.1. Accessibilité des véhicules de secours et application au projet

Le réseau de voiries destiné à la circulation motorisée du projet de PAD modifié 2021 présente une structure similaire à celle du projet de PAD 2019, à l'exception de la suppression de la voirie le long de la zone verte à haute valeur biologique. Ceci n'impacte toutefois pas l'accessibilité des véhicules de secours étant donné que le projet de PAD prévoit également la suppression des bâtiments résidentiels prévus le long de celle-ci. Bien que cette connexion nord-sud au sein du site soit supprimée, l'ensemble des bâtiments projetés restent accessibles aux véhicules de secours soit par les grands axes de circulation extérieurs au site (boulevard Général Wahis, av. Léopold III et avenue Charles Gilisquet) soit par les voiries carrossables internes au site.

A l'instar du projet de PAD 2019, seule l'accessibilité générale peut être vérifiée à ce stade du projet. Les autres éléments déterminants spécifiques à l'accessibilité des véhicules de secours (largeur des voiries, pentes, rayons de braquage, hauteurs libres, zones de retournement, etc.) ne sont pas définis à ce stade.

Une analyse poussée de ces aspects devra donc faire l'objet d'une attention particulière lors du développement futur du projet.

A.3.2. Accessibilité aux Personnes à Mobilité Réduite (PMR)

Le maillage sur le site est modifié par rapport au projet de PAD 2019 par la suppression des circulations PMR au sein des talus dans un but de préservation de la biodiversité. Ces suppressions n'impactent toutefois pas l'accessibilité PMR étant donné que des chemins alternatifs permettant la connexion entre les différents espaces subsistent.

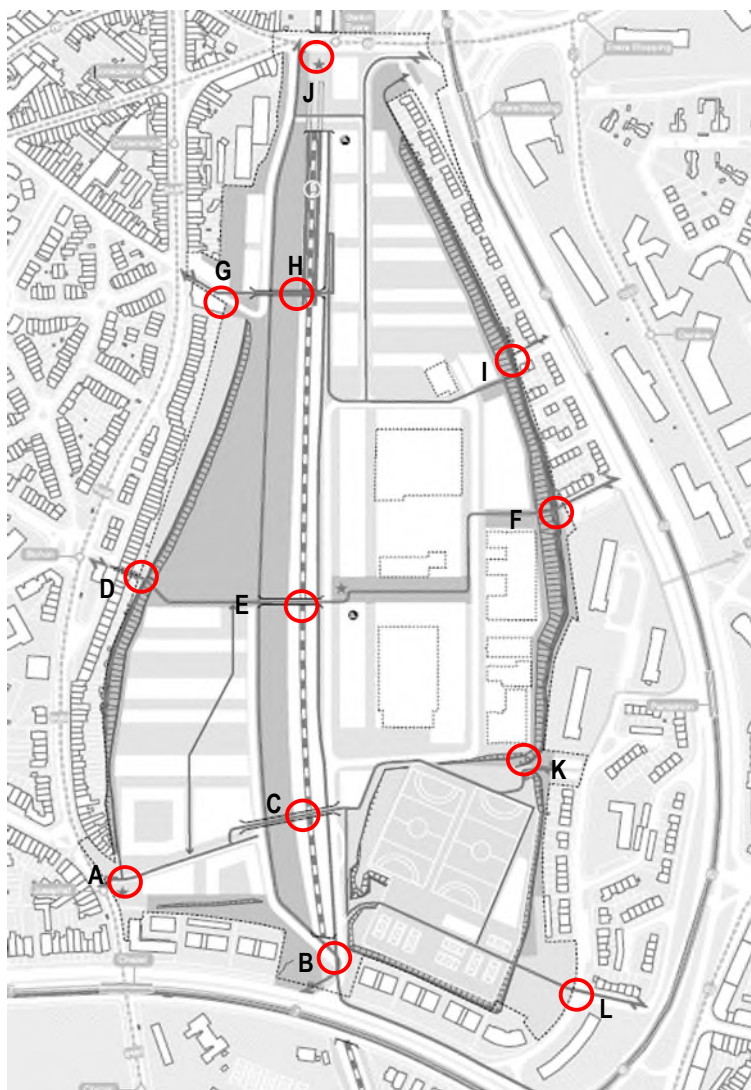
Concernant les conclusions de l'analyse émises dans la version du projet de PAD 2019, en termes d'aménagements spécifiques pour les points d'accès au site et les points de franchissement de la voie de chemins de fer, le projet de PAD modifié 2021 y répond comme suit :

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

- Le cheminement PMR dans le Spoorpark qui longe la voirie située au sud du site (voirie **B**, partant du boulevard Général Wahis) est aménagé avec une pente qui permet la circulation confortable des PMR ;
- Les connexions permettant le franchissement des talus sont remplacées par un cheminement situé au pied du talus ouest (secteur 2) et par une circulation en trottoirs et via le campus sportif pour le talus est. Ces cheminements alternatifs constituent un itinéraire plus long mais plus plat vers les arrêts de transport public. Le réaménagement du campus sportif devra permettre une liaison aux standards PMR vers l'avenue des Jardins.

L'observation émise dans la version du projet de PAD 2019 concernant les passerelles au-dessus des voies de chemin de fer (passerelles **C**, **E** et **H**) est rencontrée dans le projet de PAD modifié 2021.:

- Les passerelles au-dessus de la voie ferrée qui ne permettent pas la circulation confortable des PMR via une rampe seront équipées d'un ascenseur.



**Figure 127 : Identification des zones potentiellement problématiques pour les PMR
(ARIES sur fond projet de PAD modifié 2021, 2021)**

A.3.3. Aspects liés à la santé

Les incidences attendues concernant les aspects liés à la santé dans le projet de PAD modifié 2021 sont similaires à celles du projet de PAD 2019. Toutefois, la nouvelle version présente une potentielle amélioration de ceux-ci du fait que le projet prévoit la suppression d'une partie des bâtiments résidentiels au profit d'une zone à haute valeur biologique. Ceci conduit à une réduction de la densité sur le site et induit donc une baisse des facteurs pouvant nuire à la santé (bruit, pollution, etc.). D'autre part, l'augmentation de la surface d'espaces verts permet de contribuer à la réduction d'éventuels effets d'îlots de chaleur urbains qui peuvent également impacter la santé.

Notons que les recommandations émises concernant le bon aménagement du site ainsi que l'amélioration de la compatibilité de la ZIU avec la fonction de logement lors de la mise en œuvre du PAD restent d'application pour le projet de PAD modifié 2021.

A.3.4. Aspects liés à la sécurité

Sécurité subjective

Les aspects liés à la sécurité subjective dans le projet de PAD modifié 2021 restent identiques à ceux du projet de PAD 2019. De manière générale, la densification et l'augmentation de la fréquentation du site favoriseront le contrôle social. D'autre part, la requalification des espaces publics existants et la création de nouveaux espaces publics aura une influence positive sur la sécurité subjective, notamment au sein de la ZIU où la volonté du PAD est de rendre cette zone exemplaire via l'aménagement de l'espace public.

Toutefois, la création de la zone à haute valeur biologique sur le secteur 3 et le maintien d'un cheminement le long de celle-ci constitue un segment où le contrôle social sera faible, du fait de la suppression des bâtiments, notamment en soirée et durant la nuit ce qui peut augmenter le sentiment d'insécurité. Une attention particulière devra être portée en termes d'aménagement de ce cheminement, notamment au niveau de l'éclairage, afin de limiter le sentiment d'insécurité le long de cette zone. Ceci constitue un enjeu délicat qui devra faire l'objet d'une réflexion fine étant donné que la zone à haute valeur biologique nécessite des conditions particulières en termes d'éclairage au vu de sa sensibilité (voir *CHAPITRE Faune & Flore*).

Sécurité objective

Les observations en matière de sécurité objective émises pour le projet de PAD 2019 restent d'application pour la version du projet de PAD modifié 2021. Ces observations sont :

- L'urbanisation et la densification du site auront inévitablement pour conséquence d'augmenter l'intensité du trafic et donc les risques d'accidents. A cet égard, il a été établi que les voiries internes du site et les nouveaux accès (pont De Boeck et bd Général Wahis) devront faire l'objet d'aménagements rigoureux de manière à

limiter et sécuriser les zones de conflits entre les différents usagers du site lors de la mise en œuvre du PAD.

- Bien que leur matérialisation et leur localisation exacte ne sont pas définis à ce stade, le projet de PAD modifié 2021, à l'instar du projet de PAD 2019, prévoit la sécurisation des voies par la pose de clôtures ce qui permet d'augmenter la sécurité vis-à-vis de celles-ci.

A.3.5. Aspects liés au cadre de vie

Les espaces verts et les espaces récréatifs

Les espaces verts récréatifs prévus dans le projet de PAD 2019 (Spoonpark, Wadiparks), présentent les modifications suivantes dans le projet de PAD modifié 2021.

- Les activités organisées au sein du Spoonpark sont maintenues dans la partie Nord et dans la partie Sud, à hauteur des noyaux habités ; elles sont supprimées dans la partie centrale pour permettre un contact privilégié avec la nature pour les promeneurs ;
- Le parc des Jardins, qui avait été supprimé pour installer l'école secondaire dans le projet de PAD 2019 retrouve sa fonction de parc récréatif dans le projet de PAD modifié 2021
- L'aménagement d'un « Wadipark » au sein du quartier d'industrie urbaine alors que le projet de PAD 2019 prévoyait une Trame plantée à cet endroit. La végétalisation garantit la présence d'un endroit calme et agréable au cœur du Quartier d'industries urbaine, ce qui constitue une plus-value par rapport à la version antérieure.

Enfin, le projet de PAD modifié 2021 apporte quelques modifications mineures à certains espaces ouverts, citons notamment :

- L'aménagement de « Wadiparks » entre les bâtiments au nord-est du site (secteur 6b). Le projet de PAD 2019 prévoyait la verdurisation sous forme de jardins privatifs. Les nouveaux Wadiparks, accessibles depuis l'espace public permettront un usage commun. Ceci constitue donc une amélioration de la trame verte au sein de ces îlots.
- La substitution d'une trame plantée par un « Woonerf » entre les bâtiments au nord-est du site (secteur 6b). Cette substitution peut engendrer une réduction des espaces verts étant donné qu'aucun minima de végétalisation n'est donné pour ces zones. Toutefois, ces espaces ont pour définition un aménagement qualitatif ce qui ne devraient donc pas impacter la qualité du cadre de vie de manière significative.
- La présence d'un « Biopark » à l'ouest du site, sur les terrains du secteur 3. Il a une surface d'environ 1.5 ha et est réservé à la conservation d'un terrain à haute valeur biologique au sein du site. Bien qu'il n'ait pas une fonction récréative à proprement parler, il a un rôle positif en ce qui concerne le contact des habitants avec la nature, d'un point de vue paysager et en termes de microclimat ;

Les commerces de proximité

Le projet de PAD 2019 qui devait accueillir 1.584 logements prévoyait 3 pôles d'activités commerciales au sein du périmètre. Dans le projet de PAD modifié 2021, qui doit accueillir

seulement 1.194 logements (-25%), la superficie des commerces de proximité a été réduite de 13% dans les deux noyaux habités qui subsistent. D'un point de vue spatial, les pôles d'activités commerciales situés en lisière des quartiers environnants ont été maintenus cependant le pôle central a été fortement réduit compte tenu de sa faible attractivité due à son emplacement en bout de quartier habité.

Le projet de PAD modifié 2021 maintient donc l'offre de commerces de proximité au sein du site (en proportion avec la clientèle attendue) et poursuit la logique développée dans le projet de PAD 2019 de concentrer commerces de proximité et équipements autour des mêmes espaces publics, contribuant ainsi à leur animation.

La qualité des déplacements

De manière générale, le projet de PAD modifié 2021 conserve un maillage piéton et motorisé similaire à la version du PAD 2019 à l'exception de certaines connexions aux abords de la nouvelle zone à haute valeur biologique. Les observations concernant la qualité des déplacements restent donc d'actualité, à savoir le fait que le projet prévoit un bon maillage du site et que le franchissement des voies de chemin de fer constitue une plus-value permettant de désenclaver le site tout en profitant aux quartiers alentours. Le franchissement des talus se fera soit en direct par le biais d'un escalier équipé d'un rail à vélo, soit d'une façon moins directe mais plus confortable, ce qui permettra d'offrir une alternative pour tous types d'usagers.

1.11.3. Conclusions

De manière générale, par rapport à la situation existante, le projet de PAD modifié 2021 aura comme impact une augmentation du nombre de personnes présentes sur le site. Cette augmentation engendre d'une part des impacts négatifs sur la qualité de vie au sein du périmètre, en termes d'intensification des facteurs générant des nuisances sur le site (augmentation du trafic et du risque d'accidents, augmentation du bruit, augmentation de la pollution ainsi que de risque de malpropreté publique). Sur d'autres aspects, cette densification a au contraire des conséquences positives sur la qualité de vie, en contribuant à animer l'espace public, à générer un sentiment de sécurité et créant un nouveau maillage permettant une plus grande perméabilité du site.

Le projet de PAD modifié 2021 introduit un nouvel espace, le « Biopark » qui améliore la situation du projet de PAD 2019 au niveau de l'être humain sous plusieurs aspects. Ce nouvel espace contribue à la qualité du cadre de vie, notamment par l'amélioration des vues, augmente la surface d'espaces verts et réduit la densité sur le site ce qui est bénéfique en termes de santé et de microclimat. Toutefois, le sentiment d'insécurité sur le cheminement prévu le long de cet espace peut être augmenté du fait de la réduction du contrôle social. Son aménagement devra donc faire l'objet d'une réflexion spécifique.

Notons que plusieurs points sont conditionnés à la bonne mise en œuvre du PAD, notamment l'accessibilité SIAMU et l'accessibilité pour les PMR, certains aspects liés à la sécurité ainsi que certains aspects liés au cadre de vie. Pour ces points, le niveau de détails du PAD est insuffisant pour vérifier le respect des normes et juger de la qualité des espaces. Il donne néanmoins un cadre qui y répond valablement à ce stade du projet.

1.12. Déchets

1.12.1. Présentation des modifications du projet de PAD modifié 2021 en matière de déchets

1.12.1.1. Modification du programme (fréquentation) et incidences sur les déchets en phase d'exploitation

L'analyse des incidences tient compte des modifications du programme dans les calculs des quantités de déchets de fonctionnement produits par an et par fonction.

Les principales modifications du programme sur le site impactant l'évaluation des quantités de déchets entre la version du projet de PAD 2019 et le projet de PAD modifié 2021 sont :

- Une diminution de 390 du nombre de logements : de 1.584 logements en 2019 à 1.194 logements en 2021.
- Une diminution de 3.000 m² des superficies de bureaux : de 9.600 m² en 2019 à 6.600 m² en 2021
- Une diminution du commerce et de l'horeca. La superficie de commerce passe de 10.100 m² à 8.800 m².
- Une diminution de la capacité des écoles fondamentales et secondaires de 1.300 élèves en 2019 à 816 élèves en 2021. La capacité des crèches reste quant à elle inchangée.
- Une augmentation probable, aux termes du processus de densification prévu des industries urbaines (superficies totales de 57.600 m² en 2019 et 74.846 m² en 2021 pour les secteurs 7, 8 et 9). Les déchets des industries ne sont cependant pas estimés.
- Une augmentation de 1,4 ha de superficie d'espaces verts : de 10,7 ha en 2019 à 12,1 ha en 2021. Les quantités de déchets d'entretien des espaces verts (déchets verts) produits par an n'avaient pas été estimées dans le RIE de 2019, mais le sont dans le RIE de 2021.

1.12.1.2. Modification du programme (superficies) et incidences sur les déchets en phase de chantier

Ces modifications de programme impliquent une modification des superficies plancher de bâtiments démolis et construits, qui ont un impact sur la quantité de déchets liés au chantier (déchets de construction et démolition) générés par la mise en œuvre du PAD.

On observe ainsi une diminution de 8.739 m² des superficies plancher totales construites : de 258.400 m² en 2019 à 249.661⁵¹ m² en 2021. Les quantités de DCD n'avaient pas été estimées dans le RIE de 2019, mais le sont dans le RIE de 2021.

⁵¹ Dont 83.431 m² correspondent à des estimations optimistes des superficies de plancher obtenues selon une hypothèse d'occupation maximale et une hypothèse de gabarit de 1,5 étages pour les bâtiments des secteurs 7, 8, 9 et 11.

1.12.1.3. Modification du volet stratégique et incidences sur le caractère circulaire du projet

Les mesures indiquées dans le volet stratégique du projet de PAD modifié 2021, en rapport avec les déchets, concernent principalement la phase de chantier et le type de surfaces à prévoir pour permettre des fonctions d'économie circulaire dans le périmètre.

1.12.2. Évaluation des incidences du projet de PAD modifié 2021 par rapport au projet de PAD 2019

1.12.2.1. Méthodologie spécifique

L'analyse des incidences du PAD en matière de déchets se base sur :

- ☐ Une estimation des quantités et types de déchets produits selon les différentes fonctions présentes sur le site et également sur la description des flux de déchets ainsi que la production de déchets liés au chantier ;
- ☐ Les incidences du projet en termes de gestion des déchets pour les différentes fonctions.

La présente analyse des incidences :

- ☐ En comparant les quantités estimées des déchets produits en phase d'exploitation du projet de PAD 2019 et du projet de PAD modifié 2021.
- ☐ En tenant compte des quantités de déchets d'entretien des espaces verts (déchets verts) produits dans le cadre du projet de PAD modifié 2021.
- ☐ En tenant compte des quantités estimées de déchets produits par le chantier (déchets de construction et démolition) produits dans le cadre du projet de PAD modifié 2021.

1.12.2.2. Éléments principaux du projet de plan

Ce point a pour objet de décrire les éléments du PAD prévus vis-à-vis des déchets.

Étant donné que le PAD n'indique rien de spécifique quant aux déchets, il est, à ce stade, supposé que celui-ci respecte le RRU en matière de déchets.

Notons toutefois qu'au volet stratégique du projet de PAD modifié 2021 :

Dans le chapitre « 4. Une offre mixte, qualitative et innovante de logements », le point 4.2.4 « Logements innovants et durables » indique :

« Les procédures de marché doivent favoriser l'innovation et ainsi améliorer la qualité de l'offre de logement public et privé dans les domaines suivants :

*- la durabilité, en considérant tous ses aspects, de la gestion du chantier aux performances énergétiques et au confort thermique, en passant par **la gestion des déchets** et la qualité environnementale des matériaux utilisés, notamment par **l'usage de matériaux réutilisés et recyclés** ; »*

Dans le chapitre « 8. Un quartier durable, à hauteur du défi climatique », le point « 8.2.9 Matière et ressources » indique :

« Le quartier permet la mise en place d'une stratégie circulaire pour la gestion des ressources.

Le projet de PAD s'inscrit dans la stratégie régionale be.circular.

Différentes mesures sont concernées :

- *La gestion coordonnée des chantiers de déblais/remblais permettant de réduire le transport de terres en dehors du site ;*
- *La réalisation d'études de faisabilité incluant la réhabilitation des constructions existantes de la ZIU lors des opérations de requalification/densification des parcelles ;*
- *L'intégration de la réutilisation de matériaux provenant de démolition et de matériaux recyclés pour la construction dans les cahiers des charges des marchés de construction des logements ;*
- *L'offre d'espaces professionnels dans le Quartier d'industrie urbaine pour les entreprises de la filière du recyclage, en prenant cependant en compte les contraintes de mobilité liées au caractère enclavé du site ;*
- *L'offre d'espaces financièrement accessibles dans les superficies réservées pour les équipements en vue de l'installation de locaux à caractère communautaire, comme ressourceries, repair cafés, ... »*

1.12.2.3. Analyse des incidences

A. Production de déchets en phase d'exploitation

La quantité et les types de déchets produits dépendent de l'affectation des bâtiments. Dès lors, les estimations ont été réalisées selon les différentes fonctions prévues dans le cadre du volet stratégique du projet de PAD modifié 2021 qui sont indicatives.

À noter qu'à ce stade, il n'a pas été possible d'évaluer la quantité de déchets générés par certains types d'équipements (hall de sport) et par les entreprises de la ZIU étant donné la grande hétérogénéité potentielle de ces activités.

A.1. Production de déchets par les habitants

Depuis le début de l'année 2021, le nouveau sac bleu 'P+MC' a été introduit en Région de Bruxelles-Capitale, accueillant les déchets d'emballages (sachets, barquettes et boîtes en plastique) et ayant pour objectif de réduire la quantité de déchets résiduels de 8 kg/an/habitant. Par conséquent, dans les années à venir il est attendu d'observer un meilleur tri des déchets résultant en une diminution de la quantité de déchets résiduels et une augmentation de la quantité de déchets PMC.

De ce fait, les données statistiques de Bruxelles Environnement ci-dessous (datant de 2006) ont été adaptées avec les prévisions de tri de déchets PMC et ces nouvelles données sont prises en compte dans les calculs des estimations ci-dessous.

Au niveau des logements, le projet de PAD 2019 prévoyait un total de **3.422 habitants** sur le site. Le projet de PAD modifié 2021 en prévoit un total de **2.579 habitants** sur le site.

Le tableau ci-dessous reprend les quantités annuelles et la répartition des types de déchets produits par habitant ainsi que les estimations de la quantité totale de déchets produits par les habitants sur le site du PAD.

Estimations	Bruxelles Environnement	Projet de PAD 2019	Projet de PAD modifié 2021	Différentiel PAD
Type de déchets	Quantité (kg/an/pers)	Quantité (tonnes/an)	Quantité (tonnes/an)	Quantité (tonnes/an)
Déchets résiduels	154	527	397	-130
Papiers + cartons	79	270	204	-67
PMC	54	185	139	-46
Verres	31	106	80	-26
Autres	82	281	211	-69
TOTAL	400	1369	1032	-337

Tableau 67 : Quantités de déchets produits par les logements sur le site (ARIES, 2021)

La quantité annuelle de déchets produits par les logements s'élevait à **1369 tonnes** pour le projet de PAD 2019 et est réduite à **1032 tonnes** pour le projet de PAD modifié 2021.

Cela représente une quantité hebdomadaire totale (tout flux confondus) de **26 tonnes** pour le projet de PAD 2019 et de **20 tonnes** le projet de PAD modifié 2021.

Le projet de PAD modifié 2021 prévoit, comme le projet de PAD 2019, la récolte des déchets ménagers via des conteneurs enterrés. La flotte de Bruxelles Propreté est constituée de camions 'BOM' (Bennes à ordures ménagères) d'une capacité de 19 tonnes. Dans le passé ces camions étaient semi-compartmentés pour les collectes sélectives (PMC et papier/parton). Aujourd'hui toutes les collectes se font par des camions bennes à presse monoflux.

Au vu des quantités hebdomadaires attendues, les différents flux pourront être collectés par le passage d'un camion pour chaque type de flux.

A noter toutefois que ces hypothèses concernent uniquement les déchets des logements collectés par Bruxelles Propreté. Pour les autres fonctions (bureaux, industrie, etc.), cela dépendra du fonctionnement du collecteur de déchets (flux collectés, fréquence de collecte, types de véhicules mono ou bi-compartmentés, etc.).

A.2. Production de déchets par les employés des bureaux

Les statistiques de Bruxelles Environnement sont appliquées au projet sur base de l'estimation du nombre d'employés total. Pour le projet de PAD 2019, ce nombre a été estimé à **576 employés** tandis que pour le projet de PAD modifié 2021, ce nombre passe à **453 employés**.

Ce nombre tient compte des employés de bureaux et espaces de coworking, des équipements et de l'hôtel. N'ont pas été pris en compte les employés des commerces (car le calcul se base sur la superficie d'espace de commerce) et des industries (car l'hétérogénéité des activités ne permet pas de faire des estimations à ce stade).

Le tableau ci-dessous reprend les quantités annuelles produites par employé (équivalent temps-plein) ainsi que les estimations pour la quantité totale de déchets produits par les employés sur le site du PAD.

Estimations	Bruxelles Environnement	Projet de PAD 2019	Projet de PAD modifié 2021	Différentiel PAD
Type de déchets	Quantité (kg/an/ETP)	Quantité (tonnes/an)	Quantité (tonnes/an)	Quantité (tonnes/an)
Déchets résiduels	150	86	68	-18
Papiers + cartons	80	46	36	-10
PMC	9	5	4	-1
Verres	2	1	1	0
Autres	8	5	4	-1
TOTAL	249	143	113	-31

Tableau 68 : Quantité de déchets produits par les employés sur le site (ARIES, 2021)

La quantité annuelle de déchets produits par les bureaux s'élevait à **143 tonnes** pour le projet de PAD 2019 et est réduite à **113 tonnes** pour le projet de PAD modifié 2021.

A.3. *Production de déchets par les commerces*

Le type de commerces n'étant pas encore défini au stade du PAD, l'analyse se base sur les quantités de déchets produits par une surface commerciale de type « shopping center » qui regroupe aussi bien des commerces produisant principalement des déchets d'emballages que des commerces produisant principalement des déchets organiques (horeca). Bien que ce type de commerce ne soit pas réellement applicable au projet, cette donnée était la plus valable pour avoir une première estimation globale.

Les hypothèses d'estimation se basent sur les chiffres de l'étude d'incidences du Woluwe Shopping Center, réalisée par le bureau Agora (2008). Ces estimations ne concernent que les deux flux généralement observables pour les commerces, à savoir les ordures ménagères assimilées et les déchets recyclables papier + carton.

Les emballages des produits vendus (films plastiques emballant les palettes livrées etc.) n'ont pas été estimés en 2019 car ils n'étaient généralement pas valorisables comme PMC. En 2021, avec l'arrivée du nouveau sac bleu 'P+MC' (déjà discuté dans le point des déchets des logements) la production de déchets PMC est supposée augmenter sensiblement. Cependant il n'existe pas à l'heure actuelle de statistique prévisionnelle officielle de diminution des déchets résiduels (ou d'augmentation des déchets de PMC) pour les autres fonctions que les logements.

Les autres types de déchets (petits déchets dangereux, DEEE, verre, bois, etc.) sont jugés négligeables en termes de flux. Une gestion spécifique devrait toutefois leur être appliquée.

Le tableau ci-dessous estime les quantités annuelles produites par les commerces sur base de ces hypothèses et des superficies projetées de commerces, à savoir **10.100 m²** pour le projet de PAD 2019 et **8.800 m²** pour le projet de PAD modifié 2021.

Estimations	Agora	Projet de PAD 2019	Projet de PAD modifié 2021	Différentiel PAD
Type de déchets	Quantité (kg/m ² /an)	Quantité (tonnes/an)	Quantité (tonnes/an)	Quantité (tonnes/an)
Déchets assimilés résiduels	9,9	100	87	-13
Papiers + cartons	4,7	47	41	-6
TOTAL	14,6	147	128	-19

Tableau 69 : Quantité de déchets produits (tonnes/an) par les commerces pour les différents types de déchets (ARIES, 2021)

La production annuelle de déchets par les commerces pour le projet de PAD 2019 s'élevait donc à environ **147 tonnes** et elle est réduite à **128 tonnes** pour le projet de PAD modifié 2021.

A noter que cette quantité de déchets dépend fortement du type exact et de la répartition des commerces qui s'implanteront. Cette estimation est donc à considérer à titre d'ordre de grandeur permettant de visualiser l'ampleur de la production annuelle.

A.4. Production de déchets par les équipements

Concernant les équipements, seules les données de production de déchets des écoles et des crèches sont disponibles chez Bruxelles Environnement. Les autres équipements, comme les salles de sports, n'ont donc pas été pris en compte dans l'évaluation. Ces équipements sont toutefois peu susceptibles de générer une production importante de déchets (hors événement) à l'échelle du site.

Le tableau ci-dessous reprend les quantités totales de déchets pour les écoles et les crèches. Les estimations pour le PAD considèrent un nombre total d'élèves s'élevant à **1300 élèves** (dont 100 enfants dans les crèches) pour le projet de PAD 2019 et à **816 élèves** (dont toujours 100 enfants dans les crèches) pour le projet de PAD modifié 2021.

Estimations	Bruxelles Environnement	Projet de PAD 2019	Projet de PAD modifié 2021	Différentiel PAD
Type de déchets	Quantité (kg/an/élève)	Quantité (tonnes/an)	Quantité (tonnes/an)	Quantité (tonnes/an)
Déchets résiduels	1,26	1,6	1,0	-0,6
Papiers + cartons	4,35	5,7	3,5	-2,1
PMC	0,45	0,6	0,4	-0,2
Verres	0,90	1,2	0,7	-0,4
Alimentaires	0,84	1,1	0,7	-0,4
Verts	0,15	0,2	0,1	-0,1

Inertes	1,95	2,5	1,6	-0,9
Autres	5,10	6,6	4,2	-2,5
TOTAL	15	19,5	12,2	-7,3

Tableau 70 : Quantité de déchets produits (tonnes/an) par les élèves de l'enseignement général pour les différents types de déchets (ARIES, 2021)

La quantité de déchets produits annuellement par les élèves de l'enseignement (écoles et crèches) du projet de PAD 2019 s'élevait à environ **20 tonnes** et est réduite à **12 tonnes** pour le projet de PAD modifié 2021.

À noter que les déchets verts et alimentaires peuvent faire l'objet d'un traitement in-situ via l'installation de compost dans les écoles afin de réduire la quantité de déchets collectée.

A.5. Production de déchets concernant l'entretien des espaces verts

La production de déchets concernant l'entretien des espaces verts n'a pas été évaluée pour le projet de PAD 2019. Toutefois, cette donnée est intéressante à prendre en compte dans la gestion des déchets étant donné que la gestion et l'entretien des parcs et des espaces verts du site engendrera des déchets verts. Les quantités de déchets verts ont donc été évaluées pour le projet de PAD modifié 2021.

L'étude du Potentiel des biodéchets collectables en Région de Bruxelles-Capitale (Bruxelles Environnement, 2018) distingue deux types de couverture végétale : les surfaces boisées (contenant de la matière ligneuse : feuilles, branchages, etc.) et les surfaces de pelouse (contenant de la matière non ligneuse : tonte de gazons, etc.). Les ratios de productivité de ces couvertures végétales sont présentés dans le tableau suivant.

Type de surfaces vertes	Ratio de productivité (kg/m ² /an)
Surfaces boisées	0,7
Surfaces de pelouses	0,9

Tableau 71 : Ratio de productivité de déchets verts par type de couverture végétale (Bruxelles Environnement, 2018)

Le tableau ci-dessous applique ces ratios aux superficies d'espaces verts prévues par le projet de PAD modifié 2021.

Les hypothèses suivantes ont été prises : les espaces Spoorpark, Wadiparks et Talusparks sont considérés comme surfaces majoritairement boisées et les autres espaces verts sont considérés comme surfaces de pelouse.

Type de surfaces vertes	Superficies (ha)	Quantité (tonnes/an)
Surfaces boisées	8,1	57
Surfaces de pelouses	4,0	36
Total	12,1	93

Tableau 72 : Quantité de déchets verts produits par an (ARIES, 2021)

A.6. *Bilan de la production de déchets en phase d'exploitation*

Le tableau synthétique ci-dessous reprend la quantité totale de déchets produits par les différentes fonctions dans les différentes versions du PAD.

	Projet de PAD 2019	Projet de PAD modifié 2021	Différentiel
Fonctions	Quantité (tonnes/an)	Quantité (tonnes/an)	Quantité (tonnes/an)
Logements	1369	1032	-337
Bureaux	143	113	-31
Commerces	147	128	-19
Equipements scolaires	20	12	-7
Total	1679	1285	-394

Tableau 73 : Bilan de la production de déchets par fonction (ARIES, 2021)

Le bilan de la production de déchets en phase d'exploitation s'élevait à **1679 tonnes/an** pour le projet de PAD 2019 et est réduite à **1285 tonnes/an** pour le projet de PAD modifié 2021.

Sur base de ce tableau, les logements constituent à ce stade la principale source de déchets dans le périmètre du projet. Notons cependant que les déchets propres des autres équipements (tels que les équipements sportifs) et de l'activité productive (industries) n'ont pas été estimés mais que ces fonctions généreront une quantité importante de déchets qui variera selon le type d'activités.

A.7. *Évacuation des flux de déchets*

L'évacuation des déchets est similaire pour le projet de PAD 2019 et le projet de PAD modifié 2021.

Cependant, pour les déchets alimentaires, actuellement l'évacuation peut se faire par collecte avec le 'tout-venant' OU à composter OU par collecte des sacs oranges (déjà en place dans la plupart des communes bruxelloises), mais il est à noter que le tri des déchets organiques sera obligatoire d'ici 2023.

B. Production de déchets en phase de chantier

La production de déchets liés au chantier n'a pas été évaluée pour le projet de PAD 2019. Toutefois, ces données sont intéressantes à prendre en compte dans la gestion des déchets de construction et démolition (DCD) liés à la mise en œuvre du PAD. Ces quantités ont donc été évaluées pour le projet de PAD modifié 2021.

Trois types de déchets seront générés par le chantier :

- ☐ Déchets de démolition et construction ;
- ☐ Déchets verts ;
- ☐ Terres excavées.

B.1. Déchets de construction et démolition

Selon l'ADEME, les ratios repris ci-dessous sont des moyennes habituellement retrouvées lors de la déconstruction de bâtiments par m² SHOB (Surface Hors Œuvre Brute, aire qui prend en compte la totalité des locaux).

Il est à noter que la production de déchets de démolition va toutefois varier en fonction du système constructif (construction en bois, en métal, etc.) et de l'ampleur de la démolition (fondations incluses ou non).

	Total (t)	Par opération (t)	Ratio moyen (t/m ² SHOB)
Déchets inertes	91,9%	5212	1,00
Déchets non dangereux	6,6%	373	0,07
Déchets dangereux	1,6%	89	0,017

Tableau 74 : Ratios de déchets de déconstruction de bâtiments (ADEME, 2016)

L'ADEME a également calculé des ratios de quantité de déchets (par flux) par m² de construction neuve et de rénovation, repris dans le tableau ci-dessous.

	Ratio moyen (kg/m ² SHOB)
Béton (inerte)	13,5
Métaux	0,45
Bois	1,3
Plâtre	2,3
Papier-Carton	0,25
Déchets mélangés non dangereux	5,7

Tableau 75 : Ratios de déchets de construction et rénovation de bâtiments (ADEME, 2016)

Ces ratios doivent être pris comme des ordres de grandeur et non comme de valeurs absolues applicables à tout type de chantier.

De manière assez intuitive, pour une même surface plancher, la production de déchets de démolition est plus importante que celle de construction/rénovation. La rénovation est donc à privilégier de manière générale. Le projet de PAD 2019 ne mentionnait rien quant aux démolitions éventuelles dans le cadre de la densification de la ZIU maintenue. Le projet de PAD modifié 2021 prévoit la réalisation d'études de faisabilité préalables aux opérations de restructuration du bâti existant, afin de privilégier la rénovation quand c'est possible.

Dans le cadre du PAD, les déchets de démolition seront limités aux actuels bâtiments des entreprises qu'il faudra réimplanter. Les hypothèses maximalistes suivantes ont été prises:

- ☐ la totalité du bâti existant est démoli (45.000 m² d'entreprises de l'ensemble de la ZIU et 2.000 m² d'équipements existants du secteur 11).
- ☐ La totalité du bâti prévu est construit (logements, entreprises, équipements, commerces, hôtel, bureaux).

Le tableau ci-dessous présente les quantités totales, de déchets de démolition et de construction, produites par le chantier de mise en œuvre du projet de PAD modifié 2021.

	Superficie plancher (m ²)	Quantités de déchets (tonnes)
Démolition	47.000	51.089
Construction	249.661	5.867
Total DCD		56.956

Tableau 76 : Quantités de déchets liés au chantier (ARIES 2021)

Il est donc considéré que l'ensemble des bâtiments de la ZIU seront démolis afin de permettre la densification de cette zone (secteurs 7 ,8 et 9). Il s'agit donc comme indiqué ci-dessus, d'une hypothèse maximaliste en termes de production de déchets. Dans la pratique, uniquement les entreprises situées au nord de la ZIU pourraient être démolies. Par ailleurs, il est recommandé dans ce RIE et dans le volet stratégique du PAD d'envisager cette restructuration et densification de la ZIU en limitant au maximum les démolitions.

B.2. Déchets verts

Les déchets verts issus de chantier sont repris dans la catégorie « déchets inertes ».

B.3. Terres excavées

Les terres de déblai contaminées sont reprises dans la catégorie « déchets dangereux » tandis que les terres de déblai non contaminées sont reprises dans la catégorie « déchets inertes ».

Pour plus d'informations sur le volume de terres excavées, se référer au chapitre Sol.

Le projet de PAD modifié 2021 prévoit une gestion coordonnée et mutualisée des déblais/remblais favorisant le maintien sur place de terres excavées. A ce stade, il n'est pas possible de prévoir l'impact réel de cette mesure.

C. Incidences en matière de gestion des déchets

Ce point présente les incidences du PAD en matière de gestion des déchets sur base des modifications du programme (fréquentation et superficies), et du volet stratégique du projet de PAD modifié 2021.

C.1. Incidences sur les autres infrastructures publiques de gestion des déchets

De manière générale, le PAD participera à une augmentation de l'utilisation des infrastructures communales et régionales de gestion des déchets (parc à conteneurs, centre de tri régional...). Ces équipements devront donc faire face à cette augmentation.

L'étude porte ici une attention particulière à la question des bulles à verre. La politique régionale vise l'implantation d'un groupe de bulle à verre pour 600 habitants (1 bulle verre blanc + 1 bulle verre coloré).

La carte ci-dessous reprend l'implantation des bulles à verre à proximité du site :

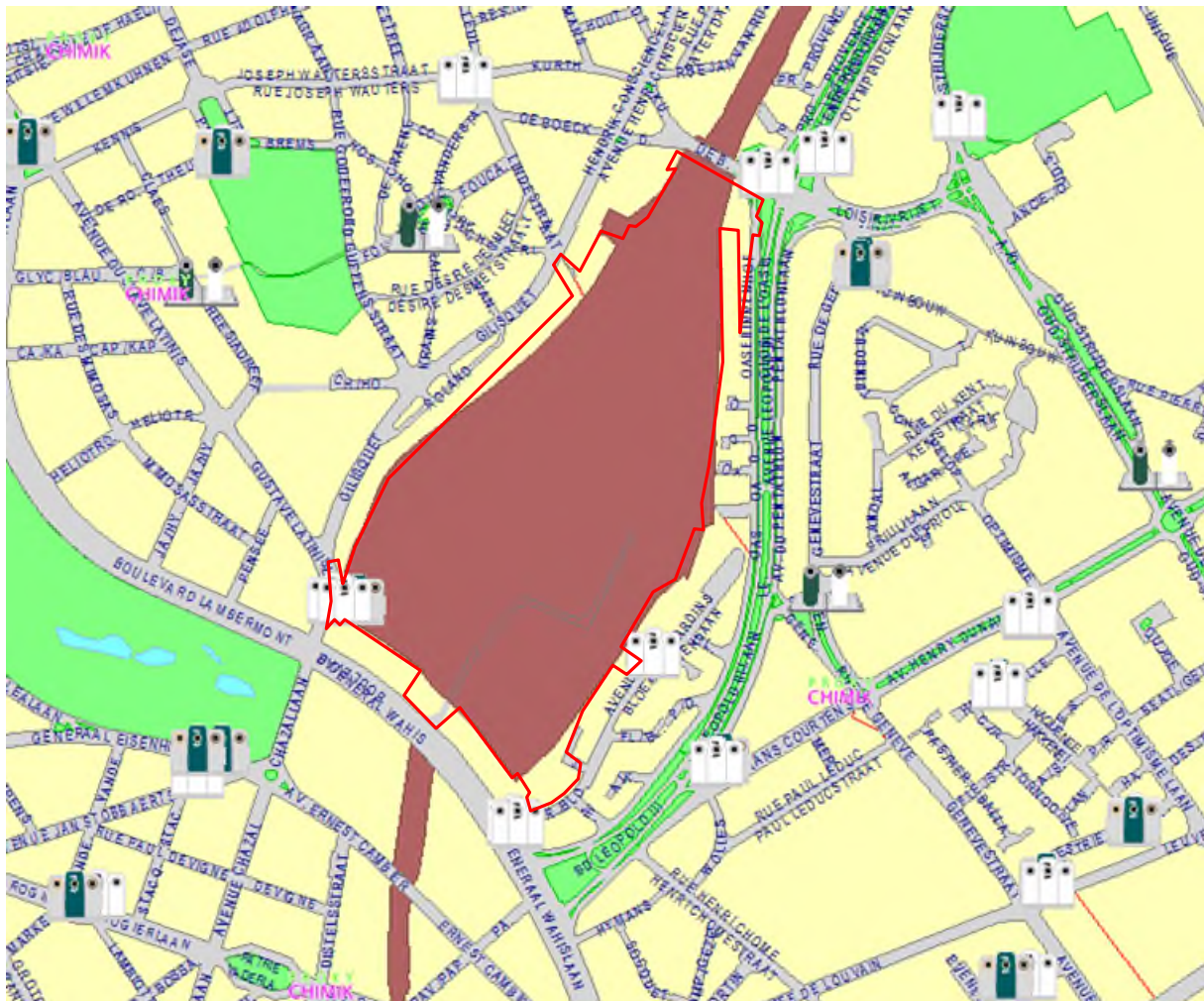


Figure 128: Localisation des bulles à verre à proximité du site (Bruxelles Propreté, 2021)

La population attendue pour le projet de PAD 2019 était de **3420** habitants ce qui nécessitait de prévoir un minimum de **7** nouveaux sites pour l'implantation de bulles à verre à l'intérieur du site. Dans le projet de PAD modifié 2021, le nombre d'habitants passe à **2580** ce qui réduit le nombre minimal de nouveaux sites de bulles à verres à **5**.

C.2. *Incidences sur les initiatives citoyennes*

Le projet de PAD s'inscrit dans le périmètre du Quartier Durable Citoyens (QDC) « Josaphat Durable », composé d'un potager, d'une mare, d'un hôtel à insectes, de structures en saule, de 2 grandes tables, 2 citernes d'eau de pluie, 3 bacs à compost et 1 géodôme qui fait aujourd'hui office de serre. Depuis mai 2016, le collectif Récup'Kitchen organise des événements culinaires sur le terrain.

La mise en œuvre du projet de PAD modifié 2021 aura un impact sur le Quartier Durable Citoyens.

La carte ci-dessous localise le QDC et les points de compost collectif à proximité du site.

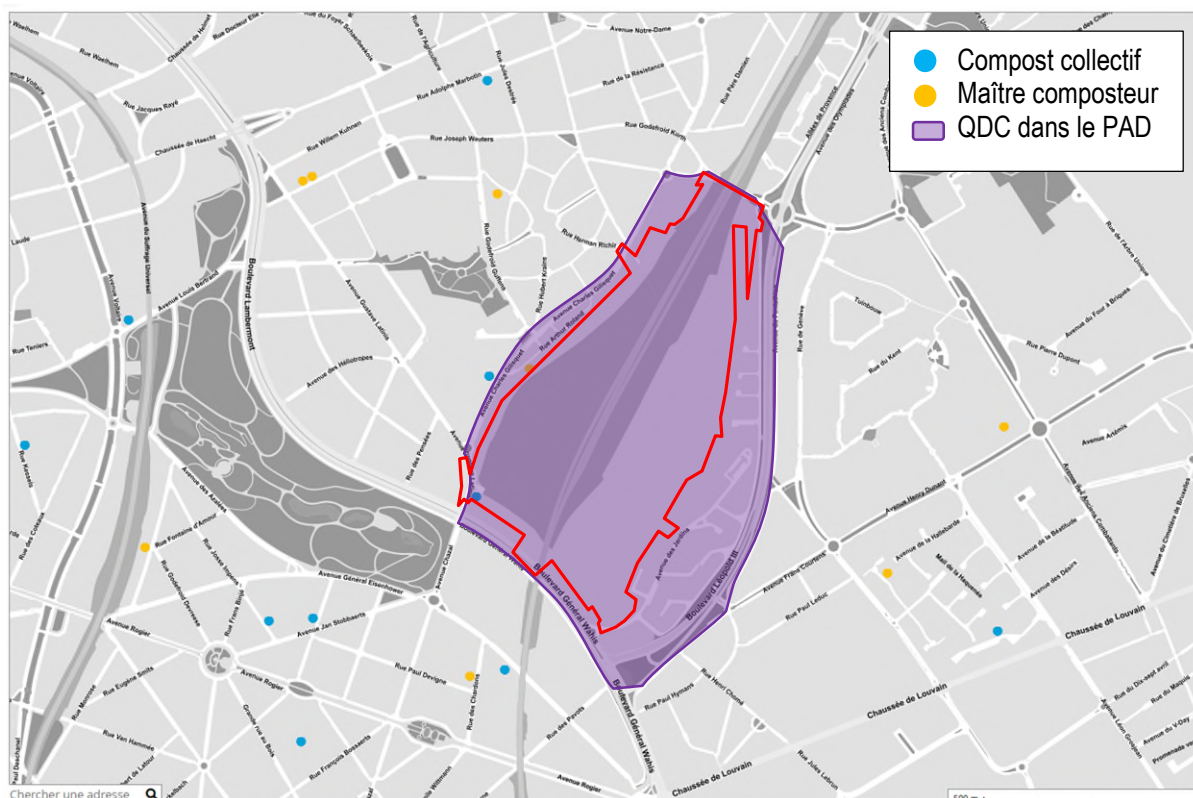


Figure 129 : Initiatives citoyennes « Inspirons le Quartier » et composts à proximité du site (Geodata, 2021)

C.3. *Incidences sur les frais de gestion des déchets*

Les types de coûts relatifs à la gestion des déchets liés à la mise en œuvre du site ont été présentés dans le RIE de 2019 et n'ont pas changé.

La mise en œuvre du site impliquera également des gains financiers relatifs à la revalorisation des déchets :

- Les déchets verts collectés par Bruxelles-Propreté sont traités par une de ses filiales : « Bruxelles-Compost ». Le compost produit est ensuite revendu en vrac à des professionnels du jardinage.

- Les bulles à huile (qui permettent de collecter et recycler les huiles alimentaires en biocarburant) génèrent également un bénéfice pour la commune de Schaerbeek, puisque ces huiles sont rachetées par la firme Quatra.

1.12.3. Conclusions

Par rapport au projet de PAD 2019, le projet de PAD modifié 2021 prévoit une diminution des quantités de logements, bureaux, commerces et équipements scolaires, impliquant une diminution de la quantité totale de déchets produits. Cependant ceci est à balancer avec la probable augmentation de la part d'industries urbaines, dont la quantité de déchets n'a pas été estimée mais qui sera significative.

Le projet prévoit également une augmentation des espaces verts, donc il en résultera une augmentation des déchets verts à gérer sur le site.

Enfin, la diminution des superficies planchers construites prévues par le projet implique une diminution des quantités de déchets de construction.

La gestion des déchets ne pose pas de problème particulier sur le site du PAD. Les déchets seront gérés comme partout à Bruxelles par Bruxelles Propreté ou par des repreneurs agréés. Au stade du PAD, les questions des infrastructures à prévoir (telles que les bulles à verre et les composts collectifs) ne se posent pas véritablement puisqu'il s'agit de mise en œuvre plus que de planification. Néanmoins, le RIE aborde ces aspects pour mettre en évidence les impacts qu'aura la mise en œuvre du PAD sur les équipements, infrastructures et services en matière de déchets.

2. Evaluation des incidences du projet de PAD – Volet réglementaire

2.1. Introduction et méthodologie

Le volet réglementaire du PAD Josaphat est composé de prescriptions graphiques et de prescriptions littérales. Les prescriptions graphiques constituent un plan des affectations modifiant le plan des affectations du PRAS, au sein du périmètre du PAD. Les prescriptions littérales sont, quant à elles, un ensemble de règles urbanistiques qui viennent s'ajouter à celles en vigueur, à savoir le Plan Régional d'Affectation du Sol (PRAS) et le Règlement Régional d'Urbanisme (RRU). En cas de contradiction entre les prescriptions du PAD et celles du cadre réglementaire existant, ce sont celles du PAD qui prévalent.

Les objectifs de l'évaluation sont, d'une part, d'identifier les différences avec les règlements en vigueur et, d'autre part, d'étudier les impacts du volet réglementaire sur l'environnement.

Cette analyse commence donc par une comparaison entre les prescriptions du PAD et le cadre réglementaire en vigueur (le PRAS et le RRU). Pour les prescriptions graphiques, le plan des affectations du PAD est comparé aux extraits de la carte des affectations du PRAS. Pour les prescriptions littérales, un tableau reprend dans l'ordre toutes les prescriptions du PAD dans la première colonne, avec en vis-à-vis la prescription du PRAS correspondante, si elle existe. La troisième colonne du tableau comprend une analyse comparative pour chaque prescription. Pour l'analyse par rapport au RRU, seules les prescriptions du PAD concernant des aspects traités dans le RRU sont reprises dans le tableau d'analyse, qui suit la même logique que pour le premier tableau.

Les prescriptions étant conçues de manière à constituer le cadre réglementaire qui permet la mise en œuvre du PAD, la plupart de leurs impacts sur l'environnement sont globalement similaires. Les écartements des impacts du volet réglementaire par rapport aux impacts décrits pour le scénario PAD sont mis en évidence.

De manière globale, une attention spéciale est portée à la manière dont les prescriptions peuvent être interprétées, et aux éléments complémentaires qu'elles apportent par rapport à ce qui avait été déjà défini dans le PAD.

2.2. Analyse des prescriptions graphiques

2.2.1. Plan des affectations

Dans cette partie, les extraits du PRAS et du plan des affectations du PAD sont mis en vis-à-vis et les différences sont commentées. Le PAD propose une modification de l'affectation du sol. Les extraits du PRAS et du plan des affectations du PAD sont repris sur les figures des points suivants.

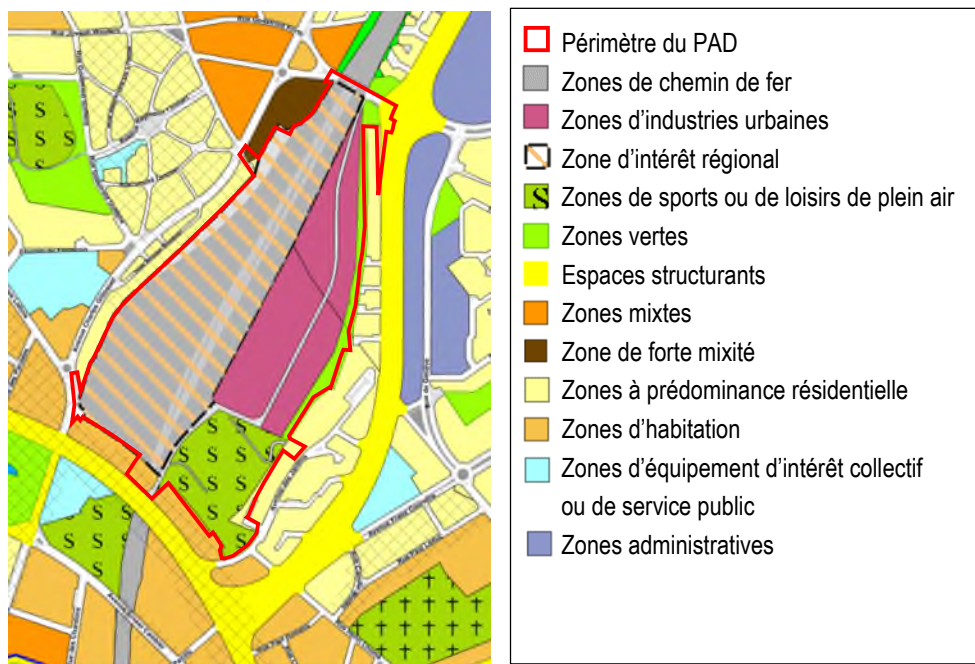


Figure 130 : Affectations au PRAS en situation existante (BruGIS, 2021)

2.2.1.1. Analyse globale : différences entre le projet de PAD 2019 et le projet de PAD modifié 2021

Les affectations prévues par le projet de PAD modifié 2021 présentent plusieurs différences par rapport au projet de PAD 2019. Ces différences sont listées ci-dessous :

- ☐ Les zones vertes (2019) correspondant aux talus entourant le site deviennent des zones vertes de haute valeur biologique (2021) ;
- ☐ La zone de parc (2019) située au sud du secteur 3 et l'espace public planté (2019) situé au sud du secteur 8 deviennent des zones vertes de haute valeur biologique (2021) (aménagées sous forme de wadiparks) ;
- ☐ La zone de parc (2019) longeant le côté ouest des voies ferrées devient des zones de spoorpark et de spoorpark à haute valeur biologique (2021) ;
- ☐ La zone d'équipements située au sud-est du site (comprenant le secteur 11 en 2019) est déplacée vers le quartier résidentiel (nouveau secteur 10a en 2021) ;
- ☐ La zone d'habitation du secteur 3 (2019) devient une zone verte de haute valeur biologique (2021) ;

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

- ☐ La connexion des modes actifs située au centre du site s'étend vers l'est et l'ouest le long des nouveaux wadiparks de haute valeur biologique ;
- ☐ Une connexion de modes actifs est définie le long du spoorpark à haute valeur biologique ;
- ☐ Les zones tampon bordant les secteurs 1, 2, 6b et 7 du projet de PAD 2019 sont maintenues. Une zone tampon supplémentaire est créée dans le projet de PAD modifié 2021, le long du secteur 4.

Ces modifications peuvent être identifiées sur le plan d'affectation du projet de PAD 2019 et le plan d'affectation du projet de PAD modifié 2021, présentés ci-dessous.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

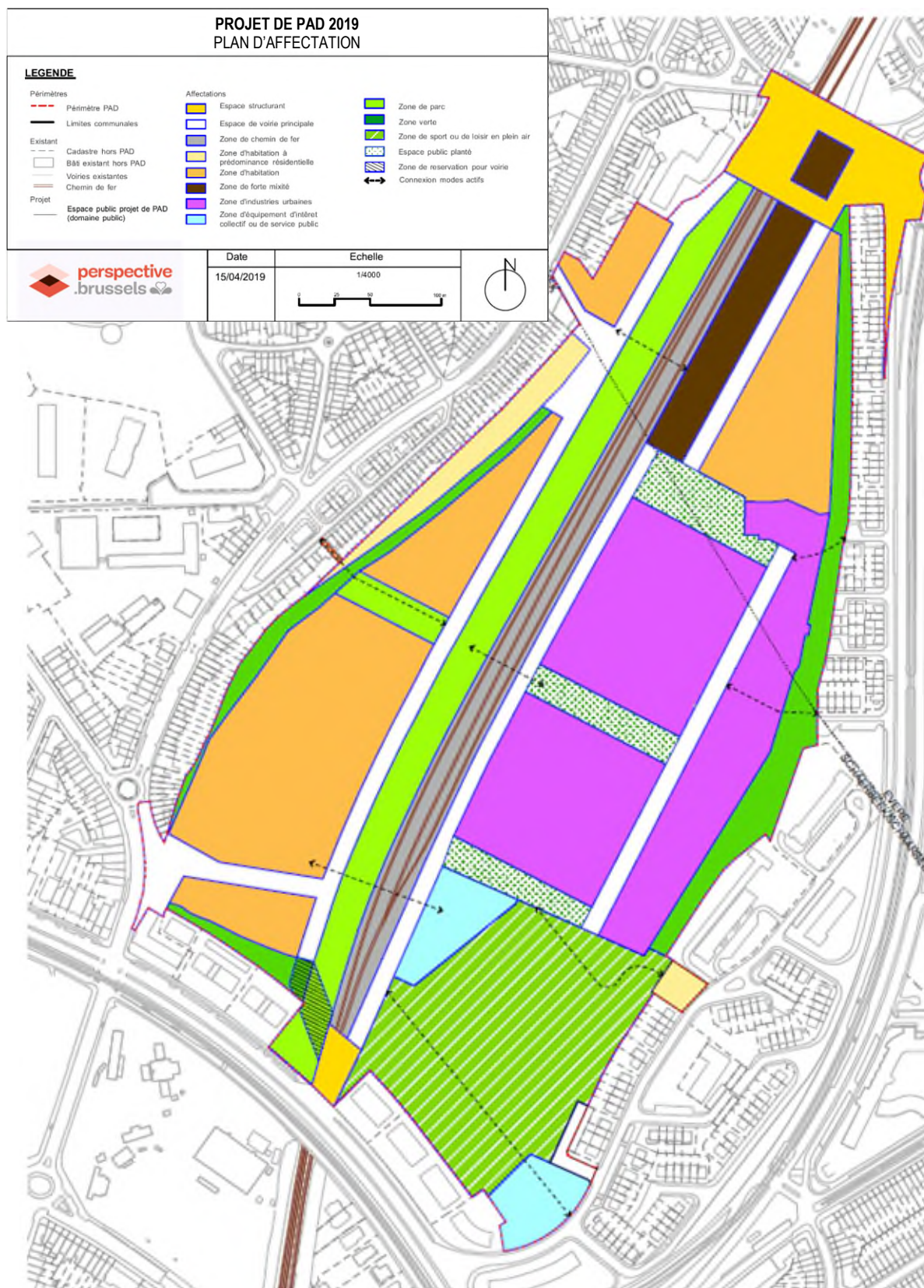


Figure 131 : Affectations prévues par le projet de PAD 2019 pour le site Josaphat (extrait du volet réglementaire du projet de PAD ; MSA, 2019)

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

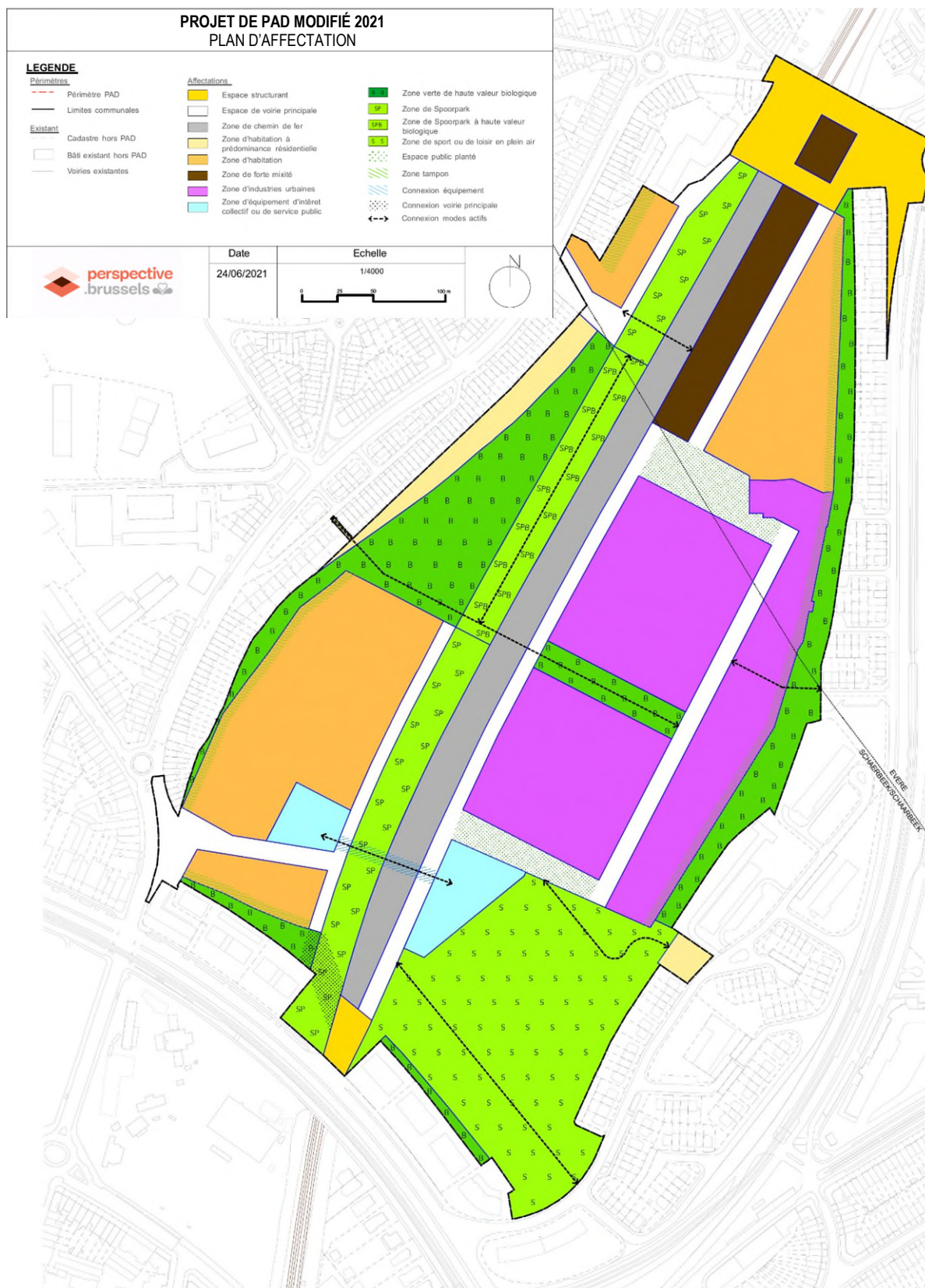


Figure 132 : Affectations prévues par le projet de PAD modifié 2021 pour le site Josaphat (extrait du volet réglementaire du projet de PAD ; MSA, 2021)

2.2.1.2. Analyse par zone

A. Zone d'intérêt régional (ZIR)

A.1. *En situation existante*

La ZIR comprend des talus boisés et les fonds des jardins de la zone d'habitation à prédominance résidentielle (avenue Ch. Gillisquet) situés à l'ouest du site, le chemin de fer traversant le site du nord au sud et une partie des abords à l'est du chemin de fer. La ZIR s'étend sur le site Josaphat du nord au sud et jouxte :

- ☐ à l'ouest une zone de forte mixité et une zone d'habitation à prédominance résidentielle ;
- ☐ au sud, une zone d'habitation ;
- ☐ à l'est une zone de sports et de loisirs de plein air et une zone d'industries urbaines ;
- ☐ au nord, la continuité de la zone de chemin de fer et une voirie (le Pont De Boeck).

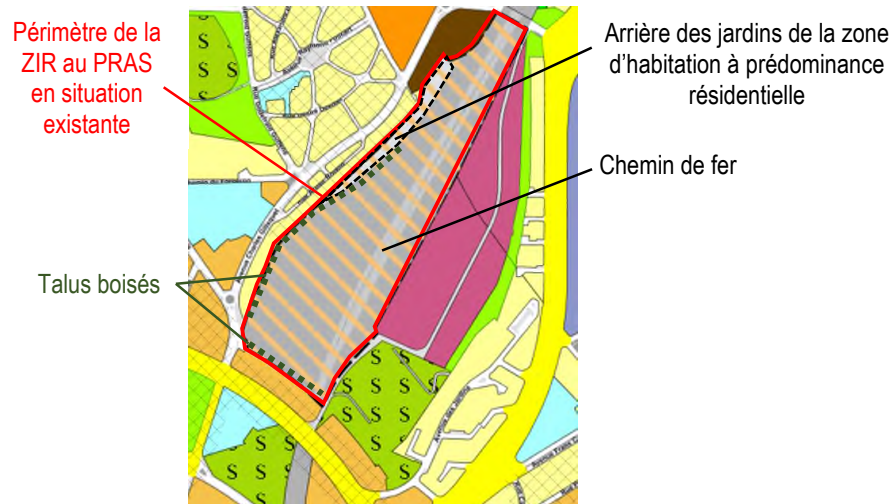


Figure 133 : Contenu de la ZIR au PRAS en situation existante (ARIES sur fond BruGIS, 2021)

A.2. *En situation projetée*

La zone d'intérêt régional au PRAS en situation existante disparaît.

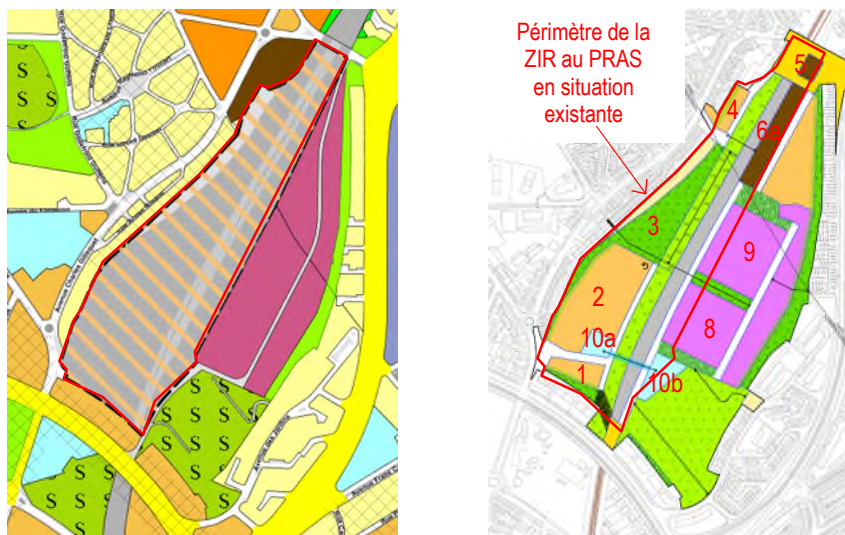
Côté ouest, elle est remplacée par les zones d'habitation des secteurs 1, 2 et 4, ainsi que par la zone d'équipement d'intérêt collectif ou de service public du secteur 10a. Le secteur 3 est occupé par une zone verte de haute valeur biologique, qui s'étend au sud jusqu'aux limites du secteur 2. Des zones de spoorpark et de spoorpark à haute valeur biologique sont implantées parallèlement au chemin de fer.

L'affectation des talus boisés situés à l'ouest est modifiée en zone verte de haute valeur biologique et les fonds des jardins des habitations des rues Roland et Gilisquet sont incorporés à la zone d'habitation à prédominance résidentielle des parcelles auxquelles ils sont liés. Les talus boisés situés au sud-ouest du site le long des habitations (boulevard G. Wahis), précédemment intégrés au sein du périmètre de la ZIR, passent également en zone verte de haute valeur biologique. Une partie de la zone verte de haute valeur biologique et une partie de la zone de spoorpark située au sud du site seront réservées pour le passage d'une voirie, afin de rejoindre l'accès « Wahis » du site.

Les extrémités sud et nord du site sont affectées en espace structurant qui surplombe le chemin de fer. Au nord, cet espace structurant intègre une zone de forte mixité (secteur 5).

La zone de chemin de fer est réduite de manière à ne comprendre plus que les voies de chemin de fer.

A l'est du chemin de fer, le périmètre de la ZIR est remplacé par des affectations précises, développées en zone d'affectation, cohérentes avec le plan d'ensemble.



**Figure 134 : Modification de la ZIR : PRAS (à gauche) vs. projet de PAD (à droite)
(ARIES sur fond BruGIS et MSA, 2021)**

De manière générale, les affectations prévues au PAD décrites ci-avant sont cohérentes avec les prescriptions littérales du PRAS pour la ZIR n°13 – Gare Josaphat (*Chapitre 2 Diagnostic de la situation existante, Urbanisme*), dans le sens où :

- Le programme mis en place par le PAD répond globalement au programme préétabli par la ZIR en affectant la zone à du logement, des équipements d'intérêt collectif ou de service public, des activités productives, des bureaux et des espaces verts. Notons que l'implantation d'un établissement hôtelier n'est pas spécifiquement mentionnée dans les prescriptions pour la ZIR n°13 ;
- Selon la découpe opérationnelle du plan, les zones destinées à l'armature verte publique totalisent 9,24 ha dans le périmètre. La qualité de ces espaces verts et leur impact dans la préservation des qualités biologiques existantes des espèces sont étudiées en détail dans d'autres points de l'étude de l'évaluation des incidences du volet stratégique.

Voir chapitre Diversité biologique

- La superficie de plancher affectée aux bureaux est inférieure à 25% de la superficie totale de plancher de la zone. Elle est selon nos estimations de 3,3%.
- La composition urbaine de l'ensemble assure les liaisons pour les modes actifs entre l'avenue Charles Gilisquet et l'avenue Léopold III. Une analyse plus détaillée sur cet aspect a été réalisée dans l'évaluation des incidences du volet stratégique.

Voir chapitre Urbanisme, biens matériels, patrimoine et paysage

Voir chapitre Mobilité

B. Zone d'industries urbaines (ZIU)

B.1. *En situation existante*

La ZIU occupe une grande partie de la zone est du site Josaphat. Celle-ci est traversée en son milieu par une voirie privée de desserte des activités productives. Cette voirie coupe la ZIU en deux zones qui suivent un développement longitudinal. Une des zones borde à l'ouest la ZIR et la zone de chemin de fer, l'autre une zone verte (talus boisé à l'est du site). La voirie privée située au sein de la ZIU est déviée au sud le long de la zone de chemin de fer. Elle sépare la ZIU de la zone de sports ou de loisirs de plein air, située au sud-est du site.

B.2. *En situation projetée*

La ZIU est modifiée : elle est découpée en 3 zones (correspondant aux secteurs 7, 8 et 9), élargie vers la zone de chemin de fer au niveau des secteurs 8 et 9 et légèrement réduite en superficie. Elle se voit privée de sa partie nord la moins large au profit de l'implantation d'une zone d'habitation (secteur 6b). Cette nouvelle zone d'habitation est distancée partiellement de la ZIU par un espace public planté. Sa limite sud est néanmoins adossée à la limite nord d'une des zones de la ZIU (secteur 7). La ZIU est ponctuellement aménagée d'espaces publics plantés et d'un wadipark. La zone verte qui la borde à l'est est conservée. Au sud, le secteur 7 de la nouvelle ZIU jouxte la zone de sport ou loisirs de plein air.

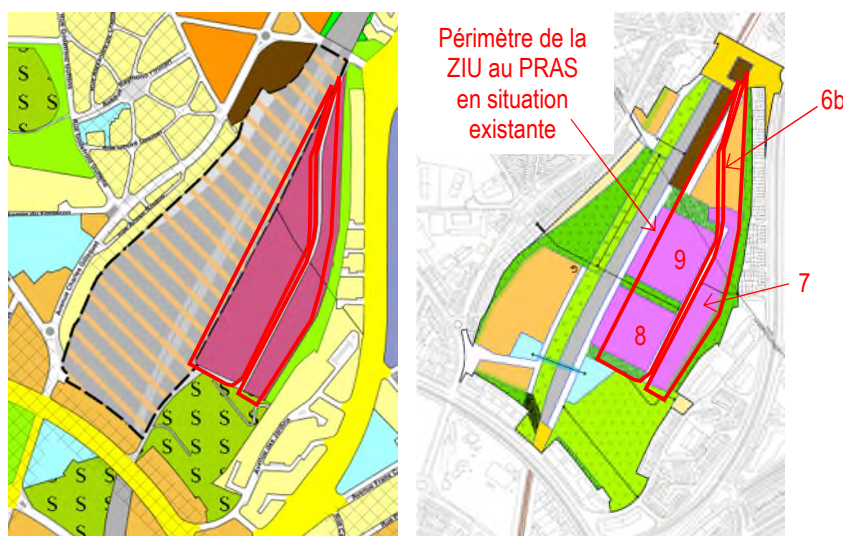


Figure 135 : Modification de la ZIU au PRAS en situation existante (ARIES sur fond BruGIS et MSA, 2021)

C. Zone de sports ou de loisirs de plein air

C.1. *En situation existante*

La zone de sports ou de loisirs de plein air (ZSLPA) est située au sud-est du site. Elle est bordée à l'ouest par la ZIR et la zone de chemin de fer, au nord par la ZIU, à l'est par une zone d'habitation résidentielle et au sud par une zone d'habitation. Elle comprend deux cheminements qui permettent d'accéder aux activités sportives extérieures (terrains de rugby et de tennis). L'un des cheminements permet également de rejoindre la zone d'habitation à prédominance résidentielle (av. des Jardins).

C.2. *En situation projetée*

La zone de sports ou de loisirs de plein air est réduite à proximité de la zone de chemin de fer et à son extrémité sud-est afin d'intégrer une zone d'équipements d'intérêt collectif ou de service public (secteur 10b).

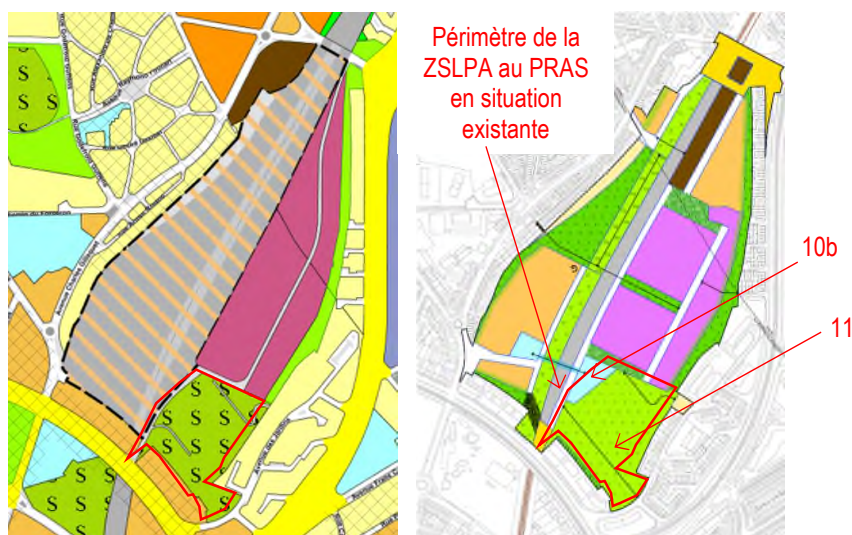


Figure 136 : Modification de la zone de sports ou de loisirs de plein air au PRAS en situation existante (ARIES sur fond BruGIS et MSA, 2021)

D. Zones vertes

En situation existante, la seule zone verte qui occupe le site comprend les talus boisés à l'est. En situation projetée, ces talus sont conservés comme des zones vertes de haute valeur biologique. Le périmètre de la zone est légèrement modifié au nord, l'espace public situé à proximité du Pont De Boeck est réaffecté en espace structurant. D'autres zones vertes de haute valeur biologique viennent s'ajouter : les talus boisés au sud et à l'ouest, les wadiparks au centre du site et le biopark.

E. Zone d'habitation à prédominance résidentielle

En situation existante, deux petites parties de la zone à prédominance résidentielle, situées à l'est du site sont répertoriées dans le périmètre du site. En situation projetée, l'une d'entre-elle est conservée et constitue une des entrées du site, l'autre est réaffectée en zone de sports ou de loisirs de plein air, en continuité de l'affectation adjacente existante.

F. Espaces structurants

En situation existante, le boulevard Léopold III et l'avant de la zone d'habitation à prédominance résidentielle sont repris en tant qu'espace structurant. En situation projetée, cet espace structurant est élargi au Pont De Boeck et à la nouvelle place nord du site.

G. Conclusion

En conclusion, le plan des affectations du projet de PAD vient remplacer la totalité du plan des affectations du PRAS. De manière générale, le zonage des affectations permet la réalisation d'un projet conforme au volet stratégique du projet de PAD.

Les espaces publics principaux ont été affectés en zone verte de haute valeur biologique, zone de spoorpark, zone de spoorpark à haute valeur biologique ou encore en espaces structurants et espaces de voirie principale. Signalons à ce stade que certains espaces publics du volet stratégique et situés en zone d'habitation ne sont pas expressément affectés en zone non bâtie. Il s'agit notamment des wadiparks, woonerven et espaces publics plantés.

Par ailleurs, on peut constater que quelques changements sont opérés au nord de la ZIU existante. Celle-ci est restructurée et densifiée pour permettre le développement d'un nouveau quartier résidentiel au nord : le « quartier de la gare ».

La zone de sport ou de loisir de plein air est modifiée pour être complétée par une zone d'équipement d'intérêt collectif ou de service public.

Par son changement d'affectation en zone verte de haute valeur biologique, le talus ouest est protégé au même titre que le talus est. Cette nouvelle affectation permet le maintien d'une ceinture verte autour du site.

Les connexions pour les modes actifs (passerelles cyclo-piétonnes prévues pour le franchissement des voies de chemin de fer et d'accès au site) sont également identifiées sur le plan des affectations pour confirmer la nécessité de connecter les quartiers environnants au site et les parties ouest et est du chemin de fer et ainsi permettre un bon fonctionnement des zones d'affectation et du site. Notons que le plan ne localise pas précisément les franchissements.

2.2.2. Plan des secteurs

Le plan des secteurs représente les 11 secteurs qui structurent le projet de PAD. Le projet de PAD 2019 attribuait des densités (P/S) à chacun de ces secteurs. Cependant, le projet de PAD modifié 2021 n'attribue pas de densités (P/S) aux secteurs. Il leur attribue soit des superficies de planchers hors sol maximales, soit des taux d'emprise maximaux admissibles. Ces aspects sont repris et analysés au point suivant dans le cadre de l'analyse des prescriptions littérales.

Les périmètres des différents secteurs du projet de PAD modifié 2021 sont globalement conservés par rapport à ceux du projet de PAD 2019, à l'exception des aspects suivants :

- ☐ Le secteur 2 (2019) est scindé en deux secteurs : le secteur 2 et le secteur 10a (2021) ;
- ☐ Le secteur 10 (2019) est renommé comme secteur 10b (2021) ;
- ☐ Le secteur 11 (2019) est élargi afin de comprendre l'entière du campus sportif, jouxtant les secteurs 7 et 10b (2021) ;
- ☐ Le secteur 3 n'apparaît représenté que de manière indicative, car il ne sera pas bâti dans le projet de PAD modifié 2021.

Ces modifications peuvent être identifiées sur le plan des secteurs du projet de PAD 2019 et le plan des secteurs du projet de PAD modifié 2021, présentés ci-dessous.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

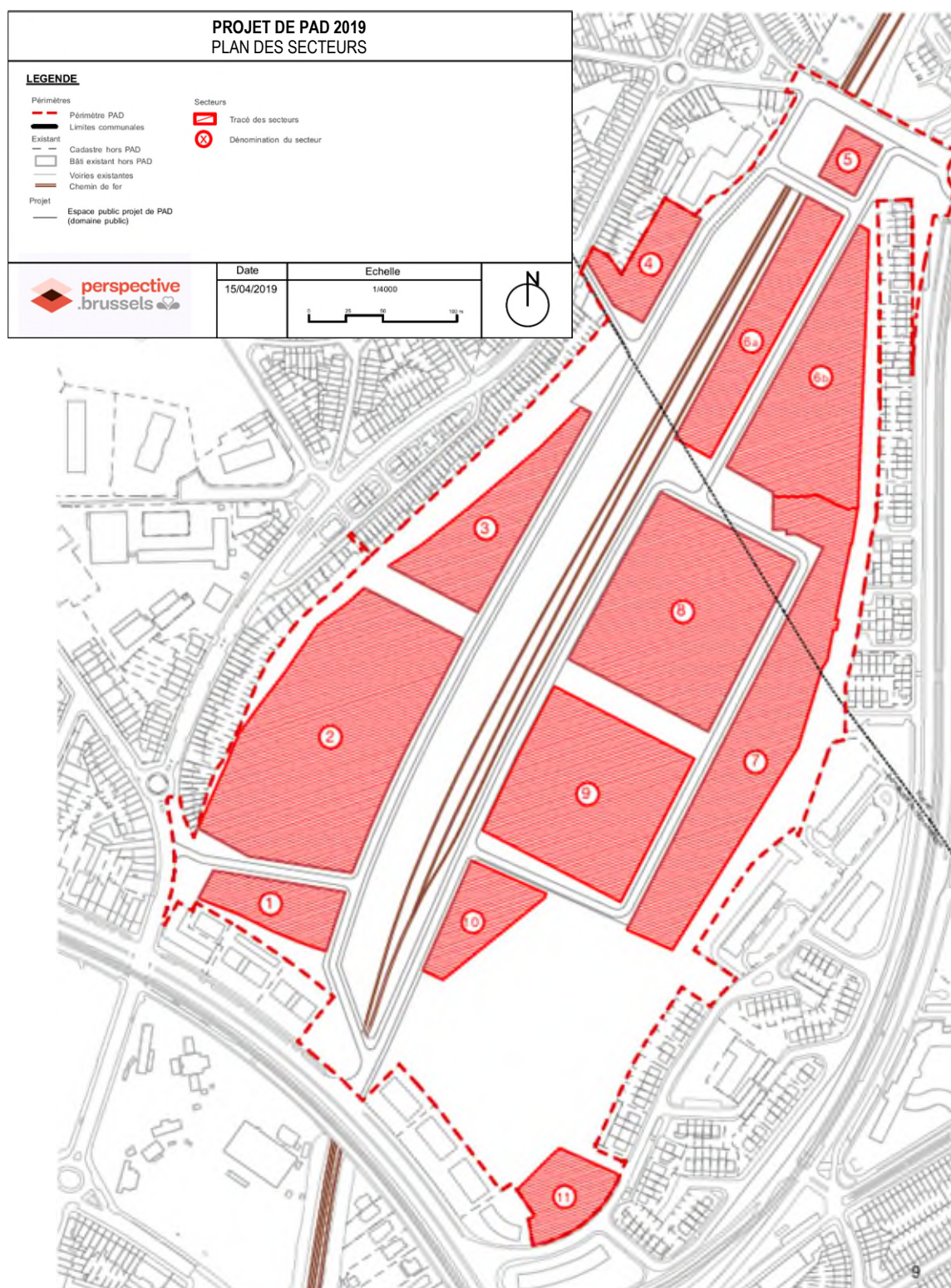


Figure 137 : Plan des secteurs du projet de PAD 2019 (extrait du volet réglementaire du projet de PAD ; MSA, 2019)

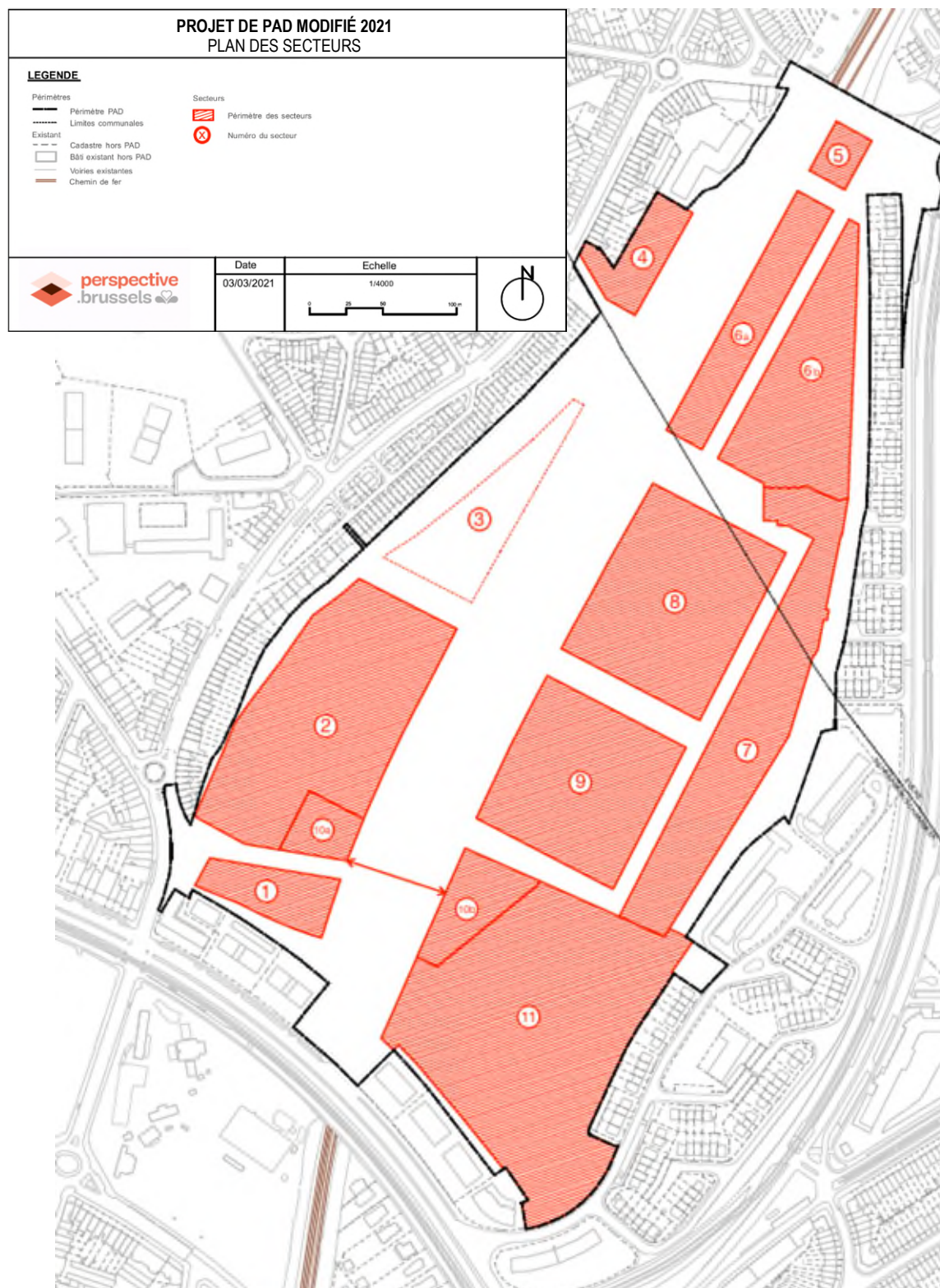


Figure 138 : Plan des secteurs du projet de PAD modifié 2021 (extrait du volet réglementaire du projet de PAD ; MSA, 2021)

2.2.3. Plan d'implantation

Le plan d'implantation du PAD reprend les implantations et les gabarits des bâtiments du projet. Les profondeurs des gabarits les plus élevés aux abords du chemin de fer sont précisés. Le plan indique des gabarits plus réduits au niveau des zones sensibles aux abords des quartiers voisins d'habitation (sud-ouest et nord-est du site ; secteurs 2, 4 et 6b, respectivement) et des zones tampon non aedificandi aux abords des talus boisés (secteurs 2, 4, 6b et 7) en vue d'une bonne intégration dans le paysage urbain.

On peut constater que les gabarits représentés sont cohérents avec les gabarits repris dans le volet stratégique (*Carte du paysage bâti*). Ainsi, le plan d'implantation du PAD vient préciser davantage le paysage bâti en termes de gabarits.

Notons à ce stade qu'en termes d'implantation, seuls des grands aplats sont dessinés diminuant ainsi l'échelle de détail par rapport au volet stratégique, laissant ainsi différentes possibilités de développement immobilier. Le plan d'implantation est dès lors plus général.

Le plan d'implantation du projet de PAD modifié 2021 indique des implantations et des gabarits globalement similaires à ceux du projet de PAD 2019, à l'exception des aspects suivants :

- ☐ Aucune implantation ou gabarit ne sont précisés pour les secteurs 3 et 11. Le secteur 3 n'est plus destiné à être bâti, et le secteur 11 doit être soumis à une étude opérationnelle dans le cadre de la limitation des annexes fonctionnelles aux activités de sports de plein air;
- ☐ Une zone tampon d'une largeur de 14m (non aedificandi) est prévue sur le secteur 4 (celle-ci n'était pas prévue en 2019) ;
- ☐ La zone de gabarit plus réduit (R+4) du secteur 6b est allongée vers le nord le long du talus ;
- ☐ La zone de gabarit maximum R+2 à l'ouest du secteur 2 est prolongée vers le nord par une zone de gabarit maximum R+4 ;
- ☐ Le gabarit maximal des secteurs 8 et 9 est augmenté de 12 m (2019) à 15 m (2021) en vue d'accueillir des typologies industrielles à hauteur sous plafond calibrée en fonction des besoins ;
- ☐ Les mesures des profondeurs des zones de gabarits excluent les zones tampon. Cette modification n'affecte que la représentation graphique du plan, car les mesures finales des profondeurs des zones de gabarits ne sont pas modifiées par rapport au projet de 2019.
- ☐ Une profondeur de 36,4 m est définie pour la zone de gabarit R+8 du secteur 6b (aucune profondeur n'était définie en 2019).

En général, ces modifications visent à développer un cadre bâti plus cohérent avec le bâti existant aux abords (création d'une nouvelle zone tampon sur le secteur 4, allongement des zones de gabarit réduit sur les secteurs 2 et 6b), ainsi que favorise la présence d'espaces verts sur le site (non-construction des secteurs 3 et 11). En ce qui concerne l'augmentation de gabarits sur les secteurs 8 et 9, elle s'avère peu significative au regard de l'impact visuel, et elle permet une densification plus importante de la ZIU, en permettant de s'adapter aux évolutions des typologies des immeubles abritant des fonctions productives.

Ces modifications peuvent être identifiées sur le plan d'implantation du projet de PAD 2019 et le plan d'implantation du projet de PAD modifié 2021, présentés ci-dessous.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

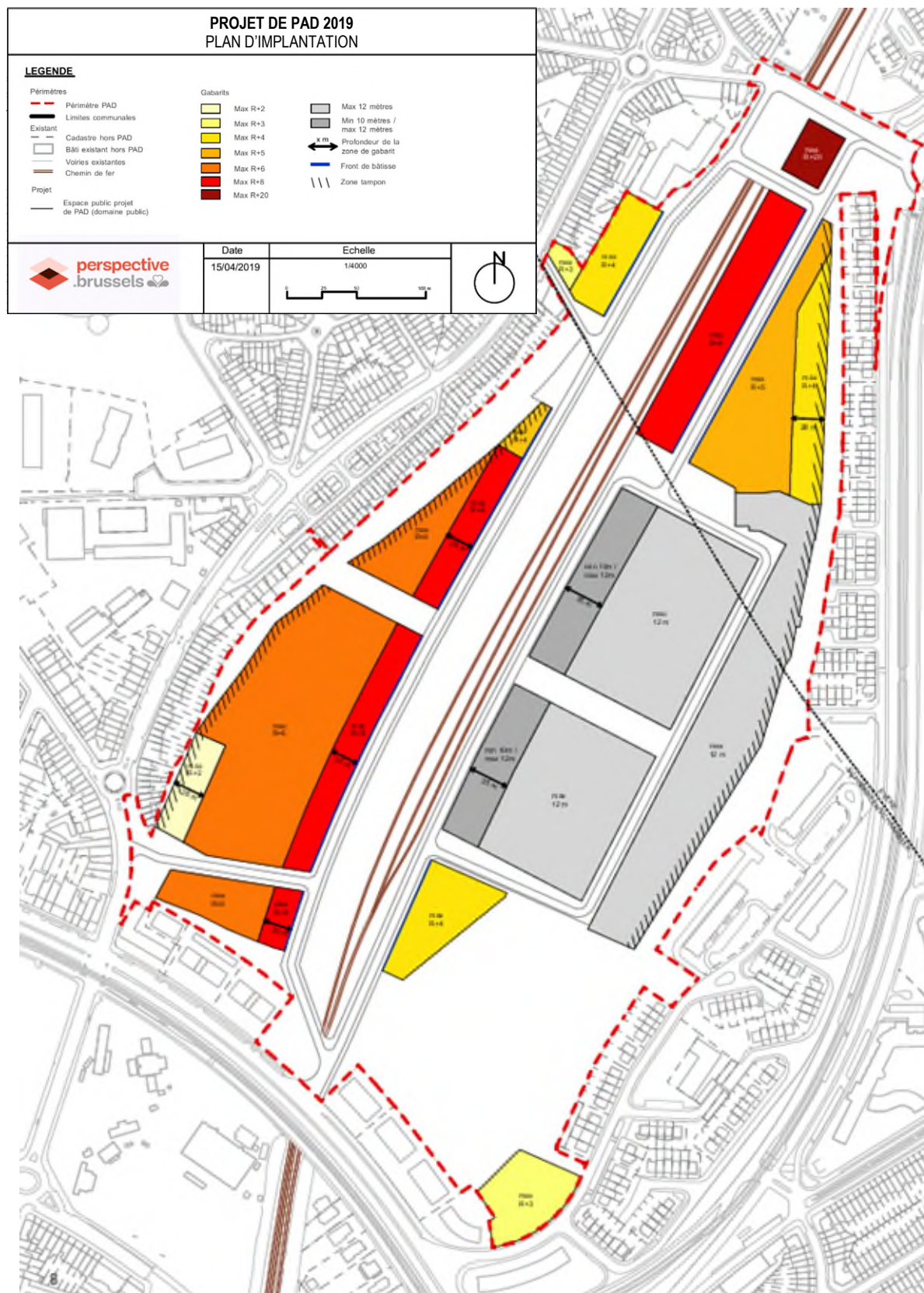


Figure 139 : Plan d'implantation du projet de PAD 2019 (extrait du volet réglementaire du projet de PAD ; MSA, 2019)

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

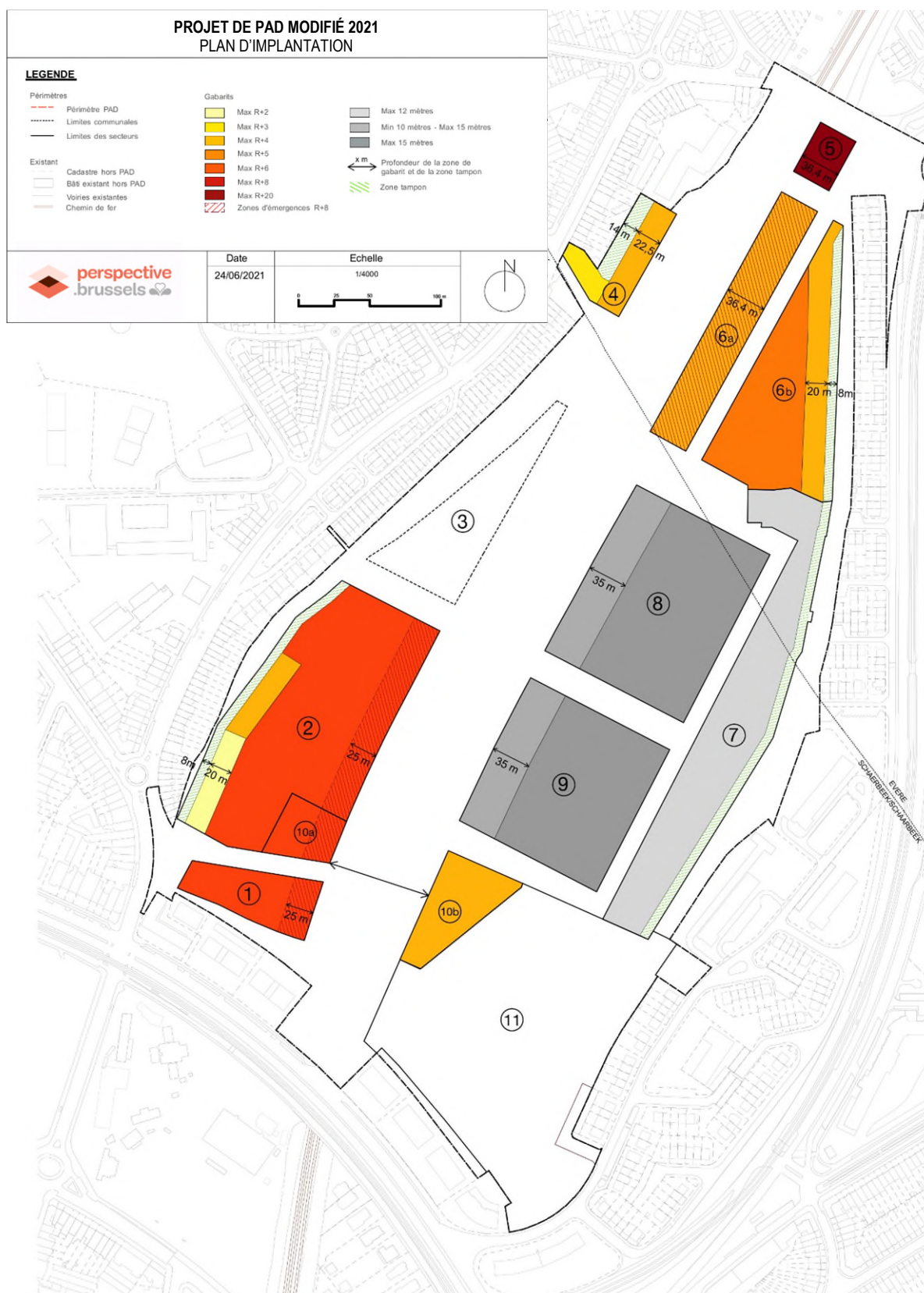


Figure 140 : Plan d'implantation du projet de PAD modifié 2021 (extrait du volet réglementaire du projet de PAD ; MSA, 2021)

2.3. Analyse des prescriptions littérales

2.3.1. Prescriptions générales

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
0.1. Les présentes prescriptions générales sont applicables dans l'ensemble des zones du plan, nonobstant les limites et restrictions édictées dans les prescriptions particulières relatives à celles-ci. Néanmoins la prescription générale 0.2, alinéa 2 est applicable cumulativement aux prescriptions particulières. En cas de contradiction sur l'interprétation des prescriptions urbanistiques, les prescriptions littérales l'emportent sur les prescriptions graphiques.	0.1. Les présentes prescriptions générales sont applicables dans l'ensemble des zones du plan, nonobstant les limites et restrictions édictées dans les prescriptions particulières relatives à celles-ci. Néanmoins, les prescriptions générales 0.2, alinéa 2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.12, à l'exception des 3° à 7°, 0.13 et 0.14 sont applicables cumulativement aux prescriptions particulières.	Cette prescription précise le champ d'application du volet réglementaire du projet de PAD.
0.2. Dans toutes les zones, la réalisation d'espaces verts est admise sans restriction, notamment en vue de contribuer à la réalisation du maillage vert.	0.2. Dans toutes les zones, la réalisation d'espaces verts est admise sans restriction, notamment en vue de contribuer à la réalisation du maillage vert. En dehors des programmes prévus pour les zones d'intérêt régional, les demandes de certificat et de permis d'urbanisme ou de lotir portant sur une superficie au sol de minimum 5.000 m² prévoient le maintien ou la réalisation d'espaces verts d'au moins 10% de cette superficie au sol comprenant un ou plusieurs espaces verts d'un seul tenant de 500 m² de superficie au sol chacun.	Cette prescription permet la réalisation d'espaces verts dans toutes les zones, mais aucune exigence concernant la superficie ou les caractéristiques de ces espaces n'est indiquée. Le volet stratégique prévoit d'une part une augmentation significative des espaces verts en dehors des secteurs constructibles et d'autre part, différents mécanismes nouveaux qui garantissent indirectement la présence d'espaces verts dans les secteurs (coefficient maximum d'imperméabilisation des sols, usage du CBS+ ou de l'Ecopotentiel). Nous recommandons cependant de reformuler la prescription en obligeant à réaliser un minimum d'espaces verts (au moins 10% de la superficie au sol dans chaque sous-quartier (Campus résidentiel et Quartier de la Gare) et à de préconiser un minimum de surface de pleine terre. « Cette superficie doit être significative et nous recommandons qu'au moins la moitié des 10% d'espaces verts soit obligatoirement en pleine terre. »

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
		<i>Voir analyse prescription 0.6 du projet de PAD modifié 2021</i>
0.3. Dans toutes les zones, les équipements d'intérêt collectif ou de service public peuvent être admis dans la mesure où ils sont compatibles avec la destination principale de la zone considérée et les caractéristiques du cadre urbain environnant. Lorsque ces équipements ne relèvent pas des activités autorisées par les prescriptions particulières ou en cas de dépassement de la superficie de plancher autorisée par les prescriptions particulières de la zone, ces équipements sont soumis aux mesures particulières de publicité.	0.7. Dans toutes les zones, les équipements d'intérêt collectif ou de service public peuvent être admis dans la mesure où ils sont compatibles avec la destination principale de la zone considérée et les caractéristiques du cadre urbain environnant. Toutefois, dans les zones vertes, les zones vertes de haute valeur biologique, les zones forestières, les zones de parcs et les zones agricoles, ces équipements ne peuvent être que le complément usuel et l'accessoire de leurs affectations. Lorsque ces équipements ne relèvent pas des activités autorisées par les prescriptions particulières ou en cas de dépassement de la superficie de plancher autorisée par les prescriptions particulières de la zone, ces équipements sont soumis aux mesures particulières de publicité.	Cette prescription permet d'envisager le développement de l'ensemble des superficies prévues par le programme car aucune limitation n'est évoquée par rapport aux superficies prévues. Concernant la compatibilité entre les équipements envisagés et la destination principale de la zone considérée, les équipements prévus par le projet de PAD modifié 2021 seront admis en zone d'équipement, en zone d'habitation, en zone de forte mixité ou en zone de sport ou de loisir en plein air. Dans les zones de parc, des plaines de jeux (qui répondront aux déficits) pourront être implantées. Nous recommandons de préciser que dans la zone verte de haute valeur biologique, la zone de spoorpark et la zone de spoorpark à haute valeur biologique les équipements ne peuvent être que le complément usuel et l'accessoire de leurs affectations. Même si les prescriptions par zone du projet de PAD modifié 2021 sont restrictives concernant les travaux qui y sont autorisés, il serait utile de clarifier que ces zones ne peuvent pas être considérées comme « toutes les zones ».
0.4. Les immeubles existants dont la destination indiquée dans les permis de bâtir ou d'urbanisme qui les concernent ou, à défaut d'un tel permis, dont l'utilisation licite ne correspond pas aux prescriptions du plan peuvent faire l'objet de travaux de transformation, de rénovation lourde ou de démolition-reconstruction. Ces actes et travaux respectent les conditions suivantes : - ils respectent les caractéristiques urbanistiques du secteur ; - ils sont soumis aux mesures particulières de publicité.	0.9. Les immeubles existants dont la destination indiquée dans les permis de bâtir ou d'urbanisme qui les concernent ou, à défaut d'un tel permis, dont l'utilisation licite ne correspond pas aux prescriptions du plan peuvent faire l'objet de travaux de transformation, de rénovation lourde ou de démolition-reconstruction. Ces actes et travaux respectent les conditions suivantes : 1° ils n'entraînent pas un accroissement supérieur à 20 % de la superficie de plancher existante par période de 20 ans ;	La prescription 0.6 du projet de PAD modifié 2021 indique que la prescription 0.9 du PRAS n'est pas applicable dans le périmètre du PAD. Ceci implique que la limite de 20% d'accroissement de la superficie de plancher par période de 20 ans pour des destinations non conformes ne sera pas applicable. L'élimination de cette limite permettra de développer le programme prévu par le projet de PAD modifié 2021, particulièrement pour les zones du Quartier de la Gare

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
Ces immeubles peuvent également faire l'objet de permis pour changement d'utilisation ou de la destination autorisée dans le permis précédent s'ils n'impliquent pas de changement de l'affectation de la zone du plan. L'accroissement de superficie de plancher doit être compatible avec l'affectation principale de la zone.	2° ils respectent les caractéristiques urbanistiques de l'îlot ; 3° ils sont soumis aux mesures particulières de publicité. Ces immeubles peuvent également faire l'objet de permis pour changement d'utilisation ou de la destination autorisée dans le permis précédent s'ils n'impliquent pas de changement de l'affectation de la zone du plan. Les actes et travaux entraînant la démolition-reconstruction ou un accroissement de superficie de plancher de bureaux ou d'activités de production de biens immatériels sont autorisés nonobstant l'application de la prescription 0.14. La superficie de plancher affectée aux bureaux ou aux activités de production de biens immatériels est toutefois comptabilisée conformément à la prescription 0.14 pour la mise à jour du solde de bureaux et d'activités de production de biens immatériels admissibles dans la maille. (...) L'accroissement doit être compatible avec l'affectation principale de la zone.	occupées actuellement par des constructions industrielles. <i>Voir analyse prescription 0.6 du projet de PAD modifié 2021</i>
0.5. Les glossaires du PRAS, du RRU et des RCU au jour de l'entrée en vigueur du PAD sont d'application pour l'interprétation des présentes prescriptions à l'exception des définitions reprises dans le glossaire du présent PAD.	Sans objet.	Idem PRAS (à l'exception des définitions reprises dans le glossaire du projet de PAD).
0.6. Les prescriptions générales du PRAS 0.2 al 2, 0.6, 0.9 ne sont pas applicables dans le périmètre du présent plan.	0.2. al 2. En dehors des programmes prévus pour les zones d'intérêt régional, les demandes de certificat et de permis d'urbanisme ou de lotir portant sur une superficie au sol de minimum 5.000 m² prévoient le maintien ou la réalisation d'espaces verts d'au moins 10% de cette superficie au sol comprenant un ou plusieurs espaces verts d'un seul tenant de 500 m² de superficie au sol chacun. 0.6. Dans toutes les zones, les actes et travaux améliorent, en priorité, les qualités végétales, ensuite, minérales, esthétiques	<i>Voir analyse prescriptions 0.2 et 0.4 du projet de PAD modifié 2021</i> Le projet de PAD modifié 2021 ne définit pas d'îlot au sens morphologique du terme et travaille en zones constructibles divisées en secteurs. La notion d'intérieur d'îlot n'a donc pas de réalité dans le PAD. Néanmoins, comme discuté pour la prescription 0.2, la préservation de zone de pleine-terre est un enjeu.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
	et paysagères des intérieurs d'îlots et y favorisent le maintien ou la création des surfaces de pleine terre. Les actes et travaux qui portent atteinte aux intérieurs d'îlots sont soumis aux mesures particulières de publicité. 0.9. Les immeubles existants dont la destination indiquée dans les permis de bâtir ou d'urbanisme qui les concernent ou, à défaut d'un tel permis, dont l'utilisation licite ne correspond pas aux prescriptions du plan peuvent faire l'objet de travaux de transformation, de rénovation lourde ou de démolition-reconstruction. Ces actes et travaux respectent les conditions suivantes : 1° ils n'entraînent pas un accroissement supérieur à 20 % de la superficie de plancher existante par période de 20 ans ; 2° ils respectent les caractéristiques urbanistiques de l'îlot ; 3° ils sont soumis aux mesures particulières de publicité. Ces immeubles peuvent également faire l'objet de permis pour changement d'utilisation ou de la destination autorisée dans le permis précédent s'ils n'impliquent pas de changement de l'affectation de la zone du plan. (...) L'accroissement doit être compatible avec l'affectation principale de la zone.	
0.7. Les seuils de superficies de plancher dont question dans les présentes prescriptions s'entendent : - hors superficie de plancher relatives à une reconversion, partielle ou totale, d'un parking en sous-sol. - hors superficie de plancher des éventuelles serres de production horticoles ou agricoles installées en toiture.	Sans objet.	

Tableau 77 : Tableau comparatif des prescriptions générales du PRAS et du projet de PAD modifié 2021 (ARIES, 2021)

2.3.2. Prescriptions générales d'aménagement

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
A.1. Emplacements de stationnement pour voitures et motos hors voiries : Le nombre maximal d'emplacement de parcage compris dans chaque ensemble de secteurs est calculé comme suit : • 0,4 emplacement de parcage par logement social ou modéré, locatif ou acquisitif, • 0,6 emplacement de parcage par logement moyen, • 0,6 emplacement de parcage par autre logement. • Pour les autres destinations, selon la réglementation en vigueur. - Par ensemble de secteurs, on entend : • L'ensemble formé par les secteurs 1 et 2. • L'ensemble formé par les secteurs 4 à 6b. En ce qui concerne les secteurs 4, 5, 6a et 6b, ces ratios peuvent être adaptés par l'autorité délivrante moyennant motivation suivant les résultats du monitoring de la circulation et du stationnement. Les emplacements ne sont pas nécessairement situés dans l'immeuble concerné. Les emplacements de parcage d'immeubles d'un même secteur peuvent être aménagés et exploités conjointement. Dans les zones de sport de de loisir en plein air, les emplacements peuvent être implantés sur les abords. La zone d'industries urbaines comprend un parking public d'au maximum 220 emplacements. Cette capacité peut être réduite, voire supprimée, moyennant une motivation portant notamment sur l'évolution du profil de mobilité des utilisateurs des emplacements et sur l'évolution de l'offre en transports publics ; le parking est		Les ratios proposés dans les prescriptions permettront de répondre à la demande en stationnement estimée dans le cadre du programme du PAD. Cette prescription prévoit en particulier la création potentielle de deux parkings publics de maximum 220 places dans la ZIU et de maximum 250 places dans le quartier de la Gare, soit un total de maximum 470 places. Les estimations de la demande faite dans le rapport estiment que cette offre sera suffisante afin d'accueillir ce besoin en stationnement maximum. Dans l'éventualité où l'offre en stationnement serait plus importante que la demande, celle-ci pourrait générer un effet d'appel pour des véhicules non liés au projet (en lien avec les pôles multimodaux, le centre-ville ou avec les affectations hors périphériques au PAD). Ces flux complémentaires pourraient générer des congestions de la circulation au droit des accès dimensionnés en fonction du projet. Nous recommandons de préciser au stade de l'opérationnalisation, les modalités de gestion et d'usage des 2 parkings publics prévus afin qu'ils répondent au mieux aux besoins des nouveaux quartiers et des quartiers existants. Un parking public « classique » ne sera sans doute pas approprié.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
alors reconverti conformément aux prescriptions de la zone d'industries urbaines. Un parking public est aménagé dans la zone de forte mixité ; il peut éventuellement s'étendre sous le domaine public limitrophe. Sa capacité est d'au maximum 250 emplacements. Cette capacité peut être réduite, voire supprimée, moyennant une motivation suite aux résultats du monitoring de la circulation et du stationnement et/ou d'une étude portant notamment sur l'évolution du profil de mobilité des utilisateurs des emplacements et sur l'évolution de l'offre en transports publics ; le parking est alors reconverti avec une destination compatible avec l'affectation de la zone. Le nombre d'emplacements ainsi déterminé par l'application du présent article est arrondi à l'unité supérieure.		
A.2. Pour les secteurs 1, 2, 4 à 6b, 10a et 10b, les superficies de planchers hors sol maximales admissibles par secteur ou couple de secteurs tels que délimités au « Plan des secteurs » sont les suivantes : - Secteurs 1+2 : 68.300 m² - Secteur 4 : 7.550 m² - Secteur 5 : 12.700 m² - Secteur 6a+6b : 54.280 m² - Secteur 10a + 10b (y compris les éventuelles superficies de planchers établies dans le cadre de la « Connexion équipement » dont question à la prescription D3) : 16.500 m² Pour les secteurs 7, 8, 9 et 11, les taux d'emprise maximaux admissibles par secteur tel que délimité au « Plan des secteurs » sont les suivants : - Secteur 7 : 80% - Secteur 8 : 80% - Secteur 9 : 80% - Secteur 11: 10%		Les densités résultantes de l'application de ces superficies de planchers et de ces taux d'emprise maximaux sont cohérentes avec la vision urbanistique développée dans le volet stratégique du projet de PAD modifié 2021.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
Hors secteur, la superficie de plancher ou le taux d'emprise ne sont limités que par les prescriptions en vigueur (présentes ou autres telles que le RRU, RCU...).		

Tableau 78 : Tableau comparatif des prescriptions générales d'aménagement du PRAS et du projet de PAD modifié 2021 (ARIES, 2021)

2.3.3. Prescriptions particulières par zone

2.3.3.1. Zones d'habitation

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
B.1.1. Ces zones sont affectées aux logements.	2.1. Idem	Idem PRAS
B.1.2. Ces zones peuvent aussi être affectées aux équipements d'intérêt collectif ou de service public et aux activités productives à l'exception des activités industrielles. La superficie de plancher affectée aux activités productives ne peut dépasser, par immeuble, 1.000 m². Ces zones peuvent également être affectées aux bureaux dont la superficie de plancher est limitée à 250 m² par immeuble. L'augmentation des superficies de bureaux peut être autorisée jusqu'à 500 m² par immeuble aux conditions suivantes : 1. l'augmentation des superficies est dûment motivée par des raisons sociales ou économiques; 2. les conditions locales permettent cette augmentation sans porter atteinte à la fonction principale de la zone; 3. les actes et travaux ont été soumis aux mesures particulières de publicité.	2.2. Ces zones peuvent aussi être affectées aux équipements d'intérêt collectif ou de service public et aux activités productives dont la superficie de plancher de l'ensemble de ces fonctions ne dépasse pas, par immeuble 250 m². Cette superficie est portée à 1.000 m² pour les équipements scolaires, culturels, sportifs, sociaux et de santé. Ces zones peuvent également être affectées aux bureaux dont la superficie de plancher est limitée à 250 m² par immeuble. L'augmentation des superficies de plancher des activités productives et des superficies de bureaux peut être autorisée jusqu'à 500 m² par immeuble aux conditions suivantes : 1° l'augmentation des superficies est dûment motivée par des raisons sociales ou économiques; 2° les conditions locales permettent cette augmentation sans porter atteinte à la fonction principale de la zone; 3° les actes et travaux ont été soumis aux mesures particulières de publicité.	Sans objet.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
	La superficie de plancher affectée aux activités productives peut être portée à 1.500 m ² par immeuble à condition que cette possibilité soit prévue par un plan particulier d'affectation du sol.	
B.1.3. Les rez-de-chaussée des immeubles peuvent être affectés aux commerces. Un commerce établi au rez-de-chaussée peut s'étendre au premier étage lorsque les conditions locales le permettent et après que les actes et travaux auront été soumis aux mesures particulières de publicité. La superficie de plancher affectée aux commerces ne peut dépasser, par projet et par immeuble, 200 m². Sur les parcelles situées le long du tronçon de voirie qui se trouve entre les secteurs 1 et 2, cette superficie peut être portée à 500 m², par projet et par immeuble. Elle peut être portée à 1.000 m², par projet et par immeuble, aux conditions suivantes : 1° l'augmentation des superficies est dûment motivée par des raisons sociales ou économiques ; 2° les conditions locales permettent cette augmentation sans porter atteinte à la fonction principale de la zone ; 3° les actes et travaux ont été soumis aux mesures particulières de publicité.	2.3. En dehors des liserés de noyaux commerciaux, les rez-de-chaussée des immeubles peuvent être affectés aux commerces. Le premier étage peut également être affecté au commerce lorsque les conditions locales le permettent et après que les actes et travaux auront été soumis aux mesures particulières de publicité. La superficie de plancher affectée aux commerces ne peut dépasser, par projet et par immeuble, 150 m². Cette superficie peut être portée à 300 m², par projet et par immeuble, aux conditions suivantes : 1° l'augmentation des superficies est dûment motivée par des raisons sociales ou économiques ; 2° les conditions locales permettent cette augmentation sans porter atteinte à la fonction principale de la zone ; 3° les actes et travaux ont été soumis aux mesures particulières de publicité.	Cette prescription permettra de développer les superficies commerciales envisagées dans le cadre du volet stratégique. La possibilité d'augmenter la surface des commerces à 500 ou 1.000 m ² est importante au vu des besoins de certains types de commerces.
B.1.4. Ces zones peuvent aussi être affectées aux établissements hôteliers d'une capacité maximale de vingt chambres. Cette capacité peut être portée à cinquante chambres au maximum moyennant mesures particulières de publicité.	2.4. Idem	Idem PRAS
B.1.5. Les voiries de desserte sont autorisées.	Sans objet.	
B.1.6. Conditions générales pour toutes les affectations visées aux prescriptions B.1.1. à B.1.4. : - la nature des activités est compatible avec l'habitation; - la continuité du logement est assurée.	2.5. Conditions générales pour toutes les affectations visées aux prescriptions 2.1 à 2.4 : 1° seuls les actes et travaux relatifs au logement, aux équipements d'intérêt collectif ou de service public ainsi qu'aux commerces en liseré de noyau commercial peuvent porter atteinte aux intérieurs d'îlots ;	Sans objet.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
	2° les caractéristiques urbanistiques des constructions et installations s'accordent avec celles du cadre urbain environnant; leurs modifications sont soumises aux mesures particulières de publicité ; 3° la nature des activités est compatible avec l'habitation ; 4° la continuité du logement est assurée.	

Tableau 79 : Tableau comparatif des prescriptions du projet de PAD modifié 2021 et du PRAS concernant les zones d'habitation (ARIES, 2021)

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

2.3.3.2. Zones d'équipements d'intérêt collectif ou de service public

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
B.2.1. Ces zones sont affectées aux équipements d'intérêt collectif ou de service public. Elles peuvent être affectées à du logement.	8.1. Ces zones sont affectées aux équipements d'intérêt collectif ou de service public 8.2. Moyennant mesures particulières de publicité, ces zones peuvent également être affectées aux logements	Le logement doit rester une affectation secondaire dans les zones d'équipements. La création d'équipements éducatifs et sportifs doit rester la priorité dans ces zones.
B.2.2. Ces zones peuvent également être affectées aux commerces de taille généralement faible qui constituent le complément usuel et accessoire des affectations reprises à l'article B.2.1.	8.3. Moyennant mesures particulières de publicité, ces zones peuvent également être affectées aux commerces qui constituent le complément usuel des affectations visées aux 8.1 et 8.2.	Nous recommandons de préciser la superficie maximum autorisée des unités de commerce.
B.2.3. Les abords des constructions et installations contribuent à la réalisation du maillage vert.	8.4. (...) Les abords des constructions et installations des équipements d'intérêt collectif contribuent à la réalisation du maillage vert.	Sans objet.

Tableau 80 : Tableau comparatif des prescriptions du projet de PAD modifié 2021 et du PRAS concernant les zones d'équipements d'intérêt collectif ou de service public (ARIES, 2021)

2.3.3.3. Zone d'industries urbaines

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
B.3.1. Cette zone est affectée : 1. aux activités productives ; 2. aux activités logistiques ; 3. aux activités ayant pour objet l'amélioration de l'environnement telles que l'épuration des eaux, les processus d'élimination, de traitement, de recyclage et de collecte des déchets et l'agriculture urbaine. En outre, la zone d'industries urbaines comprend un parking public dont question à l'article A.1.	5.1. Ces zones sont affectées : 1° aux activités productives ; 2° aux activités logistiques ; 3° aux activités ayant pour objet l'amélioration de l'environnement telles que l'épuration des eaux, les processus d'élimination, de traitement, de recyclage et de collecte des déchets ; Moyennant mesures particulières de publicité, ces zones peuvent également être affectées aux grands commerces spécialisés.	Cette prescription est pertinente, elle exclut l'implantation de grands commerces spécialisés. Le volet stratégique prévoyant déjà sous forme de polarités du commerce de proximité au sein des zones d'habitation du site. Elle ajoute également à la liste des activités possibles en ZIU l'agriculture urbaine (qui pourrait se développer notamment sur les toits des industries urbaines).
B.3.2. Cette zone peut aussi être affectée aux équipements d'intérêt collectif ou de service public, ainsi qu'aux commerces dont la superficie de plancher ne dépasse pas, par immeuble, 300	5.3. Ces zones peuvent aussi être affectées aux équipements d'intérêt collectif ou de service public, ainsi qu'aux commerces qui constituent le complément usuel	Cette prescription permettra d'implanter des équipements. Le volet stratégique ne prévoit pas explicitement que la ZIU puisse accueillir des

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
m² hormis ce qui concerne le parking public dont question à l'article A.1. L'augmentation des superficies de plancher des commerces visés ci-dessus peut être autorisée aux conditions suivantes : 1. l'augmentation est dûment motivée par des raisons sociales ou économiques ; 2. les conditions locales permettent cette augmentation sans porter atteinte aux fonctions principales de la zone ; 3. les actes et travaux sont soumis aux mesures particulières de publicité. Toutefois, la superficie de plancher de ces commerces est limitée à 2.000 m² par immeuble.	des activités visées aux 5.1 et 5.2, notamment, les agences de banque, les stations-services, les cafés et les restaurants, dont la superficie de plancher ne dépasse pas, par immeuble, 300 m². L'augmentation des superficies de plancher des commerces visés ci-dessus peut être autorisée aux conditions suivantes : 1° l'augmentation est dûment motivée par des raisons sociales ou économiques ; 2° les conditions locales permettent cette augmentation sans porter atteinte aux fonctions principales de la zone ; 3° les actes et travaux sont soumis aux mesures particulières de publicité. Toutefois, la superficie de plancher de ces commerces est limitée à 2.000 m² par immeuble.	équipements. Néanmoins, la volonté d'intégrer la ZIU dans la vie des quartiers est un objectif du projet de PAD modifié 2021. En ce sens, les équipements peuvent jouer un rôle. La prescription générale 0.3 permet l'implantation d'équipement dans toutes les zones, dans la mesure où ils sont compatibles avec la destination principale de la zone considérée et les caractéristiques du cadre urbain environnant. Cette formulation est adéquate pour les équipements.
B.3.3. Cette zone peut aussi être affectée au logement complémentaire et accessoire aux fonctions principales de la zone, notamment, au logement du personnel de sécurité.	5.5. Ces zones peuvent aussi être affectées au logement complémentaire et accessoire aux fonctions principales de la zone, notamment, au logement du personnel de sécurité.	Idem PRAS.
B.3.4. Conditions générales pour toutes les affectations visées aux prescriptions B.3.1. à B.3.3. : 1. la nature des activités doit être compatible avec les autres activités ou destinations du secteur concerné par le projet et des secteurs avoisinants; 2. les caractéristiques urbanistiques des constructions et l'aménagement paysager de leurs abords permettent d'assurer leur intégration dans l'environnement urbain.	5.6. Conditions générales pour toutes les affectations visées aux prescriptions 5.1 à 5.5 : 1° la nature des activités doit être compatible avec les autres activités ou destinations de l'ilot concerné par le projet et des îlots avoisinants ; 2° les caractéristiques urbanistiques des constructions et l'aménagement paysager de leurs abords permettent leur intégration dans l'environnement urbain.	Sans objet

Tableau 81 : Tableau comparatif des prescriptions du projet de PAD modifié 2021 et du PRAS concernant les zones d'industries urbaines (ARIES, 2021)

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

2.3.3.4. Zone de forte mixité

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
B.4.1. Cette zone est affectée : - aux logements, - aux équipements d'intérêt collectif ou de service public, - aux bureaux, - aux commerces.	4.1. Ces zones sont affectées aux logements, aux équipements d'intérêt collectif ou de service public, aux bureaux et aux activités productives. La superficie de plancher de l'ensemble des fonctions autres que le logement ne dépasse pas, par immeuble, 1.500 m² dans lesquels les bureaux ne peuvent dépasser 1.000 m². 1° l'augmentation est dûment motivée par des raisons sociales ou économiques ; 2° les conditions locales permettent cette augmentation sans porter atteinte à la mixité de la zone ; 3° les actes et travaux ont été soumis aux mesures particulières de publicité.	La prescription exclut les activités productives des affectations autorisées. Cette restriction et logique avec les ambitions du projet de PAD modifié 2021 et la localisation de ces zones, à proximité directe de la halte ferroviaire. <i>Voir prescription B.4.4 du projet de PAD modifié 2021</i>
B.4.2. Les bureaux répondent aux conditions suivantes : - la superficie de plancher maximale de bureaux par immeuble est de 4.500 m². - les bureaux sont implantés au rez-de-chaussée et aux deux premiers étages. Les rez-de-chaussée des immeubles peuvent être affectés aux commerces. Les étages peuvent également être affectés au commerce lorsque les conditions locales le permettent et après que les actes et travaux auront été soumis aux mesures particulières de publicité. La superficie de plancher affectée aux commerces ne peut dépasser, par projet et par immeuble, 500 m². Cette superficie peut être portée à 1.500 m², par projet et par immeuble, aux conditions suivantes : 1. l'augmentation est dûment motivée par des raisons sociales ou économiques ; 2. les conditions locales permettent cette augmentation sans porter atteinte aux fonctions principales de la zone ;	L'augmentation des superficies de plancher de bureaux peut être autorisée jusqu'à 3.500 m² par immeuble aux conditions visées à l'alinéa 2. La superficie de plancher affectée aux bureaux peut être portée au-delà de 3.500m² par immeuble à condition que cette possibilité soit prévue par un plan particulier d'affectation du sol. 4.2. En dehors des liserés de noyaux commerciaux, les rez-de-chaussée des immeubles peuvent être affectés aux commerces, ainsi qu'aux commerces de gros. Le premier étage peut également être affecté au commerce ainsi qu'au commerce de gros lorsque les conditions locales le permettent et après que les actes et travaux auront été soumis aux mesures particulières de publicité. La superficie de plancher affectée aux commerces, autres que les grands commerces spécialisés, ne peut dépasser, par projet et par immeuble, 200 m² et celle affectée aux commerces de gros ne peut dépasser, par projet et par immeuble, 500 m². Cette superficie peut être portée à 1.000 m² pour les commerces et à 2.500 m² pour les commerces de gros, par projet et par immeuble, aux conditions suivantes :	La prescription exclut les commerces de gros des affectations autorisées. Le projet de PAD modifié 2021 ne fait pas mention du grand commerce spécialisé qui, dès lors, est soumis aux mêmes prescriptions que les commerces. Les seuils fixés par le PRAS sont donc modifiés par le projet de PAD modifié 2021.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
3. les actes et travaux sont soumis aux mesures particulières de publicité.	1° l'augmentation est dûment motivée par des raisons sociales ou économiques ; 2° les conditions locales permettent cette augmentation sans porter atteinte à la mixité de la zone ; 3° les actes et travaux ont été soumis aux mesures particulières de publicité. La superficie de plancher affectée aux commerces ainsi qu'aux commerces de gros, peut être portée jusqu'à 5.000 m² par projet et par immeuble lorsque cette possibilité est prévue par un plan particulier d'affectation du sol. La superficie de plancher affectée aux grands commerces spécialisés peut être autorisée jusqu'à 3.500 m² par projet et par immeuble après que les actes et travaux auront été soumis aux mesures particulières de publicité. La superficie de plancher affectée aux grands commerces spécialisés peut être portée au-delà des 3.500 m² par projet et par immeuble lorsque cette possibilité est prévue par un plan particulier d'affectation du sol.	
B.4.3. Cette zone peut également être affectée aux établissements hôteliers. La capacité des établissements hôteliers situés dans la zone ne dépasse pas 250 chambres.	4.3. Ces zones peuvent aussi être affectées aux établissements hôteliers pour autant que leur capacité ne dépasse pas 80 chambres. Cette capacité peut être portée à 150 chambres après mesures particulières de publicité.	Le projet de PAD modifié 2021 (tout comme le projet de PAD 2019) augmente le seuil du nombre de chambres autorisées par le PRAS en passant de 150 à 250 chambres. En fonction de notre expérience dans le cadre des demandes de permis d'urbanisme d'établissements hôteliers, un hôtel de 250 chambres implique potentiellement plus de m² que ceux considérés dans la partie stratégique (superficie plancher de maximum de 5.400 m²). Nous recommandons d'harmoniser les ambitions du volet stratégique et les prescriptions réglementaires afin de prévoir suffisamment de surfaces pour construire un hôtel de 250 chambres.
B.4.4. En cas de reconversion d'un parking en sous-sol (totale ou partielle), les activités productives y sont autorisées.	<i>Voir prescription 4.1 du PRAS</i>	Le projet de PAD modifié 2021 précise l'éventuelle localisation des activités productives, en limitant leur implantation.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
B.4.5. Conditions générales pour toutes les affectations visées aux prescriptions B.4.1. à B.4.4. : la nature des activités est compatible avec l'habitation.	4.5. Conditions générales pour toutes les affectations visées aux prescriptions 4.1 à 4.4 : 1° les caractéristiques urbanistiques des constructions et des installations s'accordent avec celles du cadre urbain environnant ; leurs modifications sont soumises aux mesures particulières de publicité ; 2° la nature des activités est compatible avec l'habitation.	Idem PRAS.
B.4.6. Réservation pour chemin de fer en cas de besoin impératif d'élargir l'infrastructure ferroviaire. Le long de la zone de chemin de fer, sur une largeur maximale de 3 mètres et sur la hauteur nécessaire et suffisante à réalisation des ouvrages ferroviaires, les prescriptions de la zone de chemin de fer sont d'application. .	Sans objet.	Sans objet.

Tableau 82 : Tableau comparatif des prescriptions du projet de PAD modifié 2021 et du PRAS concernant les zones de forte mixité (ARIES, 2021)

2.3.3.5. Zone de sport ou de loisir en plein air

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
B.5. Cette zone est affectée aux jeux et aux activités sportives de plein air et comportent un cadre de plantations. Accessoirement, des activités de sport indoor peuvent être autorisées. Ne peuvent être autorisés que les actes et travaux nécessaires à l'affectation de cette zone ou complémentaires à leur fonction sociale. Les projets de construction dont l'emprise au sol dépasse 200 m ² sont soumis aux mesures particulières de publicité. Cette zone peut également être affectée aux commerces autres qu'activité sportive, de taille généralement faible qui constituent le complément usuel et l'accessoire de celle-ci, après que les actes et travaux auront été soumis aux mesures particulières de publicité.	13. Ces zones sont affectées aux jeux et aux activités sportives de plein air et comportent un cadre de plantations. Ne peuvent être autorisés que les actes et travaux nécessaires à l'affectation de ces zones ou complémentaires à leur fonction sociale. Les projets de construction dont l'emprise au sol dépasse 200 m ² sont soumis aux mesures particulières de publicité. Ces zones peuvent également être affectées aux commerces de taille généralement faible qui constituent le complément usuel et l'accessoire de	La prescription B.5 du projet de PAD modifié 2021 ne définit aucune superficie au sol maximale pour la zone de sport ou de loisir en plein air. Cependant, la prescription A.2 du projet de PAD modifié 2021 détermine un taux d'emprise de 10% pour le secteur 11, ce qui entraîne une superficie au sol maximale pour la zone de sport ou de loisir en plein air plus restrictive que celle déterminée par le PRAS (20%).

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
	celles-ci, après que les actes et travaux auront été soumis aux mesures particulières de publicité. Hormis les installations provisoires à caractère saisonnier et les tribunes ouvertes, la superficie totale au sol des infrastructures et constructions ne peut excéder 20% de la superficie de la zone. (...)	

Tableau 83 : Tableau comparatif des prescriptions du projet de PAD modifié 2021 et du PRAS concernant les zones de sport ou de loisir en plein air (ARIES, 2021)

2.3.3.6. Zone de spoorpark

Projet de PAD modifié 2021	PRAS (Zones de parc)	Analyse
B.6. Cette zone est essentiellement affectée à la végétation, aux plans d'eau ainsi qu'aux équipements de détente, récréatifs et sportifs. Cette zone est destinée à être aménagées pour remplir son rôle social, récréatif, pédagogique, paysager ou écologique. Seuls les travaux strictement nécessaires à l'affectation de cette zone sont autorisés. Le long de la zone de chemin de fer et à moins de 6,5 mètres de cette limite de zone, la zone est uniquement destinée à la conservation et à la régénération du milieu naturel ainsi qu'au renforcement de la biodiversité ; les dispositifs visant à protéger la zone de Spoorpark des nuisances sonores du chemin de fer y sont autorisés. Cette zone peut également être affectée aux commerces de taille généralement faible qui sont le complément usuel et l'accessoire de celles-ci, après que les actes et travaux auront été soumis aux mesures particulières de publicité.	12. Ces zones sont essentiellement affectées à la végétation, aux plans d'eau et aux équipements de détente. Elles sont destinées à être maintenues dans leur état ou à être aménagées pour remplir leur rôle social, récréatif, pédagogique, paysager ou écologique. Seuls les travaux strictement nécessaires à l'affectation de cette zone sont autorisés. Ces zones peuvent également être affectées aux commerces de taille généralement faible qui sont le complément usuel et l'accessoire de celles-ci, après que les actes et travaux auront été soumis aux mesures particulières de publicité. (...)	Nous recommandons de préciser que les activités sportives soient des activités de plein air.

Tableau 84 : Tableau comparatif des prescriptions du projet de PAD modifié 2021 et du PRAS concernant les zones de spoorpark (ARIES, 2021)

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

2.3.3.7. Zone verte de haute valeur biologique

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
B.7. Cette zone est destinée à la conservation, à la régénération et à la reconstitution d'un milieu naturel de grande qualité et diversité biologique. Ne peuvent être autorisés que les actes et travaux nécessaires : - à la protection active ou passive du milieu naturel ou des espèces ; - à la réalisation du maillage vert, à la condition que les actes et travaux soient compatibles avec la destination de la zone ; - à la réalisation des « Connexions modes actifs ». Hors ces connexions, l'accès à la zone peut être restreint selon les nécessités résultant de la destination de la zone.	10. Ces zones sont destinées à la conservation et à la régénération du milieu naturel de haute valeur biologique en ce qu'il abrite des espèces animales et végétales rares ou qu'il présente une diversité biologique importante. Ne peuvent être autorisés que les actes et travaux nécessaires à la protection active ou passive du milieu naturel ou des espèces, ainsi qu'à la réalisation du maillage vert, à la condition, dans ce dernier cas, que les actes et travaux soient compatibles avec la destination de la zone.	Le projet de PAD modifié 2021 précise que la réalisation des connexions pour les modes actifs sont autorisées dans ces zones.

Tableau 85 : Tableau comparatif des prescriptions du projet de PAD modifié 2021 et du PRAS concernant les zones vertes de haute valeur biologique (ARIES, 2021)

2.3.3.8. Zone de spoorpark à haute valeur biologique

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
B.8. Cette zone est destinée à la conservation, à la régénération et à la reconstitution d'un milieu naturel de grande qualité et diversité biologique. Ne peuvent être autorisés que les actes et travaux nécessaires : - à la protection active ou passive du milieu naturel ou des espèces ; - à la réalisation du maillage vert, à la condition que les actes et travaux soient compatibles avec la destination de la zone ; - à la réalisation des « Connexions modes actifs » ; - aux dispositifs visant à protéger la zone des nuisances sonores du chemin de fer.	<i>Voir prescription 10 du PRAS : zone verte de haute valeur biologique</i>	La prescription pour la zone de spoorpark à haute valeur biologique est identique à celle de la zone verte de haute valeur biologique, à l'exception des aspects suivants : - l'accès à cette zone ne peut pas être restreint pour ce qui concerne les connexions mode actifs prévues au plan ; - elle permet la construction de dispositifs anti-bruit, étant donné sa localisation le long du chemin de fer.

Tableau 86 : Tableau comparatif des prescriptions du projet de PAD modifié 2021 et du PRAS concernant les zones de spoorpark à haute valeur biologique (ARIES, 2021)

2.3.3.9. Zone de chemin de fer

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
B.8.1. Cette zone est affectée aux installations de chemin de fer et aux activités industrielles et artisanales connexes. Les actes et travaux ayant pour objet la création ou la modification de voies piétonnes ou cyclistes, éventuellement dénivelées, sont autorisés. Cette zone peut aussi être affectée aux activités de loisirs maraîchers et horticoles lorsque la qualité des sols et la topographie des lieux le permettent, et à la préservation de la flore et de la faune. Sans porter préjudice à la fonction de transport ferroviaire et à son développement, les talus et les abords des lignes de chemin de fer contribuent par priorité à la réalisation du maillage vert. B.8.2. Le réseau de chemin de fer doit être équipé ou adapté pour compléter le réseau des transports publics urbains et suburbains. Les actes et travaux ayant pour objet la création ou la modification de lignes, d'ouvrages d'art, de gares ou de points d'arrêt ne peuvent être autorisés que s'ils sont accompagnés de toutes les mesures d'aménagement requises concernant : 1. l'accès aux gares, points d'arrêt et stations ; 2. la signalisation ; 3. les correspondances avec les autres moyens de transport public en commun et les taxis ; 4. les stationnements pour vélos. B.8.3. Conditions générales: 1. la nature des activités doit être compatible avec les autres activités ou destinations de la zone et avec celles des secteurs avoisinants ; 2. les caractéristiques urbanistiques des constructions et l'aménagement paysager de leurs abords permettent leur intégration urbaine.	9.1. Ces zones sont affectées aux installations de chemin de fer et aux activités industrielles et artisanales connexes. Moyennant plan particulier d'affectation du sol, ces zones peuvent bénéficier, soit sur les domaines non exploités, soit par couverture des installations, des prescriptions particulières applicables en zone de forte mixité. Toutefois, la modification de la destination d'immeubles existants peut être autorisée dans les limites prévues par les prescriptions particulières applicables aux zones de forte mixité après que les actes et travaux auront été soumis aux mesures particulières de publicité. De même, les actes et travaux ayant pour objet la création ou la modification de voies piétonnes ou cyclistes, éventuellement dénivelées, sont autorisés, après avoir été soumis aux mesures particulières de publicité. Ces zones peuvent aussi être affectées aux activités de loisirs maraîchers et horticoles lorsque la qualité des sols et la topographie des lieux le permettent, et à la préservation de la flore et de la faune. Sans porter préjudice à la fonction de transport ferroviaire et à son développement, les talus et les abords des lignes de chemin de fer contribuent par priorité à la réalisation du maillage vert. 9.2. Le réseau de chemin de fer doit être équipé ou adapté pour compléter le réseau des transports publics urbains et suburbains. Les actes et travaux ayant pour objet la création ou la modification de lignes, d'ouvrages d'art, de gares ou de points d'arrêt ne peuvent être autorisés que s'ils sont accompagnés de toutes les mesures d'aménagement requises concernant : 1° l'accès aux gares, points d'arrêt et stations ; 2° la signalisation ; 3° les correspondances avec les autres moyens de transport public en commun et les taxis.	Les prescriptions du projet de PAD modifié 2021 n'excluent pas explicitement la possibilité d'une couverture des voies. Elles ne contredisent pas le PRAS sur ce point.

Tableau 87 : Tableau comparatif des prescriptions du projet de PAD modifié 2021 et du PRAS concernant les zones de chemin de fer (ARIES, 2021)

2.3.3.10. Zones d'habitation à prédominance résidentielle

Projet de PAD modifié 2021	PRAS	Analyse
B.10.1. Ces zones sont affectées aux logements. B.10.2. Ces zones peuvent aussi être affectées aux équipements d'intérêt collectif ou de service public et aux activités productives dont la superficie de plancher de l'ensemble de ces fonctions ne dépasse pas, par immeuble, 250 m². Ces zones peuvent également être affectées aux bureaux dont la superficie de plancher est limitée à 250 m² par immeuble. B.10.3. En dehors des liserés de noyaux commerciaux, les rez-de-chaussée des immeubles peuvent être affectés aux commerces. Le premier étage peut également être affecté aux commerces lorsque les conditions locales le permettent et après que les actes et travaux auront été soumis aux mesures particulières de publicité. La superficie de plancher affectée aux commerces ne peut dépasser, par projet et par immeuble, 150 m². Toutefois, le maintien d'au moins un logement dans l'immeuble doit être assuré. B.10.4. Ces zones peuvent aussi être affectées aux établissements hôteliers pour autant que leur capacité ne dépasse pas vingt chambres. B.10.5. Conditions générales pour toutes les affectations visées aux prescriptions 1.1 à 1.4 : 1° seuls les actes et travaux relatifs au logement, aux équipements d'intérêt collectif ou de service public ainsi qu'aux commerces en liseré de noyau commercial peuvent porter atteinte aux intérieurs d'îlots ; 2° les caractéristiques urbanistiques des constructions et installations s'accordent avec celles du cadre urbain environnant ; leurs modifications sont soumises aux mesures particulières de publicité ; 3° la nature des activités est compatible avec l'habitation ; 4° la continuité du logement est assurée.	1. Idem.	Idem PRAS.

Tableau 88 : Tableau comparatif des prescriptions du projet de PAD modifié 2021 et du PRAS concernant les zones d'habitation à prédominance résidentielle (ARIES, 2021)

2.3.4. Prescriptions particulières relatives aux voiries

2.3.4.1. Espaces de voiries principales

Pas d'incidence particulière.

2.3.4.2. Espaces publics plantés

Pas d'incidence particulière.

2.3.4.3. Espaces structurants

Pas d'incidence particulière.

2.3.5. Prescriptions en surimpression

2.3.5.1. Connexion voirie principale

Pas d'incidence particulière.

2.3.5.2. Connexions modes actifs

Pas d'incidence particulière.

2.3.5.3. Connexion équipements

Pas d'incidence particulière.

2.3.5.4. Zones tampon

Pas d'incidence particulière.

2.3.6. Prescriptions particulières relatives aux constructions et aux abords

2.3.6.1. Gabarit

Pas d'incidence particulière. Voir l'analyse par rapport au RRU ci-dessous.

2.3.6.2. Façades actives

Pas d'incidence particulière.

2.3.6.3. Profondeur des constructions

Pas d'incidence particulière. Voir l'analyse par rapport au RRU ci-dessous.

2.3.6.4. Aménagement des abords (zones d'habitation à prédominance résidentielle, zone d'habitation, zone de forte mixité)

La limitation de l'imperméabilisation du site permettra de limiter les volumes d'eaux pluviales à gérer et donc les volumes des ouvrages de rétention/infiltration. Ces prescriptions faciliteront la mise en place de systèmes infiltrants au lieu de volume de rétention enterré avec rejet à l'égout.

2.3.6.5. Aménagement des abords en zone d'industries urbaines

Idem.

2.3.6.6. Aménagement des abords en zone de sport en plein air

Idem.

2.3.6.7. Plantations en zone d'industries urbaines

Pas d'incidence particulière.

2.3.6.8. Effets sur l'environnement et intérieur des nuisances du trafic ferroviaire

Pas d'incidence particulière. Cette prescription est conservatoire et clarifie les responsabilités quant aux mesures à prendre pour limiter les incidences du chemin de fer sur l'environnement sonore et vibratoire.

2.3.7. Glossaire

Pas d'incidence particulière.

2.3.8. RRU

Projet de PAD modifié 2021	RRU	Analyse
Emplacements de stationnement		
A.1. Emplacements de stationnement pour voitures et motos hors voiries : Chaque immeuble de logement dispose d'au maximum 0,4 emplacement de parcage par logement social ou modéré, locatif ou acquisitif, 0,6 emplacement de parcage par logement moyen, 0,6 emplacement de parcage par autre logement. situés dans le secteur concerné. Les emplacements ne sont pas nécessairement situés dans l'immeuble concerné. Les emplacements de parcage d'immeubles d'un même secteur peuvent être aménagés et exploités conjointement. Dans les zones d'habitation et la zone de forte mixité les emplacements de parcage ne peuvent être implantés sur les abords.	Article 6 du Titre VIII : [Immeubles à logements multiples] Le nombre d'emplacements de parcage à prévoir est : 1° au minimum : d'un emplacement par logement ; 2° au maximum : de deux emplacements par logement.	Les prescriptions du PAD imposent un taux d'emplacements de parcage par logement bien inférieur à celui du RRU : 0,4 à 0,6 au lieu de 1 à 2 dans le RRU. Cette prescription est en accord avec le volet stratégique et la demande en stationnement estimée par le RIE.
Définition du niveau moyen/de référence		
F.1. Hauteur des constructions : > R+X signifie un rez-de-chaussée surmonté de X étages. > La hauteur en mètres est mesurée à l'alignement à partir du niveau de l'espace public le plus bas le long duquel l'immeuble concerné se trouve. > Le nombre de niveaux et la hauteur en mètres s'entendent hors serres de production horticoles ou agricoles installées sur les toitures plates.	Article 5 du Titre I : La hauteur de la façade est mesurée depuis le niveau moyen du trottoir jusqu'à la ligne définie par l'intersection du plan de façade et du plan de toiture. Les murs acrotères sont pris en compte pour le calcul de la hauteur de façade.	La méthode de calcul de la hauteur des constructions diffère légèrement puisque dans le projet de PAD modifié 2021 c'est le niveau le plus bas du trottoir qui sert de référence. Néanmoins, vu le relief globalement plat du site, cette différence de calcul ne mènera pas à des différences importantes.
Gabarits		
E.3. Le « Plan d'implantation » indique les gabarits maximaux autorisables en nombre de niveaux (R+X) ou en mètres.	Article 8 du Titre I : Hauteur des constructions isolées :	Le projet de PAD modifié 2021 propose des gabarits spécifiques à chaque zone du plan. Ceci est nécessaire

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Projet de PAD modifié 2021	RRU	Analyse
	§ 1. La hauteur des constructions ne dépasse pas la moyenne des hauteurs des constructions sises sur les terrains qui entourent le terrain considéré, même si cet ensemble de terrains est traversé par une ou des voiries.	car l'application du RRU en matière de hauteur serait peu aisée sur un quartier construit ab nihilo. En effet, les bâtiments environnants sont fort éloignés et calculer la moyenne des bâtiments alentours aurait peu de sens. De manière générale, les prescriptions du projet de PAD modifié 2021 autorisent des gabarits plus importants que ce qu'aurait autorisé le RRU.
Implantation, emprise et alignements		
E.5. La profondeur maximale des constructions, en ce compris leurs annexes, peut-être égale à la profondeur du terrain, hors zone de recul. D.4. Les bâtiments (hors-sol et sous-sol) ne peuvent pas être implantés dans la zone tampon ; les saillies n'y sont pas autorisées. La zone tampon est aménagée de manière à favoriser la continuité du maillage vert.	Article 7 du Titre I : Implantation des constructions isolées : § 1. Hors sol, la construction est implantée à une distance appropriée des limites du terrain compte tenu du gabarit des constructions qui l'entourent, de son propre gabarit, du front de bâtisse existant et de la préservation de l'ensoleillement des terrains voisins.	Pour les bâtiments isolés, le RRU ne prévoit pas de profondeur maximale comme pour les bâtiments mitoyens ; la profondeur autorisable est dans ce cas laissé à l'appréciation des autorités. Le projet de PAD modifié 2021 précise explicitement que cette profondeur peut prendre toute la profondeur du terrain.
Aménagement des abords		
E.6. Aménagement des abords (zones d'habitation à prédominance résidentielle, zone d'habitation, zone de forte mixité) : Les abords sont aménagés dans un objectif de limitation de l'imperméabilisation du sol et de développement des surfaces plantées. Ils peuvent comporter des constructions de dimensions réduites fonctionnellement nécessaires à l'affectation de l'immeuble (abri vélo par exemple), à l'entretien et à la maintenance des abords ou à la gestion écologique de l'immeuble. Ils peuvent également comporter des constructions de dimensions réduites d'agrément ou de décoration. Les abords ne sont pas obligatoirement clôturés.	Article 11 du Titre I : Aménagement et entretien des zones de recul : § 1. La zone de recul est aménagée en jardin et plantée en pleine terre. Elle ne comporte pas de constructions sauf celles accessoires à l'entrée de l'immeuble tels que, notamment, les boîtes aux lettres, clôtures ou murets, escaliers ou pentes d'accès. Elle ne peut être transformée en espace de stationnement ni être recouverte de matériaux imperméables sauf en ce qui concerne les accès aux portes d'entrée et de garage à moins qu'un règlement communal d'urbanisme ou un règlement d'urbanisme édicté sur une partie du territoire communal ne l'autorise et n'en détermine les conditions. La zone de recul est régulièrement entretenue.	Le RRU définit des prescriptions différentes concernant l'aménagement des abords en fonction de leur localisation : zones de recul ou zones de cours et jardins. Le projet de PAD modifié 2021, pour sa part, différencie les conditions d'aménagement des abords en fonction de leur affectation : zones d'habitation (ZH), zones d'habitation à prédominance résidentielle (ZHPR), zones de forte mixité (ZFM) ; zones d'industrie urbaine ; zone de sport en plein air. Le projet de PAD modifié 2021 prévoit un objectif de limitation des surfaces imperméables et développement des surfaces plantées pour l'ensemble des abords du site, mais il ne détermine un pourcentage maximal d'imperméabilisation que pour la zone d'industrie urbaine : 80%. Ce pourcentage est moins restrictif que

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Projet de PAD modifié 2021	RRU	Analyse
E.7. Aménagement abords en zone d'industrie urbaine : Les prescriptions des RCU valables en zone d'industries urbaines du PRAS sont d'application aux zones d'industries urbaines du présent plan à l'exception de ce qui suit : - Les abords sont aménagés conformément aux nécessités fonctionnelles de l'activité développée sur l'immeuble, avec un objectif de limitation de l'imperméabilisation du sol et de développement des surfaces plantées. - Les emplacements de parage peuvent être implantés à l'air libre sur les abords. - Les abords peuvent comporter des constructions de dimensions réduites, fonctionnellement nécessaires à l'affectation des bâtiments contigus, à l'entretien et la maintenance des abords ou à la gestion écologique de l'immeuble. - La surface imperméable ne dépasse pas 75% de la superficie des abords. - Les clôtures d'origine peuvent être remplacées. - Les clôtures des immeubles ont une hauteur maximale de 2,5 mètres. - Les immeubles peuvent ne pas être clôturés. E.8. Aménagement abords en zone de sport en plein air : Les abords sont aménagés dans un objectif de limitation de l'imperméabilisation du sol et de développement des surfaces plantées. Ils peuvent comporter des constructions de dimensions réduites fonctionnellement nécessaires à l'affectation de la zone (abri vélo par exemple), à l'entretien et à la maintenance des abords ou à la gestion écologique. Ils	Article 12 du Titre I : Aménagement des zones de cours et jardins et des zones de retrait latéral : L'aménagement des zones de cours et jardins et des zones de retrait latéral vise au développement de la flore, d'un point de vue qualitatif et quantitatif. Les installations destinées à l'aménagement de ces zones, tels les abris de jardins, bancs, balançoires, statues ou autres constructions d'agrément ou de décoration sont autorisées. Article 13 du Titre I : Maintien d'une surface perméable : La zone de cours et jardins comporte une surface perméable au moins égale à 50% de sa surface. Cette surface perméable est en pleine terre et plantée. L'imperméabilisation totale de la zone de cours et jardins ne peut être autorisée que pour des raisons de salubrité, si ses dimensions sont réduites. Les toitures plates non accessibles de plus de 100 m² doivent être aménagées en toitures verdurisées. Article 14 du Titre I : Clôture du terrain non bâti : § 1. Le terrain non bâti contigu à une voie publique et qui, soit est entouré de terrains bâtis, soit se situe dans un îlot dans lequel la surface des terrains bâtis occupe plus des trois quarts de la surface de l'îlot, est fermé à l'alignement ou au front de bâtisse par une clôture qui réunit les conditions suivantes : 1° être solidement fixée au sol pour en assurer la stabilité ; 2° avoir au minimum 2 mètres de hauteur ; 3° présenter un relief dissuadant l'affichage ; 4° ne pas présenter un danger pour les passants ; 5° être munie d'une porte d'accès s'ouvrant vers le terrain. L'obligation de clôture n'est pas applicable aux terrains non bâtis aménagés en espace accessible au public.	celui prévu pour les zones de cours et jardins dans le RRU (50%). L'article 14 du Titre I du RRU signale que les terrains non bâtis non accessibles au public doivent être clôturés. Cependant, le projet de PAD modifié 2021 indique que les abords des ZH, ZHPR et ZFM ne sont pas obligatoirement clôturés, sans distinguer entre terrains bâtis ou non bâtis. Concernant la verdurisation des toitures, le projet de PAD modifié 2021 ne précise aucune surface minimale de toiture, comme le fait le RRU, mais l'intention de verduriser une grande partie des toitures des bâtiments du site est clairement reprise dans le volet stratégique.

Partie 4 : Mise en évidence des incidences environnementales des modifications du projet de PAD

Projet de PAD modifié 2021	RRU	Analyse
peuvent également comporter des constructions de dimensions réduites d'agrément ou de décoration. Les emplacements de parcage peuvent être implantés sur les abords; ils sont munis d'un cadre de verdure (par exemple ; haies, arbres...).	§ 2. La clôture est régulièrement entretenue.	

Tableau 89 : Tableau comparatif des prescriptions du projet de PAD modifié 2021 et du RRU (ARIES, 2021)

Partie 5 : Conclusions, recommandations et mesures de suivi

1. Mesures envisagées pour le suivi de la mise en œuvre du plan

Les quartiers de la Région de Bruxelles-Capitale font déjà l'objet d'un suivi régulier par plusieurs moyens : les Observatoires (du logement, des bureaux, des commerces, etc.), le Monitoring des quartiers, le rapport sur l'État de l'Environnement... pour n'en citer que quelques-uns.

Le rapport analyse ces indicateurs, ou en suggère de nouveaux le cas échéant, pour suivre, conformément à la réglementation, la mise en œuvre des ambitions stratégiques du projet de PAD et leurs incidences notables sur l'environnement.

Le rapport a retenu 12 indicateurs synthétisés ci-dessous :

Domaine	#	Enjeu	Justification / Critique et limites de l'indicateur	Indicateur	Unité de mesure	Valeur cible	Fréquence d'actualisation	Source des données
Urbanisme	1	Suivre la réalisation du programme au cours du temps.	Le programme est un élément fondamental du projet de PAD. Il caractérise le futur quartier et conditionne une part importante des incidences.	Superficie par affectation au sens du PRAS	m ² de plancher tel que défini par le PRAS	Correspondre au programme annoncé par le projet de PAD	Par phase de développement du PAD *	PL et PU
	2	Suivre par quartier/secteur l'évolution de la densité	La densité est un enjeu fondamental du PAD. Celle-ci constitue une limite supérieure pour certains quartiers qui pourra être aménagée de manière qualitative. Le P/S brut par quartier/secteur permet de juger la densité et sa répartition sur le site.	Rapport P/S brut (incluant l'espace public et les voiries) pour les différents quartiers/secteurs	m ² / m ²	Correspondre au P/S brut par quartier/secteur tel que représenté dans le PAD	Par phase de développement du PAD	PL et PU
	3	Suivre l'intégration urbaine du site dans le quartier	L'ouverture du site aux quartiers avoisinants et les connectivités proposées constitue un enjeu pour son bon fonctionnement.	Nombre de connexions créés (voiries carrossables et cheminements piétons) et franchissement des voies de chemin de fer	Nombre de PU mis en œuvre	Mettre en œuvre les stratégies de connexion avec les quartiers avoisinant) et de franchissements des voies de chemin de fer (5 franchissements) schématisés dans les schémas du projet de PAD	Par phase de développement du PAD	PL et PU
Socio-éco	4	Suivre l'offre en matière d'équipement	Les équipements constituent un service essentiel pour les futurs habitants du quartier.	Nombre de places créées ou justification du nombre créé ailleurs	Nombre de places créées	Correspondant à environ : - fondamentale : 216 - secondaire : 600 - crèche : 100	Par phase de développement du PAD	PL et PU

Domaine	#	Enjeu	Justification / Critique et limites de l'indicateur	Indicateur	Unité de mesure	Valeur cible	Fréquence d'actualisation	Source des données
	5	Suivre l'activité économique de la ZIU	La mise en œuvre du PAD a pour objectif de redéployer et densifier la ZIU. Le nombre d'emploi offre donc un aperçu de l'activité de cette zone.	Nombre d'emploi en ZIU	Nombre d'emploi en ZIU	Tendance à la hausse puis à la stabilisation après mise en œuvre du PAD (Actuellement environ 400 emplois)	Par phase de développement du PAD	CityDev
Mobilité	6	Suivre l'offre en mobilité : piéton, cycliste, transports en commun	Les comportements en matière de mobilité impacteront de manière importante la qualité de vie dans le quartier et la saturation des axes voisins. Ces comportements sont influencés fortement par l'offre en modes de déplacement alternatif à la voiture et leur saturation.	Monitoring de mobilité : Suivi de parts modales, saturation de l'offre en transport alternatifs à la voiture (bus, tram, train, stationnement vélo, vélo et auto partagées, etc.), adéquation offre besoin en stationnement. Le calcul du taux de saturation doit être adapté à chaque service. Il doit avoir pour objectif de détecter la nécessité d'une évolution de l'offre qui devrait être ensuite communiquée au service concerné.	%	Taux de saturation : 80 %	Annuellement	SAU
Environnement sonore	7	Suivre la qualité acoustique du quartier au regard de la voie de chemin de fer	Le nombre et la nature des éventuelles plaintes des futurs habitants participeront à caractériser la qualité acoustique du quartier.	Collecter les plaintes des habitants Une structure de collecte des plaintes est déjà en place auprès de Bruxelles Environnement.	Nombre de plaintes 'pertinentes'	Tendre vers 0	Annuellement	BE
	8		La réalisation d'une protection acoustique vis-à-vis du chemin de fer est un élément important pour la qualité acoustique du quartier.	Réaliser une protection acoustique du chemin de fer	Réalisé ou, avec justification, réalisé partiellement ou non réalisé	Réalisé	Par phase de développement du PAD	PL et PU

Domaine	#	Enjeu	Justification / Critique et limites de l'indicateur	Indicateur	Unité de mesure	Valeur cible	Fréquence d'actualisation	Source des données
Diversité biologique	9	Suivre la présence de la végétation dans le quartier	La présence de la végétation est primordiale pour la qualité de vie dans le quartier.	Coefficient de Biotope par Surface (CBS+) ou Ecopotential	'Score' CBS+	A définir	Par phase de développement du PAD	PL et PU
	10	Suivre l'évolution de la biodiversité au sein du site	La gestion et les aménagements d'espaces verts prévus auront une influence directe sur la biodiversité.	Monitoring des espèces animales et végétales présentes dans le périmètre du PAD		À définir	Par phase de développement du PAD	SAU / BE
Gestion de l'eau	11	Suivre le phénomène d'imperméabilisation	Le taux d'imperméabilisation influence directement la gestion des risques liés aux pluies orageuses.	Taux d'imperméabilisation du site	%	Taux correspondant au projet de PAD	Par phase de développement du PAD	PU et / ou Monitoring des quartiers
	12	Suivre l'utilisation du réseau d'égouttage par les eaux de pluie	L'utilisation du réseau d'égouttage pour les eaux de pluie doit devenir une solution de dernier recours.	Superficie drainée vers les égouts / superficie totale du site	%	Tendre vers 0	Par phase de développement du PAD	PL et PU

Tableau 90 : Proposition d'indicateurs de suivi (ARIES, 2021)

2. Conclusions

Le 14 mai 2013, l'association momentanée Idea Consult/MSA s'est vu attribuer une mission de programmation fonctionnelle et de définition d'un projet urbain durable pour le quartier Josaphat, couvrant l'ensemble des terrains propriété de la SAU. Cette mission portait également sur les modes opératoires préconisés pour mettre le projet en œuvre.

La méthodologie des auteurs de projet a consisté à mettre en débat 10 thèmes cruciaux pour le développement du site (l'accès au site, la gare RER, les typologies de logements, économie, le noyau d'identité locale, dimension paysagère, relation au chemin de fer, relation aux immeubles voisins, positionnement de l'école, opérationnalité et phasage) et, pour chacun d'entre eux, à comparer les effets de différentes hypothèses de développement à la fois vis-à-vis des objectifs régionaux et vis-à-vis des conséquences urbanistiques des hypothèses déployées sur le site. Cette réflexion a produit différents scénarios de développement. Sur base de plusieurs analyses comparatives, une programmation et un schéma d'aménagement ont ensuite été arrêtés. Ils ont ensuite été testés sur le plan de la faisabilité économique et de la mobilité.

Après ajustements, un projet de Plan directeur comprenant les aspects principaux de la programmation fonctionnelle et de l'aménagement du site a été approuvé par le Gouvernement le 27 mars 2014.

Le Gouvernement a approuvé le projet de Plan directeur et a estimé que certains aspects devaient faire l'objet d'études complémentaires à réaliser avant l'approbation définitive du plan. Il s'agit de la gestion de l'eau et de l'énergie, du renforcement de la convivialité urbaine ainsi que de la faisabilité d'un carrefour à feux au débouché sud de la voirie en provenance du site sur le Boulevard Wahis.

Les études complémentaires suivantes ont été réalisées :

- ☐ Une étude de modélisation acoustique,
- ☐ Une étude d'opportunité et de faisabilité pour une gestion exemplaire des eaux,
- ☐ Une étude d'opportunité et de faisabilité de modes de production de chaleur collectifs,
- ☐ Une étude de connexion du projet aux quartiers environnants,
- ☐ Une étude de trafic pour le carrefour Wahis,
- ☐ Une étude de renforcement de la convivialité urbaine du quartier.

Un RIE a ensuite été réalisé à la demande du Gouvernement par le bureau agréé ARIES, portant sur le Plan directeur de 2014, en vue de réduire son impact environnemental. Celui-ci a été finalisé le 28 janvier 2016.

Deux études complémentaires ont été réalisées à la demande du Gouvernement :

- ☐ Une étude de définition des espaces publics et qualification paysagère du site réalisée par le Bureau Bas Smets,
- ☐ Une étude de mobilité portant sur les accès au site et plus spécifiquement sur la proposition de sortie Nord du site.

Le Gouvernement a pris acte des études réalisées, a analysé les recommandations du RIE 2016 et leur a apporté une réponse circonstanciée le 1er décembre 2016.

Par arrêté ministériel du 8 mai 2018, le Ministre-Président a donné instruction à l'Administration d'entamer un projet de PAD sur base d'un périmètre élargi par rapport au périmètre du PD 2014. Le projet de PAD a dès lors pu être établi en prenant en compte les différentes études précitées, dont notamment le RIE 2016 et ses recommandations.

Le 23 mai 2019 le Gouvernement approuve en première lecture le projet de PAD basé sur le Schéma directeur et ses différentes études complémentaires. Le projet contient les mêmes principes de base que le Schéma directeur et est remanié en fonction des résultats des études complémentaires.

Le projet de PAD est accompagné d'un RIE qui permet d'évaluer les impacts environnementaux du plan et formule également des recommandations concernant les aménagements prévus.

Le projet de PAD et son RIE ont été mis en enquête publique du 3 octobre au 2 décembre 2019. A cette occasion la CRD a sur base des remarques et des avis d'instances remis un avis concernant le projet de PAD.

Sur base des avis et remarques émises lors de l'enquête publique le projet de PAD (ci-après appelé « **projet de PAD 2019** ») a été adapté de façon conséquente et est présenté comme nouveau projet de PAD (ci-après appelé « **projet de PAD modifié 2021** »).

Outre le volet informatif à destination du public, le projet de PAD modifié 2021 comporte deux volets : le **volet stratégique** (qui apporte une vision stratégique claire pour la zone tant en matière de programme que de principes d'aménagements) et le **volet réglementaire** (qui rend possible la vision stratégique, dans la mesure où il confirme les affectations du sol nécessaire et compatible pour la mise en œuvre du PAD).

Pour mémoire, le projet de PAD a pour objet de cadrer l'urbanisation du site Josaphat situé au Nord-Est de la Région de Bruxelles-Capitale, à cheval sur les communes de Schaerbeek et d'Evere. Ce site, d'une superficie d'environ 33 ha, est traversé par la ligne de chemin de fer L26 et est occupé principalement par une zone d'industrie urbaine en activité sur sa partie est et par une zone en friche sur sa partie ouest. Une partie importante du site correspond à la zone d'intérêt régional n°13. Signalons que la réalisation de ce nouveau quartier soulève un double défi d'intégration dans le site existant et de qualité de la réalisation du programme.

Le projet de PAD modifié 2021 revoit en profondeur le plan de 2019 pour tenir compte des remarques et avis formulés durant l'enquête publique, de l'évolution des enjeux et des priorités en matière d'aménagement du territoire.

Le projet de PAD modifié 2021 maintient l'ambition du projet de PAD 2019 de développer un **programme mixte** durable. Pour ce faire, la ZIU est redessinée et développée (son occupation étant susceptible d'augmenter), et la ZIR disparaît au profit d'un développement de nouveau quartier d'habitation proposant des logements de type varié. Cependant, le projet de PAD modifié 2021 implique une **dé-densification** du site par rapport à ce qui était prévu en 2019, en faveur du développement de la nature au sein du site (particulièrement sur le secteur 3).

Le projet de PAD modifié 2021 prévoit 126.500 m² de logements, soit 29.500 m² en moins qu'en 2019, impliquant un rapport P/S inférieur pour les deux noyaux habités qui subsistent,

à savoir 2,03 pour le Campus résidentiel (2,22 dans le projet de PAD 2019) et 2,59 pour le quartier de la Gare (2,75 dans le projet de PAD 2019). Ce programme est complété par d'autres fonctions, comme des équipements (deux écoles, des crèches, une maison de quartier, des équipements sportifs...) et les commerces nécessaires ainsi que par des bureaux (avec réduction de surface) à proximité de la halte RER et un hôtel.

En matière **d'intégration physique et visuelle des bâtiments**, le projet de PAD modifié 2021 maintient le principe de localiser les gabarits les plus hauts le long des voies de chemin de fer, ce qui contribue à réduire les incidences visuelles et d'ombrage. En plus, le projet de PAD modifié 2021 supprime les constructions sur le secteur 3 et sur le parc des Jardins (secteur 11), modifie la configuration des constructions du secteur 6b, instaure une zone tampon le long du secteur 4 et allonge la zone de bas gabarit à l'ouest du secteur 2 et à l'est du secteur 6b. Ces aspects, conjugués à la localisation du site dans une cuvette, limitent l'impact pour les quartiers voisins par rapport au projet de PAD 2019. La localisation au Nord du site de la tour permet de réduire son ombre portée qui se développe principalement sur les voiries et les voies de chemin de fer.

Notons que la densité prévue au Nord-Est est plus importante qu'ailleurs sur le site. La localisation de cette densité s'explique par la proximité de la future halte RER qui constituera, en lien avec les arrêts de bus et tram existants, un pôle de transport, et par le pôle de commerces et de services amené à se développer à cet endroit.

Au niveau du **paysage non-bâti**, le projet de PAD modifié 2021 conserve les figures paysagères du projet de PAD 2019 (le spoorpark, les talusparks, les wadiparks, les woonerven, les trames plantées et les placettes), mais il prévoit une nouvelle figure paysagère qui modifie la place de la nature sur le site : le biopark. Il s'agit d'un espace vert à haute valeur biologique de 1,3 hectares, destiné à la préservation et au développement de la biodiversité, en assurant la continuité entre le wadipark, le spoorpark et le taluspark.

Le projet de PAD modifié 2021 fixe un statut de propriété et gestion publique (**armature verte publique**) pour la totalité des espaces verts qui constituent un enjeu de maintien ou développement de la biodiversité et renforce les garanties d'atteindre ses objectifs via le volet réglementaire.

Le projet de PAD modifié 2021 prévoit d'autres modifications dans le paysage non-bâti qui améliorent le degré de verdurisation du site et favorisent le rééquilibrage des espaces verdurisés.

En ce qui concerne la **mobilité**, la dé-densification du site aura comme impact une réduction de la circulation quel que soit le mode considéré (réduction des flux de circulation automobile, des flux piétons et du nombre de passagers en transport en commun) mais également une réduction des besoins en stationnement en lien avec le projet.

Concernant la circulation des modes actifs, le franchissement des talus (garanti par des cheminements adaptés aux piétons, vélos et PMR dans le projet de PAD 2019) sera uniquement aménagé afin de permettre le franchissement par les piétons, ceci afin de préserver la biodiversité, avec itinéraires de contournement plus longs mais plus confortables en pied de talus. Concernant les cheminements vélo, un nouvel itinéraire RER vélo traversera le site du nord au sud (néanmoins, il faudra envisager son déplacement vers le boulevard Léopold III si la mise à 4 voies de la L26 est réalisée). Au niveau des transports publics, le projet de PAD modifié 2021 prévoit le déplacement de la ligne de bus sur le côté est des voies de chemin de fer afin notamment de desservir l'école secondaire. Concernant la circulation des véhicules motorisés, le projet de PAD modifié 2021 prévoit la coupure de la connexion nord-

sud à l'ouest des voies ferrées, en créant deux boucles indépendantes, pourvues de deux connexions chacune au réseau viaire existant.

Le RIE signale que la création d'un nouvel accès depuis/vers Léopold III directement en lien avec le projet (création d'une seconde bande sur la bretelle du Pont De Boeck) et la prévision d'une bande de circulation spécifique pour le tourne-à-gauche en entrée de site au niveau de l'accès du Pont De Boeck permettront d'absorber les accroissements de la circulation prévus venant du/vers le périmètre d'étude.

En matière de stationnement automobile, le projet de PAD 2021 limite l'offre privée aux stricts besoins primaires des fonctions présentes (habitants, travailleurs). Les besoins secondaires (visiteurs des logements et des équipements, clients des commerces, ...) trouveront quant à eux, une place de stationnement dans 2 parkings souterrains reconvertis.

En matière de **sol, sous-sol et eaux souterraines**, les incidences du projet de PAD modifié 2021 sont presque inchangées par rapport à celles du projet de PAD 2019. Le site présente un historique de remblais, déblais et de travaux de dépollution liés à son passé de gare de triage. Une partie des terrains présentent donc encore des pollutions. Celles-ci sont gérées actuellement via des procédures en vigueur.

Concernant la **gestion de l'eau**, les principales incidences du projet de PAD modifié 2021 sont de même nature mais atténuées par rapport au projet de PAD 2019, vu l'objectif de zéro rejet d'eau pluviale à l'égout qui est retenue. Le programme moins dense et l'imperméabilisation moindre (essentiellement au niveau du biopark) permettent des réductions de l'ordre de 21% en matière de consommation d'eau et de génération d'eaux usées, et de 7% en termes d'eaux pluviales à gérer. Ces incidences peuvent être respectivement limitées par la réutilisation des eaux pluviales des toitures voire des eaux grises produites au niveau des logements et de l'hôtel, l'utilisation de revêtements (semi-)perméables et l'enlèvement des scories au droit des futurs ouvrages d'infiltration.

En matière de **diversité biologique**, le projet de PAD modifié 2021 inscrit dans son volet stratégique et son volet réglementaire l'ambition très claire de conserver et de faire évoluer la biodiversité sur le site. Il accentue très sensiblement l'ambition en abandonnant l'urbanisation du secteur 3 et consacrant de nombreuses zones à la conservation, à la régénération et à la reconstitution d'un milieu naturel. Ces éléments sont des améliorations très significatives par rapport au projet de PAD 2019. Cependant, l'urbanisation du site induit, inévitablement, une perte de valeur écologique.

La formalisation de zone de haute valeur biologique (des zones dans lesquelles la préservation et le développement d'une biodiversité de qualité est la première priorité) peut être considéré comme une manière de compenser la réduction de surface de la friche ouverte résultant de l'urbanisation partielle du site. Des mesures d'accompagnement et d'amélioration en faveur de la biodiversité seront nécessaires.

En ce qui concerne **l'environnement sonore**, il est amélioré par rapport au projet de PAD 2019 à l'endroit de la suppression de la voirie reliant les secteurs 2 et 4 et au droit des voiries internes longeant les secteurs 1 et 2, en raison de la diminution du trafic routier. L'environnement sonore est en revanche localement dégradé dans les secteurs où des bâtiments sont supprimés (secteurs 3, 6b et 11). Par rapport à la situation existante, l'environnement du périmètre est globalement amélioré, protégé du bruit du chemin de fer, par les nouvelles constructions et le merlon. Des augmentations du niveau de bruit se concentrent au niveau des voiries. À titre indicatif, les valeurs guides de la Convention

environnementale entre la Région de Bruxelles-Capitale et la SNCB sont respectées sur la totalité du périmètre.

Enfin, signalons que la diminution dans la programmation prévue par le projet de PAD modifié 2021 implique une diminution de la quantité totale de **déchets** produits. Le projet prévoit également une augmentation des espaces verts, résultant logiquement en une augmentation des déchets verts à gérer sur le site.

3. Recommandations

3.1. Urbanisme, biens matériels, patrimoine et paysage

3.1.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine

Dans le cadre du projet de PAD, les différentes mesures prises permettant d'éviter, de supprimer ou de réduire les incidences négatives dans le domaine de l'urbanisme sont les suivantes :

- ☐ Concernant le maillage avec les quartiers voisins :
 - Mise en œuvre de « maillages piétons-cyclistes », de connexions d'accès public et accessibles aux modes de déplacement doux par la mise en place d'infrastructures adéquates (rampe, ascenseur, etc.) afin de garantir l'accessibilité du site à tous les usagers faibles (piétons, cyclistes et PMR) ;
- ☐ Concernant le maillage au sein du site :
 - Aménagement des voiries en « woonerven » (usage local) ;
 - Conception des « îlots » avec une longueur maximale de 100 m en zone résidentielle et de 200 m en ZIU ;
 - Mise en place d'un « maillage modes actifs » traversant les voies ferrées en réalisant des franchissements des voies ferrées ;
 - Construction de franchissements avec un aménagement architectural et paysager qualitatif pour favoriser l'intégration des parties du site situées de part et d'autre des voies ferrées ;
 - Intégration de 5 franchissements au sein de fonctions urbaines et de leurs abords pour permettre un bon fonctionnement du site ;
- ☐ Concernant les espaces verdurisés :
 - Répartition équilibrée sur l'ensemble du site des espaces verts d'accès public et aménagement des logements avec vue sur les espaces verts ;
 - Aménagement d'espaces verts, de fonction locale et de surface moyenne, qui contribuent à la qualité de l'environnement urbain ;
 - Création de zones vertes à haute valeur biologique (un biopark et un wadipark à haute valeur biologique) à l'ouest des voies ferrées ;
 - Atténuation de l'aspect minéralisé du paysage créé par le bâti en végétalisant régulièrement les abords des voiries sur leur longueur ;
 - Mise en œuvre d'un espace vert d'un seul tenant le long des voies ferrées (spoorpark) afin de connecter le nord et le sud du site sans interruption ;
 - Réalisation de trames plantées (espaces publics minéraux arborés) et d'un wadipark au sein de la ZIU en vue de contribuer à la convivialité de cette zone et à son intégration dans le tissu urbain ;
 - Mise en œuvre d'espaces verts publics favorisant le développement d'activités récréatives, de promenades (via la mise en place de mobilier urbain, le traitement du relief, etc.).

- Concernant les places et autres espaces aménagés :
 - Aménagement de places en vue de contribuer à la convivialité du site et à la structuration de l'espace public ;
 - La mise en valeur des éventuelles vues qualitatives depuis les places nord et sud vers le site ;
 - Connexion avec le petit espace vert existant à l'est du site (à l'angle du bd Léopold III et de la rue A. de Boeck) ;
- Concernant les fonctions :
 - Création d'un tissu urbain mixte composé d'une zone résidentielle, une zone mixte (logements, commerces, bureaux, horeca, hôtel), une zone d'industrie urbaine et un campus scolaire et sportif ;
 - Intégration de mixité à l'échelle du bâtiment pour éviter la création de zones monofonctionnelles ;
 - Intégration de différents types de logement au sein du site en vue de contribuer à l'intégration des différentes catégories sociales ;
 - Incorporation d'équipements pour structurer le tissu urbain et apporter de la convivialité au sein du site ;
 - Traitement qualitatif de la ZIU afin de contribuer à son intégration dans le tissu urbain et à la convivialité de la zone ;
- Concernant la densité :
 - Utilisation parcimonieuse du sol tout en créant un cadre de vie de qualité. Le PAD prévoit des éléments apportant de la qualité au tissu urbain, notamment en ce qui concerne :
 - o Les surfaces d'équipements et d'espaces verts ;
 - o Le traitement qualitatif de l'espace bâti et non bâti et l'implantation des espaces verdurisés et de la végétation.
- Concernant les caractéristiques du bâti et le traitement de l'espace non-bâti :
 - Création d'un paysage urbain varié et structuré (variation de volume et d'implantation des bâtiments) afin d'apporter de la qualité au cadre de vie des habitants en suivant les principes suivants :
 - o Les volumes des bâtiments du site seront variés tout en présentant une cohérence d'ensemble ;
 - o Les fronts bâtis résidentiels auront des dimensions limitées (100 m maximum la plupart) ;
 - o La répétition d'immeubles identiques en volume et en mode d'implantation sera évitée sur la plupart des zones ;
 - o L'implantation de bâtiments plus élevés en lien avec des points du tissu urbain singuliers qui seront « signalés » par l'implantation de ces bâtiments.
 - Intégration du nouveau en implantant un gabarit plus réduit sur les parties les plus proches du bâti existant afin de créer des volumes de « transition » entre celui-ci et les gabarits plus élevés du site (en dehors de la tour, située au nord-est du site) ;

- Connexion des bâtiments aux espaces publics et aux voiries afin de contribuer à leur qualité.
- Concernant l'impact visuel :
 - Mise en valeur des vues depuis le square au sud du site pour améliorer la qualité du square et casser l'isolement visuel du site de ce côté ;
 - Conservation des talus végétalisés qui longent le site à l'est et à l'ouest afin de limiter la perception des gabarits des bâtiments du site depuis le cadre bâti existant.

3.1.2. Recommandations

En ce qui concerne le maillage avec les quartiers voisins, il est recommandé :

- D'apporter un traitement particulier en matière de visibilité et de lisibilité (éclairage, largeur, qualité du revêtement, etc.) aux parcours piétons transversaux connectant le site aux quartiers voisins et qu'ils respectent le tracé représenté sur le plan dans le but de connecter également l'ensemble des équipements prévus sur le site.

En ce qui concerne le maillage au sein du site, il est recommandé :

- De concevoir des « îlots » avec une longueur maximale de 100 m en zone résidentielle et de 200 m en ZIU. Lorsque les contraintes du site imposent des longueurs supérieures à ces valeurs, de manière ponctuelle, il sera nécessaire de prévoir des cheminements piétons, PMR et vélos d'accès public à travers les îlots.
- D'assurer le « maillage modes actifs » traversant les voies ferrées en réalisant les franchissements des voies ferrées avec une localisation similaire à celle représentée sur les plans et en respectant notamment : leur nombre, leur répartition équilibrée sur le territoire, les fonctions qu'ils connectent et leur accessibilité publique.
- De réaliser la mise en œuvre des éléments prévus dans le PAD pour tous les franchissements.

En ce qui concerne les espaces verdurisés, il est recommandé :

- De respecter la structuration des espaces verts selon les figures paysagères représentées dans le PAD afin d'assurer une répartition équilibrée sur l'ensemble du site des espaces verts d'accès public et d'assurer aux logements des vues sur les espaces verts.
- que les surfaces d'espaces verts prévues par le PAD soient respectées. Ces surfaces sont à interpréter comme un minimum. Ces espaces verts devront être des espaces publics verdurisés, dont la plupart de la surface devra être en pleine terre, et qui pourront inclure, de manière ponctuelle, des surfaces minéralisées répondant à leur fonction sociale.
- De mettre en œuvre un grand espace vert central continu le long des voies ferrées, tel que décrit dans le PAD afin de connecter le nord et le sud du site sans interruption. Cet espace vert le long des voies ferrées :
 - Contribuera à la lisibilité du site (axe vert paysager qui structure l'espace central) ;

- Favorisera les cheminements piétons et la convivialité au sein du site avec un environnement de qualité ;
- Offrira une zone tampon entre l'habitat et les voies ferrées.
- de mettre en œuvre les espaces verts publics du PAD et de favoriser le développement d'activités récréatives, de promenades, de détente (via la mise en place de mobilier urbain, le traitement du relief, etc.). Dans ce sens le spoorpark et les wadiparks seront dimensionnés et aménagés de manière à ne pas empêcher la fonction sociale de l'espace pendant la plupart des jours de l'année.
- De préciser les restrictions d'usage des zones de haute valeur biologique et la manière de les mettre en œuvre. Le piétinement devra être évité et, à certains endroits exclu (zone non accessible). Si des clôtures sont aménagées, elles devront tenir compte des aspects paysagers et conviviaux des espaces ouverts.
- De limiter la pose de clôtures dans les Wadiparks afin de privilégier les wadiparks à caractère ouvert.

En ce qui concerne les caractéristiques du cadre bâti et le traitement de l'espace non-bâti :

- De créer un paysage urbain varié et structuré (variation de volumes et d'implantation des bâtiments) afin d'apporter une qualité au cadre de vie des habitants en suivant les principes du PAD.
- De varier le traitement architectural des bâtiments du site. Dans le cadre des procédures de PU, nous recommandons que le traitement architectural des bâtiments du site soit varié et intégré aux autres bâtiments du site. Cette variation sera réalisée au sein de chaque front bâti, en évitant la création de fronts monotones et répétitifs dans leur traitement architectural. Cette recommandation est prévue dans le projet de PAD modifié 2021
- De répartir les gabarits au sein du site selon les principes du projet de PAD afin de contribuer à l'intégration du bâti dans le cadre bâti existant. De prévoir que les bâtiments du site aient un gabarit plus réduit sur les parties les plus proches du bâti existant afin de créer des volumes de « transition » entre le bâti existant et les gabarits plus élevés du site. Le projet de PAD 2021 intègre cette recommandation.
- De connecter les bâtiments aux espaces publics afin de contribuer à leur qualité. Le PAD représente des bâtiments proches et connectés avec les voiries et les espaces verts publics. Nous recommandons que cet aspect du PAD soit réalisé et que le traitement des zones de recul (noues) favorise la connexion entre l'espace public et l'espace privé.

3.2. Population, domaines social et économique

3.2.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine

Le projet de plan prévoit l'implantation de fonctions diverses tel que le logement, le bureau ainsi que des équipements et du commerce. La mise en œuvre de cette mixité fonctionnelle s'avérera bénéfique sous plusieurs aspects. Cette mixité fonctionnelle permettra :

- L'implantation de fonctions au plus près des résidents permettant de réduire les déplacements notamment vers l'extérieur du site ;
- De prévoir une offre en équipements et en commerces afin d'offrir des services de base aux usagers du site (notamment les habitants et futurs travailleurs) mais également aux riverains aux alentours du site.

Enfin, le projet de PAD prévoit l'implantation d'une quantité conséquente de logements publics. Cette mesure contribuera à accueillir un public varié sur le site mais également de répondre à l'objectif régional de construire 1.500 logements sociaux dans les zones stratégiques.

3.2.2. Recommandations

Dans le cadre du projet de PAD modifié 2021, les principales recommandations formulées dans les domaines social et économique sont les suivantes :

Les équipements étant des services de base essentiels pour la population. L'analyse identifie les équipements supplémentaires nécessaires à prévoir dans le PAD :

- Prendre en considération le besoin lié à l'hébergement des personnes âgées. Une réponse appropriée devrait être trouvée sur le site pour répondre aux besoins générés par le PAD (estimées à 30 personnes âgées).
- Prévoir une ou plusieurs **crèches**, sur le site, permettant de répondre aux besoins du site. Cette recommandation a été intégrée dans le projet de PAD.
- **École fondamentale** : L'école fondamentale prévue sur le site ne répond que partiellement aux besoins totaux estimés. Il est recommandé de s'assurer que les besoins pourront être rencontrés, sur ou en dehors du site.
- **Ecole secondaire** : prévoir une école secondaire, sur ou en dehors du site, dont l'aire d'influence et la capacité permet de répondre aux besoins du site. Cette recommandation a été intégrée dans le projet de PAD.

3.3. Mobilité

3.3.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine

Concernant la mobilité, le projet prévoit une série de mesures, décrites ci-dessous, afin d'éviter ou de réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées par le programme développé sur le PAD.

De manière transversale, le projet prévoit la création d'un quartier mixte et durable lié à la gare de Josaphat, permettant de réduire les déplacements globaux induits par le site tout en encourageant les déplacements par modes actifs. Ce nouveau quartier sera également connecté aux quartiers voisins via de nouveaux accès carrossables ainsi que pour les modes actifs.

Pour les modes actifs, le projet prévoit de connecter les quartiers est et ouest de part et d'autre de la ligne de chemin de fer grâce à 5 traversées des voies, limitant ainsi l'effet de barrière de cette structure. De nombreux cheminements seront aménagés sur tout le site permettant des cheminements agréables, en dehors du trafic automobile et des traversées rapides du site. Le RER vélos nord-sud sera également intégré au projet de PAD. L'aménagement des voiries comprendra l'aménagement systématique d'emplacements de stationnement pour vélos, notamment à proximité des équipements et des commerces. Un vaste parking sécurisé pour vélos sera aménagé à proximité de la gare. Les immeubles de logements comprendront un emplacement de stationnement pour vélo par chambre. 5% des emplacements seront aménagés pour des vélos de grande taille. Les bureaux intégreront 1 emplacement vélos/100m². Les entreprises, commerces et équipements disposeront d'au minimum 1 emplacement/200m².

Pour les transports en commun, le projet est construit autour de la gare Josaphat. Cette halte sera revalorisée et repositionnée, en veillant à sa double accessibilité, tant à partir du nouveau quartier (niveau inférieur) qu'à partir des quartiers environnants (niveau supérieur) et en aménageant une plateforme intermodale au nord du site (pour train, bus, vélos partagés). Afin de renforcer l'attrait de la ligne de tram, grâce notamment au nouvel arrêt prévu sur l'avenue Léopold III, des accès piétons et cyclables permettront de réduire les distances jusqu'aux arrêts, permettant de franchir les obstacles que constituent les talus et la ligne de chemin de fer. Le projet intègre également un tracé de ligne de bus au travers de site.

Pour les déplacements automobiles, le projet prévoit la création de plusieurs accès permettant des itinéraires directs vers les axes principaux de circulation. Ces accès sont étudiés pour permettre une insertion facilitée des nouveaux flux de circulation depuis le quartier vers l'extérieur et inversement. Les sens de circulation au sein du PAD sont étudiés pour réduire le risque de trafic de transit tant au sein du projet que dans les quartiers voisins.

Pour le stationnement automobile, le projet prévoit de limiter le nombre d'emplacements de stationnement en voirie et d'assurer une gestion de ceux-ci en favorisant le dépose minute ou l'arrêt de courte durée à proximité des équipements et des commerces et de renvoyer le stationnement de moyenne durée dans les 2 parkings publics hors voirie qui permettront une flexibilité et une mutualisation des besoins en stationnement du quartier afin de réduire le développement de parking privé. Le stationnement en voirie sera diversifié avec des places PMR, des places taxis, des voitures partagées et des emplacements pour dépose minutes... Le projet de PAD intègre en outre un monitoring de la circulation et du stationnement au sein des quartiers voisins et dans le nouveau quartier lui-même.

3.3.2. Recommandations

3.3.2.1. Circulation

Pour la gestion des flux de bus aux accès du site: Il est recommandé de prévoir la gestion de l'accès bus sur le Pont De Boeck en sens entrant. La mise en place d'un feu permettant l'insertion des bus en tourne-à-gauche en direction du site ainsi que l'aménagement d'une bande spécifique pour le tourne-à-gauche en direction du projet.

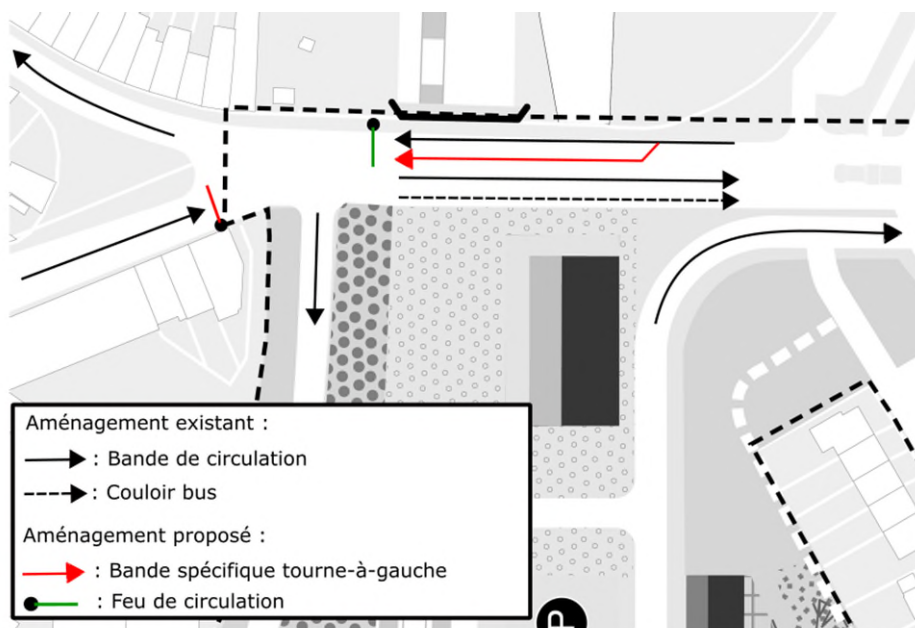


Figure 141 : Principe d'aménagement du carrefour rue Auguste De Boeck/rue Godefroid Kurth – feux avec détection de bus (ARIES, 2021)

Pour la circulation de manière générale (bus + automobile), il est recommandé d'aménager le Pont De Boeck afin de garantir le bon fonctionnement des deux accès du Pont De Boeck :

- Accès pont De Boeck (entrée) : Aménagement d'une bande spécifique pour le tourne-à-gauche en direction du projet + mise en place d'un feu de circulation ;
- Accès pont De Boeck (sortie) : Prévoir une deuxième bande d'entrée pour la branche « pont De Boeck » sur le rond-point Léopold III/Loisir/Pont De Boeck.

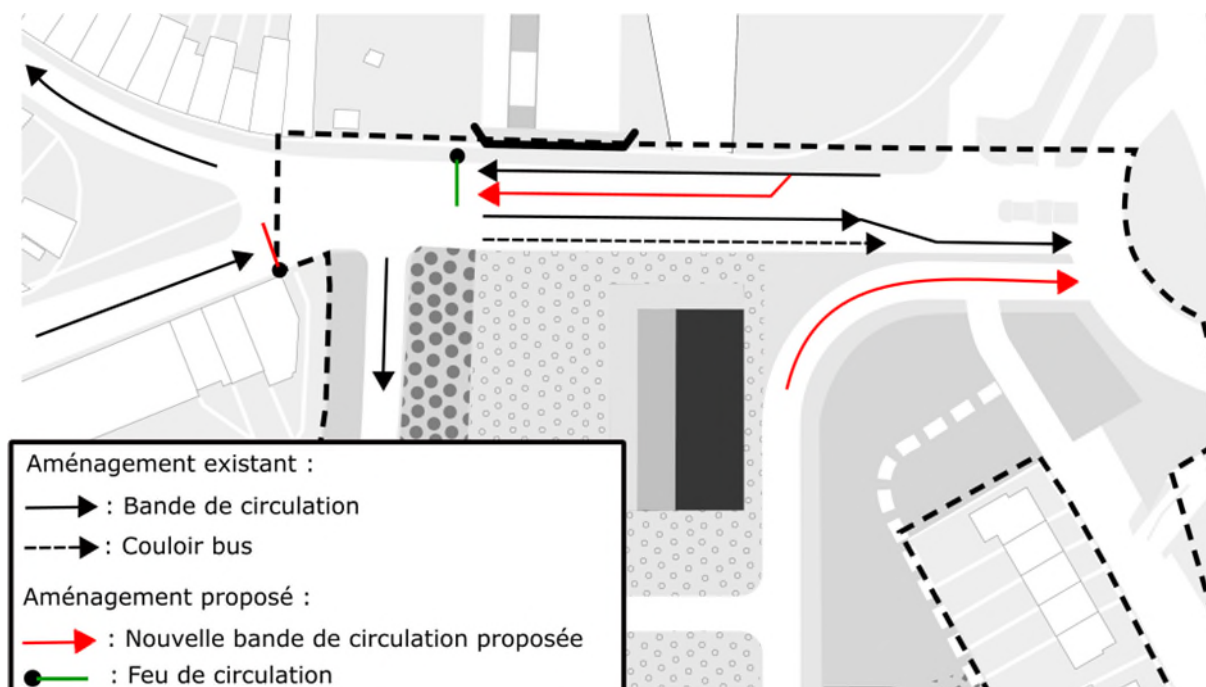


Figure 142 : Principe d'aménagement des accès localisés sur le Pont De Boeck (ARIES, 2021)

3.3.2.2. Stationnement dépose-minute et courte durée

Pour le stationnement au droit des écoles et crèches, il est recommandé de prévoir :

- 2 dépose-minute et 11 emplacements de stationnement de courte durée (5 à 10 minutes) à aménager dans le quartier du Campus résidentiel au droit de l'école fondamentale et de la crèche ;
- 4 emplacements de stationnement de courte durée au droit de la crèche situé dans le quartier résidentiel.
- 4 emplacements de stationnement de courte durée au droit de la crèche situé dans le quartier de la Gare.
- 3 dépose-minute au droit de l'école secondaire mais aucun stationnement de courte durée ;

Les localisations suivantes sont recommandées dans le cadre de ce RIE,

		Zone Kiss & Ride					Total
		1	2	3	4	5	
Ecole maternelle primaire	Stationnement courte durée (5 à 10 minutes)	5	6				13
	Stationnement drop off (1 à 2 minutes)		2				
Campus Résidentiel : Crèche	Stationnement courte durée			4			4
Ecole secondaire	Stationnement <i>drop off</i>					3	3
Quartier de la Gare : Crèche	Stationnement courte durée				4		4
Total		5	8	4	4	3	24

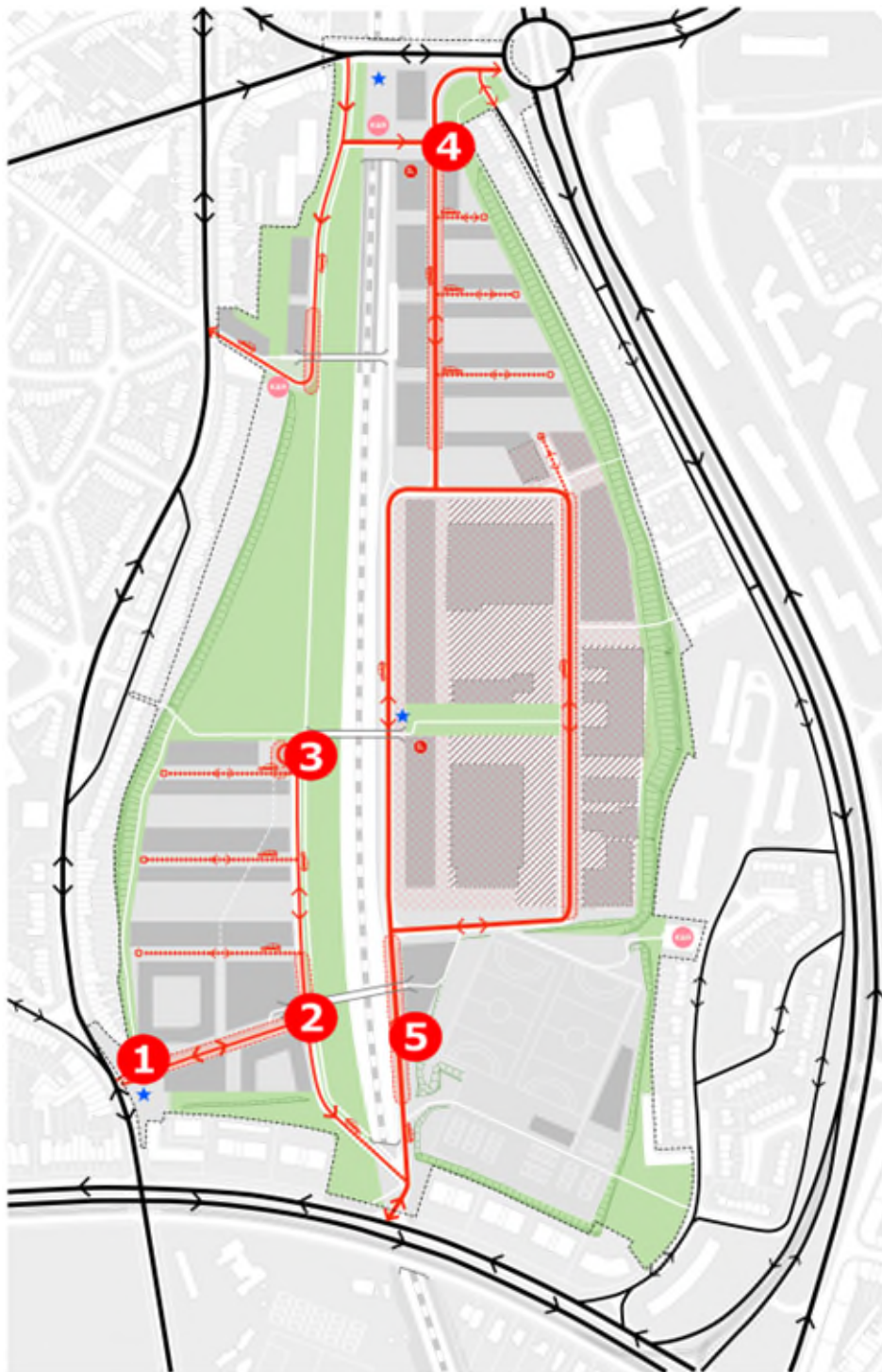


Figure 143 : Emplacements des Kiss & Ride pour les besoins des écoles et crèches (ARIES, 2021)

D'autres recommandations sont formulées de manière synthétique dans le tableau de synthèse de recommandations.

3.4. Sol

3.4.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine

Dans le cadre du projet de PAD modifié 2021, les différentes mesures permettant d'éviter, de supprimer ou de réduire les incidences négatives dans le domaine du sol, du sous-sol et des eaux souterraines sont les suivantes :

- ☐ Le maintien de l'enclavement topographique du site qui permet de limiter les mouvements de terres nécessaires pour l'urbanisation de la zone ;
- ☐ L'optimisation de la perméabilité des sols afin de permettre l'infiltration des eaux pluviales et la recharge de la nappe ;
- ☐ La favorisation de l'infiltration des eaux pluviales provenant des surfaces imperméables et des eaux pluviales résiduelles des toitures par le biais de zones d'infiltration dans les wadiparks, de puits d'infiltration et de massifs infiltrants sous les voiries permettant d'atténuer la diminution de la recharge de la nappe ;
- ☐ La réalisation d'une évaluation globale de la qualité des sols (afin d'identifier les pollutions et d'évaluer les contraintes techniques et financières liées à leur présence) permettant d'optimiser les zones d'excavations, de planifier intelligemment les mouvements de terres et de gérer les risques pour la santé humaine et pour la nappe phréatique.

3.4.2. Recommandations

Dans le cadre du projet de PAD modifié 2021, les principales recommandations formulées dans le domaine du sol, du sous-sol et des eaux souterraines sont les suivantes :

- ☐ Concernant l'état sanitaire du sol :
 - Réalisation d'une nouvelle étude de risque tenant compte de la situation projetée (implantation des bâtiments, mise en place de niveaux de sous-sol, installation de potagers, infiltration d'eaux pluviales au niveau des noues, ...) en lien avec la présence d'une couche de scories polluées en profondeur ;
 - Réalisation de projet de gestion du risque en cas de nivellement pouvant localement supprimer la couverture de terres propres qui assure l'absence de risque pour la santé humaine en lien avec la présence d'une couche de scories polluées en profondeur.
- ☐ Concernant les mouvements de terres :
 - Favoriser la réutilisation des terres sur le terrain en fonction de la qualité sanitaire des terres excavées, tel que prévu dans le projet de PAD modifié 2021 ;
 - Vérifier les possibilités et les conditions de réutilisation des terres à excaver en région bruxelloise et dans les régions limitrophes en fonction des législations respectives tel que prévu dans le projet de PAD modifié 2021.
- ☐ Concernant la recharge naturelle de la nappe :
 - Maximiser les surfaces perméables et l'utilisation de revêtements (semi-) perméables (dalles-gazons, pavés drainants, pavés à joints élargis, ...) afin de limiter l'augmentation de l'imperméabilisation liée au projet ;

- Infiltrer les eaux pluviales provenant des surfaces imperméables et des eaux pluviales résiduelles des toitures par le biais de zones d'infiltration et de massifs infiltrants permettant d'atténuer le déficit de recharge de la nappe engendré par le projet.

Ces aspects sont prévus par le projet de PAD modifié 2021.

3.5. Hydrologie

3.5.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine

Dans le cadre du projet de PAD modifié 2021, les différentes mesures permettant d'éviter, de supprimer ou de réduire les incidences négatives dans le domaine de l'hydrologie et de l'égouttage sont les suivantes :

- La mise en place d'un réseau séparatif permettant la récolte différenciée des eaux pluviales et des eaux usées domestiques des différents sous-quartiers ;
- L'optimisation de la perméabilité des sols permettant l'infiltration des eaux pluviales et la recharge de la nappe ;
- La mise en place de toitures retardant l'évacuation des eaux pluviales ;
- La récolte et la réutilisation des eaux pluviales des toitures via la mise en place de citernes de récupération ;
- L'infiltration des eaux pluviales provenant des surfaces imperméables et des eaux pluviales résiduelles des toitures par le biais de zones d'infiltration au niveau des wadiparks, de puits d'infiltration et de massifs infiltrants sous les voiries intelligentes ;
- La conception d'espaces de tamponnage en surface enrichissant la conception paysagère (noues, jardins de pluie, bassins, ...) et permettant d'assurer, en fonction des performances du système d'infiltration, le zéro rejet des eaux pluviales à l'égout ;
- En dernier recours, pour des épisodes exceptionnels, le tamponnement des eaux pluviales dans ces massifs infiltrants avant rejet d'un trop-plein, à débit limité (maximum 5 l/s/ha), vers le réseau d'égouttage public.

3.5.2. Recommandations

Dans le cadre du projet de PAD modifié 2021, les principales recommandations formulées dans le domaine de l'hydrologie et de l'égouttage sont les suivantes :

- Concernant la consommation d'eau potable :
 - Valoriser les eaux pluviales des toitures (y compris dans le quartier de la gare, dans le campus résidentiel et dans le campus sportif et scolaire) via la mise en place de citernes de récupération et leur utilisation pour couvrir des besoins ne nécessitant pas une eau potable (rinçage des toilettes, arrosage des espaces verts, entretien des surfaces, ...) tout en veillant à un bon équilibre entre les besoins et les volumes récoltés ;
 - Valoriser les eaux grises essentiellement produites au niveau des logements et de l'hôtel (eaux savonneuses des douches, bains, machines à laver, ...) dans des bâtiments ayant des besoins relativement constants (la réutilisation devant avoir lieu assez rapidement pour éviter le développement de bactéries) pour ce type d'eau (essentiellement bureaux pour le rinçage des toilettes).

Cet aspect est prévu dans le projet de PAD modifié 2021

- Concernant la gestion des eaux usées :
 - Mettre en place un réseau séparatif permettant la récolte différenciée des eaux pluviales et des eaux usées domestiques des différents sous-quartiers, tel que prévu dans le projet de PAD modifié 2021 ;
 - Profiter du projet pour modifier la situation d'égouttage problématique au niveau de la ZIU : envoyer les eaux usées des entreprises du quartier d'industrie urbaine vers le collecteur Vivaqua au sud en lieu et place des puits d'infiltration et du fossé du réseau « Infrabel/SNCB » en situation existante.
- Concernant la gestion des eaux pluviales :
 - Maximiser les surfaces perméables et l'utilisation de revêtements (semi-) perméables (dalles-gazons, pavés drainants, pavés à joints élargis, ...) afin de limiter l'augmentation de l'imperméabilisation liée au projet ;
 - Mettre en place des toitures vertes favorisant la rétention et l'évapotranspiration des eaux pluviales ;
 - Prévoir un système de gestion des eaux pluviales qui respecte l'ordre de priorité (1. ouvrages infiltrants à ciel ouvert et végétalisés, 2. ouvrages infiltrants enterrés et seulement en dernier recours évacuation à débit régulé) et les grands principes d'une gestion exemplaire des eaux pluviales (le plus en amont possible (à la rencontre de la pluie et du sol ou directement à proximité), enchainement de dispositifs, intégration paysagère, multifonctionnalité, ...) ;
 - En termes quantitatifs, prévoir des dispositifs capables de gérer des pluies allant jusque 20 ans de temps de retour et de n'importe quelle durée sans débit de fuite en dehors du terrain ;
 - Pour les ouvrages infiltrants (noues, puits et massifs), prolonger les excavations jusqu'à la couche des sables de la formation de Bruxelles (atteinte en moyenne à 1,86m-nm de profondeur) qui présente un potentiel d'infiltration du sol important (500 mm/h en moyenne) contrairement aux horizons sus-jacents (8 mm/h en moyenne). Après avoir atteint la couche sableuse (en enlevant par la même occasion la couche de scories polluées), les fouilles peuvent être remblayées avec des terres propres (pour les noues) ou un empierrement (pour les massifs) ;
 - Pour les wadiparks, clarifier le rôle des aménagements en distinguant ceux qui contribuent à la création de biotopes humides (lames d'eau permanentes, pas d'infiltration et volume partiellement non-disponible pour la gestion des eaux pluviales en cas d'évènement extrême) et ceux qui participent à la gestion des eaux pluviales.
- Concernant le risque de contamination de la nappe :
 - Enlever les scories polluées au droit des futurs ouvrages d'infiltration (noues, massif infiltrant, ...) ou démontrer l'absence de risque de lessivage des polluants vers la nappe suite à l'infiltration locale et forcée d'eaux pluviales ;
 - Diriger les eaux de ruissellement potentiellement polluées (hydrocarbures, sels de déverglaçage, métaux lourds, ...) vers des noues (favorisant l'épuration extensive des eaux de ruissellement) ou des chambres de décantation/filtration avant de les infiltrer.

3.6. Diversité Biologique

3.6.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine

Afin d'éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans le domaine de la biodiversité, le projet de PAD 2021 prévoit le développement d'une armature verte publique au sein du périmètre qui s'appuiera sur :

- ☐ La création d'une zone verte à haute valeur biologique, le biopark à l'emplacement du secteur #3 ;
- ☐ Le maintien des talus boisés est, ouest et sud en zone de haute valeur écologique (talusparks) où la circulation est maîtrisée et réduite ;
- ☐ La réalisation d'une large bande de parc linéaire, spoorpark qui dans sa partie proche du biopark est définie comme une zone de spoorpark à haute valeur biologique. A l'exception de connexions modes actifs et du dispositif de protection anti-bruit, cette zone est destinée à la conservation, à la régénération et à la reconstitution d'un milieu naturel ;
- ☐ Développement de zones de wadipark, milieux humides (affectés également à la détente) situés entre les immeubles de logement ;
- ☐ Aménagement d'un wadipark de haute valeur biologique au sein du quartier d'industrie urbaine (entre les secteurs 8 et 9).

3.6.2. Recommandations du RIE relatives au projet de PAD 2019 à considérer pour le projet de PAD modifié 2021

3.6.2.1. Aménagement du site, plan d'affectation et plan stratégique

A. Superficie « d'espaces verts » accessibles au public ou en gestion publique

Les zones accessibles au public ou en gestion publique ont un caractère structurant à l'échelle du site. Les autres zones (de recul, et d'intérieur d'îlot) ne peuvent être traitées à ce stade et seront soumises aux objectifs en matière biodiversité au moment des procédures ultérieures (demande de permis). Dans le cadre de ces procédures, le RIE recommande le calcul du CBS+ ou Ecopotential afin de s'assurer que la biodiversité sera bien discutée dans le cadre des demandes de permis ultérieurs.

➔ Cette recommandation a été suivie et est intégrée dans le projet de PAD modifié 2021.

B. Etablir le Coefficient de potentiel de biodiversité par surface

Bien qu'imparfait, le CBS+ constitue un outil utile permettant de quantifier le degré (quantité et qualité) de végétalisation du site.

Le RIE recommande d'utiliser le CBS+ (ou autre indicateur permettant de mesurer l'écopotential) au stade des demandes de permis. Il est recommandé que le CBS+ soit calculé au stade de chaque demande de permis afin qu'il puisse être discuté dans le cadre des procédures d'autorisation avec les autorités compétentes.

- ➔ Cette recommandation a été prise en considération dans le volet stratégique du projet de PAD modifié 2021.

Un CBS global à l'échelle du site est un indicateur difficile à utiliser pour des plans qui ne fixent pas définitivement les objectifs à atteindre pour chaque parcelle mise en œuvre. Le RIE ne recommande pas de fixer réglementairement le CBS à l'échelle du PAD.

- ➔ Cette recommandation a été prise en considération dans le volet stratégique du projet de PAD modifié 2021.

C. Mettre en place des zones humides (noues, plan d'eau et cheminement d'eau à ciel ouvert) pour le développement d'une trame bleue au sein du projet

Les noues, mais aussi les plans d'eau associés et les bassins d'orage naturel (le cas échéant), constituent l'opportunité de créer des zones humides particulièrement importantes pour une série d'espèces présentes sur le site telle que les odonates. Ce type de milieu est peu fréquent en Région de Bruxelles-Capitale et abrite une faune et une flore spécifique qui enrichissent la biodiversité. En outre, ces zones humides pourront s'appuyer sur les zones humides déjà présentes dans le parc Josaphat tout proche pour développer une trame « bleue ».

Le RIE recommande de réaliser effectivement une véritable trame bleue variée.

- ➔ Cette recommandation a été suivie et est intégrée dans le volet stratégique du projet de PAD modifié 2021.

D. Choix des espèces dans les espaces publics

Lors des aménagements autour des infrastructures et dans les espaces publics (trame plantée, autres espaces verts), le choix des espèces devra principalement se porter sur des espèces indigènes et exclure les résineux. Les espèces mellifères seront privilégiées comme le recommande notamment la Commune de Schaerbeek. En cas de réalisation de haies, le choix d'espèces devrait également inclure une composition variée de minimum 3 espèces différentes pour la création de haies.

Pour rappel, les plantations prévues respecteront « l'Ordonnance relative à la conservation de la nature du 1 mars 2012 », en ce qui concerne l'introduction d'espèces invasives (Section 5 – article 77). Aucune espèce reprise dans l'annexe IV-b de cette ordonnance ne sera plantée. S'agissant d'une imposition légale, ce point n'est pas repris à titre de recommandation dans le tableau de synthèse.

E. Alignement d'arbres, haies ou clôtures

Il est recommandé de favoriser l'implantation d'alignements d'arbres en bordure des voies de communication du quartier. Ce type d'aménagement paysager a pour avantage d'améliorer l'esthétique des abords des voiries mais également de renforcer le maillage dans le réseau écologique local et régional.

Le choix d'alignements monospécifiques peut être réalisé pour l'aspect visuel. Néanmoins, l'implantation de groupes d'essences différentes peut apporter plus de diversité et donc plus d'habitats favorables à différentes espèces animales. Par exemple, l'utilisation d'essences différentes par « sous-quartier » participe à leur donner une identité unique.

Dans le même ordre d'idée, l'utilisation de séparations vertes (haies, clôtures végétalisées, etc.) pour protéger l'intimité des logements du rez-de-chaussée ouvre des possibilités de renforcement de l'aspect esthétique et écologique du quartier. Ces types d'aménagements offrent une source d'alimentation, un refuge ou des zones de déplacement pour de nombreuses espèces.

L'implantation de haies vives : le choix des plantes est fonction de l'objectif désiré (haie champêtre, haie défensive, etc.). Les arbres et arbustes doivent être des espèces indigènes.

Il est intéressant de combiner des arbustes avec des arbres de taille plus importante et de varier les espèces. Une haie faite d'un mélange d'espèces offre une grande diversité de feuillage, de fleurs et de fruits.

3.6.2.2. Etablir une gouvernance « quartier durable » à l'échelle du site – Gestion extensive des espaces publics

Plusieurs suggestions présentées ci-dessous pour atteindre l'ambition du PAD d'établir un quartier durable relèvent de la gestion du site et ne s'inscrivent pas dans des recommandations à réaliser au stade de la planification (PAD), ni des projets (permis) mais interviennent ultérieurement.

Cependant, ces recommandations revêtent une importance particulière pour la réalisation d'une l'ambition de quartier durable dans lequel les espaces verts constituent un élément caractéristique. De plus, l'application de ces recommandations à l'ensemble du site, et non à des parcelles isolées, constitue l'opportunité d'une plus-value environnementale en raison de sa superficie. Afin de s'assurer de la mise en place de ces mesures, il est recommandé que le PAD prévoie l'élaboration, dans les phases futures du développement du site, des mesures pertinentes assurant une gestion « quartier durable » pour l'ensemble du périmètre du PAD.

Cette préoccupation est reprise dans le projet de PAD modifié 2021 par l'instauration d'une armature verte publique qui consacre la gestion globale de tous les espaces verts publics et notamment de ceux concernés par la haute valeur biologique. Elle pourrait être complétée par divers outils de gouvernance à l'échelle des noyaux habités et qui associeraient les habitants dans le cadre d'un processus participatif évoqué dans le volet stratégique.

Les éléments suivants devraient au minimum s'y retrouver :

- ☐ Prévoir la mise en place de zones ouvertes gérées en prairie de fauche - prairie fleurie en lieu et place de « simple » gazon tondu régulièrement ;
- ☐ Mettre en place une gestion écologique des noues et des zones humides ;
- ☐ Mettre en place une gestion extensive des talus arborés ;
- ☐ Mettre en place une gestion des espèces exotiques invasives.

3.6.2.3. Gestion des espèces invasives observées sur le site

La gestion des espèces invasives se révèle un enjeu majeur pour la région de Bruxelles-Capitale en matière de biodiversité. La liste de ces espèces est reprise sur la liste des espèces invasives de l'Annexe IV de l'ordonnance relative à la conservation de la nature du 1^{er} mars 2012.

L'ordonnance rend obligatoire la mise en œuvre des moyens pour empêcher leur dispersion mais n'impose pas d'action vis-à-vis des plantes éventuellement déjà présentes.

Ces espèces posent des problèmes car elles s'installent au détriment de la flore locale et engendrent donc une perte en biodiversité.

Il est donc recommandé de mettre en place une gestion des espèces invasives dès l'aménagement du site, en collaboration avec Bruxelles-Environnement et de monitorer l'évolution dans le cadre du Monitoring de la biodiversité qui sera mis en place.

3.6.3. Recommandations complémentaires vis-à-vis du projet de PAD modifié 2021

3.6.3.1. Recommandations relatives à l'aménagement et la gestion des zones qui constituent un enjeu pour la biodiversité

A. Zone verte de haute valeur biologique

La zone verte de haute valeur biologique, définie comme une zone unique dans le volet réglementaire, correspond à 3 figures paysagères définies dans le volet stratégique : les talus boisés (Taluspark), la zone de conservation d'une friche ouverte (Biopark), les zones dévolues à la gestion des eaux pluviales et à la constitution de milieux humides (Wadipark). Le fait que le volet réglementaire attribue à ces zones une « haute valeur biologique » signifie que leur aménagement et leur gestion doivent être conçus, d'une part, pour conserver la biodiversité existante (Taluspark, Biopark), voire la développer et, d'autre part, pour ce qui concerne les Wadiparks, qu'ils sont le lieu privilégié pour renforcer (Wadipark sur la rive ouest des voies) ou créer la présence de milieux humides favorables au développement de la biodiversité (Wadipark sur la rive est des voies), profitant de leur proximité avec les constructions et de l'eau pluviale à infiltrer dont ils peuvent bénéficier pour les aménagements.

Ces figures paysagères comprennent des cheminements nécessaires à l'établissement d'une mobilité active efficace sur le site. Dans la zone « à haute valeur biologique », il convient dès lors que les aménagements restreignent la circulation des piétons et/ou des cyclistes aux chemins aménagés, à l'exclusion de l'usage plus libre qui prévaut pour les mêmes figures paysagères qui existent dans les noyaux habités (Wadiparks et zone tampon en pied de talus).

Afin de préserver au mieux la biodiversité présente, il est recommandé de maintenir le plus possible les caractéristiques de la friche ouverte et des talus boisés sur l'ensemble de la zone d'affectation « zone verte de haute valeur biologique ».

Afin d'accroître la valeur écologique de la zone ouverte, il est recommandé de conserver le caractère humide que l'on trouve à plusieurs endroits et qui est lié à la nature imperméable des remblais de surface qui ont été placés sur le site, qu'il s'agisse de zones humides temporaires ou de la création de zones humides permanentes. , Il est recommandé d'établir ces milieux avant la destruction des mares récemment aménagées qui sont localisées à des endroits à urbaniser selon le projet de PAD, en prévoyant une période de temps suffisamment longue entre les deux opérations pour conserver les caractéristiques biodiversitaires existantes.

Pour atteindre les objectifs biologiques visés, les mares à aménager sur le site devront garantir une alimentation suffisante en eau de pluie, de manière à présenter une surface d'eau permanente de 80-100 m², disposer de profondeurs d'eau variables atteignant 1m, présenter

des berges bien ensoleillées de faible pente. La colonisation naturelle sera préférée aux plantations.

Au niveau des Talusparks, l'entretien devra se réduire au strict minimum. Les arbres morts seront préservés sauf en cas de danger pour le public. Progressivement, les espèces non indigènes présentes dans les talus pourront être supprimées et remplacées par les espèces qui coloniseront naturellement les espaces disponibles. Les bois morts ainsi que les branchages (notamment de gestion des recrus) qui seront coupés pourront être préservés sur site sous forme de tas de bois ou fascines au sein de la zone boisée ou de la lisière.

La question posée par la fréquentation de la zone verte de haute valeur biologique constitue un enjeu essentiel du maintien de sa biodiversité. Le projet de PAD garantit dans les prescriptions du volet réglementaire la mise en œuvre des cheminements liés aux connexions modes actifs identifiées sur la carte des affectations et, pour le surplus, précise que l'accessibilité peut être restreinte en fonction des nécessités de la préservation du milieu naturel.

Le RIE recommande que les zones accessibles soient réduites au minimum et que les zones qui seraient maintenues accessibles soient clôturées, afin d'éviter tout piétinement, notamment par les chiens.

Le périmètre sera clôturé par des clôtures du type « lattes fendues de châtaigniers » (avec réhausse de 10cm afin de laisser le passage à la petite faune).



Figure 144 : Exemple d'implantation de clôture "châtaigniers »

Ces clôtures qui limiteront et guideront les promeneurs sur les sentiers modes actifs pourront être complétées par la plantation de haies vives d'espèces indigènes à baies, taillées régulièrement pour les maintenir à faible hauteur (aubépines, prunelliers, sorbiers, viornes...).

Au niveau du Wadipark à aménager du côté est des voies de chemin de fer et qui n'existe pas actuellement, il est recommandé le développement d'une zone de friche ouverte, de part et d'autre du sentier réservé aux modes actifs. Il est recommandé de border le sentier par des haies bocagères d'espèces indigènes diversifiées.

La gestion de la zone de haute valeur biologique se fera selon un plan de gestion définissant clairement la gestion à préconiser. Ces mesures favoriseront notamment le maintien de la

friche ouverte en gérant le site par fauchage et exportation du foin en période adéquate tout en maintenant des zones refuges et en travaillant sous forme de rotation étalées sur plusieurs années. Le développement arbustif sera contrôlé par coupe régulière une fois tous les 5 ans. La gestion permettra le maintien et renforcement de la zone de lisière avec les talus boisés en développant notamment les espèces épineuses, mellifères et fruitières. Le plan de gestion sera adapté en fonction des résultats et des recommandations du Monitoring de la biodiversité.

B. Gestion de la zone de Spoorpark de « haute valeur biologique »

L'objectif premier de la réalisation d'espaces verts de haute valeur biologique est de favoriser la richesse biologique importante déjà présente sur site. La plantation d'arbres à hautes tiges prévue dans le spoorpark de haute valeur biologique devra donc tenir compte de cet objectif afin de préserver le caractère ouvert de la zone et de préserver ainsi les conditions favorables pour les espèces présentes dans la zone de friche

Il est recommandé d'adapter le plan de plantation du spoorpark aux ambitions en termes de biodiversité. La plantation d'arbres à hautes tiges d'espèces indigènes au sein de la zone devrait donc être clairsemée afin de perturber le moins possible les biotopes présents. Comme pour la zone de Biopark, il est recommandé de maintenir leur flore indigène abondante et diversifiée, de prévoir des parcelles de sol laissés à nu, et de définir un entretien échelonné pour prévenir l'embroussaillage.

Le mur antibruit qui bordera le chemin de fer devrait jouer un rôle dans le réseau écologique du site. Les petits talus bordant actuellement la voie ferrée accueillent des colonies d'abeilles solitaires et sont bien exposés à l'ensoleillement. Le versant du mur orienté du côté du chemin de fer pourrait retrouver un rôle biologique pour les hyménoptères et orthoptères, notamment moyennant une gestion appropriée du mur antibruit.

C. Développement des toitures vertes afin de développer des milieux du type pelouses sèches

Afin de compenser la suppression de zone de friches sèches ouvertes, il est recommandé de maximiser la végétalisation optimale des nouvelles toitures des bâtiments projetés.

Afin de maximiser le rôle écologique de ces toitures, il est recommandé de mettre en place de toitures vertes de type semi-intensive ou intensive. En moyenne, les études récentes montrent un effet négatif des toitures extensives sur la richesse en nombre d'espèces végétales et invertébrés⁵².

⁵² Biodiversité et services écosystémiques des toitures végétalisées, Dossier des partenaires –Année 1, L'Agence régionale de la biodiversité en Île-de-France, 2017-2019



Figure 145 : Exemple de toiture semi-intensive -Ecole Rosalind Franklin, Ivry-sur-Seine (Hemminki Johan, 2018)

Même si des panneaux solaires sont prévus en toiture, il est envisageable de mettre en place une toiture végétalisée sous ceux-ci. En effet, la mise en place de panneaux solaires sur les toitures ne doit pas exclure la végétalisation de celles-ci.

Afin de permettre le développement de toitures végétalisées combinées avec le placement de panneaux solaires, il est nécessaire de prévoir que:

- ☐ L'angle d'inclinaison du panneau soit de minimum 20° ;
- ☐ Le bas du panneau soit surélevé de 20 cm au-dessus du substrat ;
- ☐ Les panneaux soient espacés d'au moins 80 cm ;
- ☐ Devant les panneaux solaires, l'épaisseur du substrat se limite à maximum 8 cm sur une bande de 50 cm de largeur. Celle-ci comprendra une bande de graviers de 15 cm de largeur au pied du panneau. Les plantes choisies ne dépasseront pas 20 cm ;

A l'arrière du panneau, l'épaisseur du substrat variera de 10 à 12 cm. La hauteur des plantes pourra atteindre 50 cm. En fonction de leur position et de l'orientation, elles seront choisies parmi les plantes de soleil ou de mi-ombre.

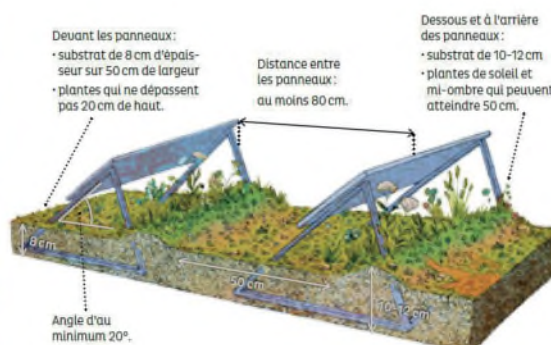


Tableau 91 : Principe de mise en place de panneaux solaires combinés à une toiture verte (MATRIciel, 2019)

Les toitures vertes semi-intensives s'apparentent régulièrement à de la prairie fleurie sèche composée d'herbacées et parfois de quelques petits buissons. La mise en place de ce type de toiture favorisera la diversification des milieux en créant un milieu ouvert particulier favorable au développement de la biodiversité et comparable au milieu de friche ouverte actuellement présent. Outre l'intérêt écologique, ces toitures possèdent également un intérêt esthétique et hydrologique (tamponnage des eaux de pluies).

Les espèces qui seront plantées/semées sur ces toitures devra être composé uniquement d'espèces indigènes.

Au niveau des immeubles neufs de la ZIU ainsi que sur les équipements, le développement de toitures vertes sera également recommandé. Il existe notamment de multiples exemples de bâtiments type industriel, shed ou d'équipement public munis de toitures vertes. Dans le cas de hall type shed, des toitures végétales peuvent en effet être aménagées à minima sur les zones plates de la toiture et peuvent même être étudiées sur les parties pentues. Plusieurs sociétés réalisent des toitures vertes sur structures légères.

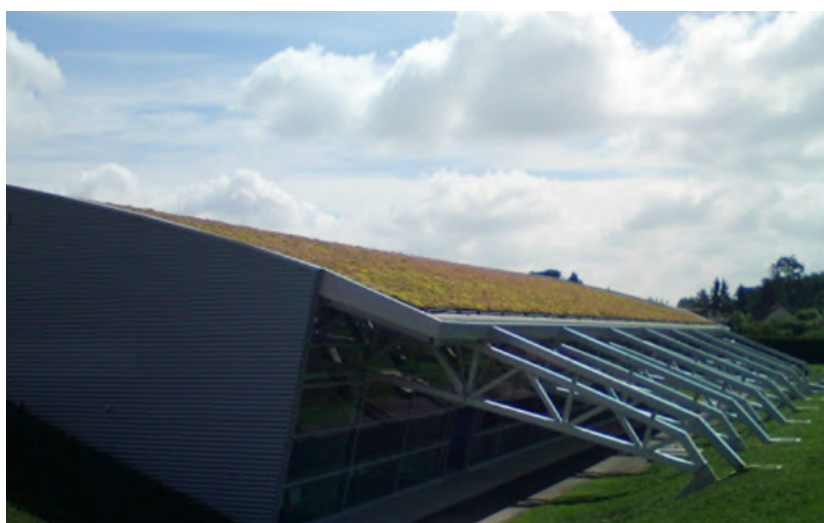


Figure 146 : Exemple de toiture verte sur structure légère : Gymnase de St Genis Laval - Le Prieuré Vegetal i.D. (<http://www.vegetalid.fr>)



Figure 147 : Exemple de toiture verte sur structure légère - Ford Motor Company's River Rouge Truck Plant (www.greenroofs.com)



Figure 148 : Toit végétalisé du dépôt de Tram de la ville de Bâle - Un projet innovant : une construction légère avec une couche drainante en paille de miscanthus de 10cm (<http://naturentoit.blogspot.com/2014/07/le-wiesenteppich-de-bale.html>)

La proximité de ces toitures avec les zones de « haute valeur biologique » qui seront maintenues pour la biodiversité favorisera la recolonisation rapide de ces nouvelles toitures par la faune et la flore locales. Celles-ci joueront donc un rôle important vu les superficies projetées potentielles (zone disposant également d'une quiétude par rapport aux autres espaces verts des zones urbanisables).

Une part importante de la faune indigène d'abeilles sauvages présentes dans la friche est constituée par des espèces terricoles. Ces espèces aménagent des galeries dans le sol ou dans des parois, le plus souvent naturelles, afin d'y déposer leurs œufs. Ces espèces nécessitent donc des éléments spécifiques pour leur reproduction. Les zones de terre nue favorable à la nidification de ces espèces d'abeilles sauvages terricoles constituent aujourd'hui un facteur de développement des populations de ces espèces.

Comme le recommande Vincent Sonnay et Jérôme Pellet dans leur article - Inventaire des pollinisateurs d'une toiture végétalisée urbaine⁵³, afin de favoriser l'apport des toitures vertes au sein du PAD, une solution pourrait être la mise en place de casiers de matériaux minéraux relativement meubles et de différentes granulométries fines adaptés à la nidification des espèces terricoles (zone d'épaisseur de substrat maintenu sans végétation). La réalisation de spirales à insectes permettrait aussi d'atteindre cet objectif.

⁵³ Sonnay V. & Pellet J., 2016. Inventaire des pollinisateurs d'une toiture végétalisée urbaine. Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles 95 : 5-19.

D. Aménagement des murs anti-bruit

La réalisation d'un mur anti-bruit pourrait intégrer des « bacs » de terre ou de sable qui se végétalisent très peu au cours du temps (peu d'apport d'eau). Ces dispositifs offriraient des zones de terre sans végétation propices à certaines espèces fouisseuses pour y pondre.



Figure 149 : Exemple de mur anti-bruit construit pour le RER bruxellois (INFRABEL.be)

E. Gestion des éclairages publics et privés

E.1. Introduction

Les incidences négatives sur les chauves-souris, les oiseaux et les insectes de la pollution lumineuse ont été présentées dans le cadre de l'analyse des incidences. Pour limiter au maximum ces incidences, il est nécessaire de prendre des précautions en termes d'éclairage public. L'éclairage public étant indispensable pour la sécurité et le confort du site, les mesures mentionnées ci-dessous n'ont pas pour vocation d'éclairer moins mais bien de limiter l'impact de l'éclairage sur la faune, autrement dit, d'éclairer de manière plus responsable

E.2. Principes généraux

Plusieurs principes sont à prendre en compte pour mieux éclairer le site :

- ☐ Éviter d'éclairer vers le ciel ;
- ☐ Éclairer aux endroits nécessaires et adapter les périodes de fonctionnement ;
- ☐ Choisir des ampoules efficaces.

E.2.1. Éviter d'éclairer vers le ciel

Pour éviter la pollution lumineuse, il est recommandé de mettre en place un système d'éclairage n'émettant pas vers le ciel tel que recommandé dans le Plan Lumière de Bruxelles. Pour cela il est recommandé de privilégier l'installation de luminaires équipés d'abat-jours ou de luminaires installés horizontalement et constitués de lampes à verre plat encastré.

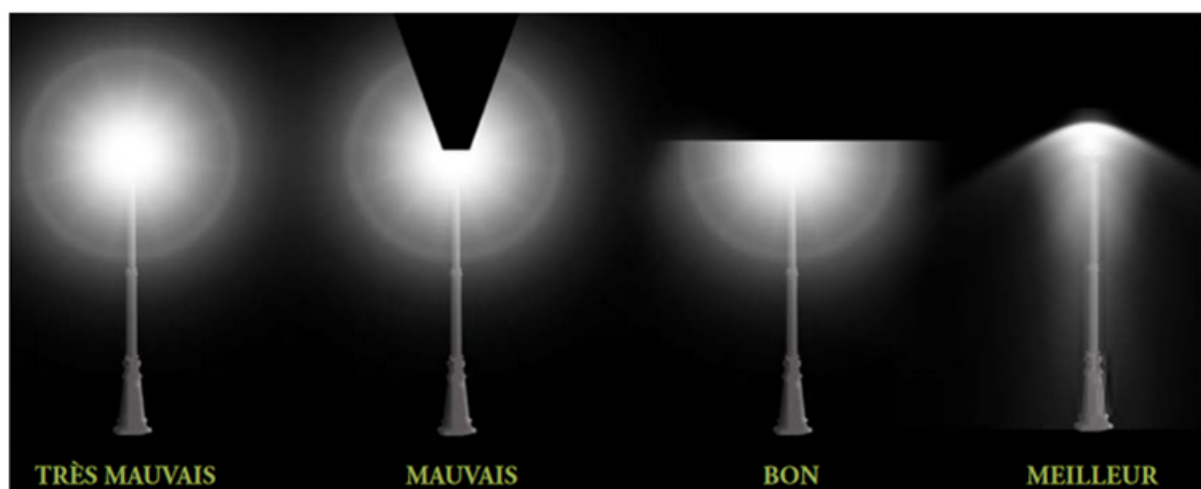


Figure 150 : Comparaison du type de luminaire (Bruxelles Environnement Fiche thématique 17 - Éclairage raisonné dans les espaces verts)

La mise en valeur du patrimoine arboré ou arbustif par un éclairage par le bas vers le haut est donc à proscrire.

E.2.2. Eclairer aux endroits nécessaires et adapter les périodes de fonctionnement

Le système d'éclairage devra également limiter au maximum la dispersion horizontale de la lumière et limiter celle-ci à de la lumière utile (réduire la zone de lumière intrusive et éblouissante). Pour répondre à cette mesure, il est nécessaire d'optimiser la hauteur et l'espace entre les luminaires.

Il est recommandé d'éviter d'éclairer les zones boisées potentiellement occupées par l'avifaune ou les chiroptères, soit les Talusparks, le Biopark ainsi que le Wadipark et le Spoorpark à haute valeur biologique.

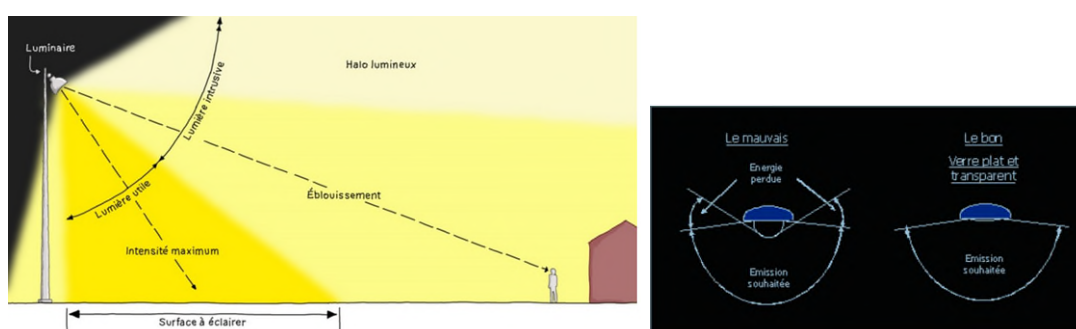


Figure 151 : Explication des zones de lumière de l'éclairage public (Bruxelles Environnement Fiche thématique 17 - Éclairage raisonné dans les espaces verts)

Dans la mesure des besoins en éclairage, il serait important de mettre **en place des horaires de fonctionnement** pour certains espaces spécifiques ne nécessitant pas un éclairage nocturne permanent. Par exemple les parcs d'accès limités ne nécessitent pas d'être éclairé après leur fermeture .

Cette recommandation permettrait de développer des zones à faible influence sur les espaces arborés ainsi que dans la zone de haute valeur biologique permettant ainsi à la faune locale de s'y réfugier la nuit. L'utilisation d'un système d'allumage par détection de mouvements pourraient également être envisagée afin de répondre aux besoins réels de fréquentation.

Concernant les cheminements piétons des autres espaces verts, il est également recommandé de mettre en place **des bornes lumineuses** de faible hauteur.

E.2.3. Choisir des ampoules efficaces

Au vu de la richesse faunistique de la zone, il est recommandé de choisir des lampes à faible impact écologique. Il est également nécessaire d'installer des lampes qui n'émettent pas dans l'infrarouge ni dans l'ultraviolet. La figure ci-dessous présente les domaines d'émission de différents types de lampes.

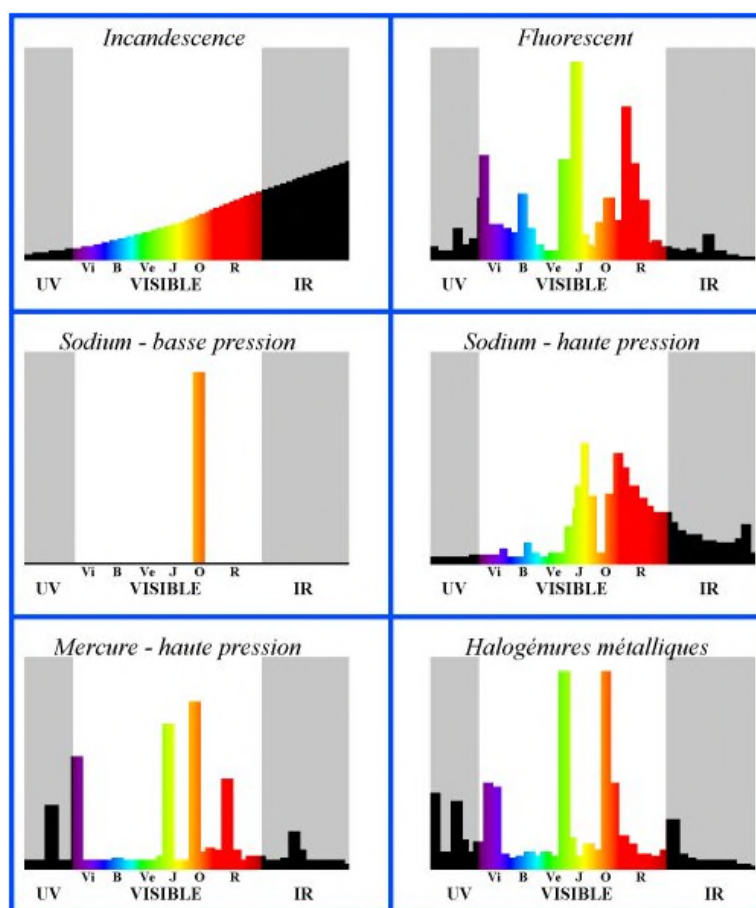


Figure 152 : Tableau comparatif des domaines d'émission de différents types de lampes
(<http://www.astro.ulg.ac.be/~demoulin/pollum/lampes.htm> consulté en avril 2018)

D'après de nombreuses études réalisées sur les impacts de la pollution lumineuse sur la biodiversité, les résultats ont montré que les espèces animales sont impactées par la lumière artificielle selon certaines bandes spectrales. Le tableau ci-dessous, réalisée par la Mission Economie de la Biodiversité et de l'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de

L'Environnement Nocturne, présente les bandes spectrales qui ont une incidence sur les espèces animales.

	UV							IR		
Longueurs d'ondes (nm)	<400	400 - 420	420 - 500	500 - 575	575 - 585	585 - 605	605 - 700	>700	Lampes les « moins néfastes »	Lampes néfastes mais aux impacts plus « modérés »
Poissons d'eau douce	x	x	x	x	x	x	x		- Sodium Basse Pression - LEDs Ambrées à spectre étroit	- Sodium Haute Pression
Poissons marins	x	x	x	x					- Sodium Basse Pression - Sodium Haute Pression	- Fluo compacte (Blanc le plus chaud < 2700°K)
Crustacés (zooplancton)	x	x*	x*						- LEDs Ambrées à spectre étroit - LEDs Rouges	- Tube Fluorescent (Blanc le plus chaud < 2700°K)
Amphibiens et reptiles	x	x	x	< à 500 et > à 550	x	x	x	x		- Sodium Basse Pression
Oiseaux	x	x	x	x		x	x	x	- Sodium Basse Pression - LEDs Ambrées à spectre étroit	- Sodium Haute Pression - Tube Fluorescent (Blanc le plus chaud < 2700°K)
Mammifères (hors chiroptères)	x	x	x	x			x		- Sodium Basse Pression - LEDs Ambrées à spectre étroit	- Sodium Haute Pression - Fluo compacte (Blanc le plus chaud < 2700°K) - Tube Fluorescent (Blanc le plus chaud < 2700°K)
Chiroptères	x	x	x	x					- Sodium Basse Pression - Sodium Haute Pression	- Fluo compacte (Blanc le plus chaud < 2700°K)
Insectes	x	x	x	x					- LEDs Ambrées à spectre étroit - LEDs Rouges	- Tube Fluorescent (Blanc le plus chaud < 2700°K)

Figure 153 : Bandes spectrales « à éviter » par groupes d'espèces (MEB-ANPCEN)

Comme le montre le tableau ci-dessus les bandes spectrales ayant les plus faibles impacts sur les espèces animales sont le jaune et l'orange. Il est donc recommandé d'installer des éclairages qui émettent dans ces bandes spectrales. Il est donc recommandé d'installer des luminaires **LED ambrés** à spectre étroit ou au moins **sodium basse/haute pression**. Cette recommandation est d'autant plus importante à proximité directe de la zone de biopark, des talusparks et des zones de haute valeur biologique. Un tel type d'éclairage est actuellement implantés sur la commune d'Auderghem au niveau du Parc du Rouge-Cloître.

Les lampes aux **iodures métalliques** dont le spectre d'émission est large sont à **proscrire**. Il en est de même pour les lampes **LEDs blanches** dont les longueurs d'ondes s'étalent de 400 à 700 nm.

- ➔ Ces recommandations du RIE ont été intégrées dans leurs principes au projet de PAD, le détail relevant plus de l'opérationnalisation.

F. Monitoring des espèces et introduction de demande de dérogation à la protection des espèces

Au vu des espèces présentes sur le site, il est recommandé de réaliser un monitoring de la biodiversité du site. Ce monitoring sera réalisé conjointement par la SAU et Bruxelles-Environnement et il veillera à compléter et actualiser régulièrement l'inventaire réalisé à l'occasion du RIE.

Sur base de ces inventaires mis-à-jour régulièrement, ce monitoring proposera les mesures de suivi et/ou de compensation adéquates permettant d'atteindre globalement et localement les objectifs assignés pour les différents groupes taxonomiques présents. Ses résultats seront mis à disposition du public.

➔ Cette recommandation du RIE a été intégrée au projet de PAD.

Pour les espèces protégées potentiellement impactées par le projet (Annexe II.2 et Annexe II.3 de l'Ordonnance Nature), à savoir les oiseaux et les mammifères utilisant le site actuellement, des demandes de dérogations devront être introduites auprès des autorisés si la réglementation l'impose.

3.7. Qualité de l'air

3.7.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine

Dans le cadre du projet de PAD modifié 2021, les différentes mesures permettant d'éviter, de supprimer ou de réduire les incidences négatives dans le domaine de la qualité de l'air sont les suivantes :

- ☐ Réduction du nombre de logements et de bureaux ;
- ☐ Réduction du trafic automobile au sein du site ;
- ☐ Aménagement de divers espaces verts composés d'arbres et de buissons.

3.7.2. Recommandations

Dans le cadre du projet de PAD modifié 2021, les principales recommandations formulées dans le domaine de la qualité de l'air sont les suivantes :

- ☐ Limitation de la circulation automobile :

Afin de limiter les rejets d'air pollués dus au trafic, il est recommandé de favoriser autant que possible les autres modes de déplacement que la voiture.

Localisation des bouches d'aération :

Le projet localise le stationnement en occupant un niveau au sous-sol sous l'emprise de tous les immeubles de logement, de même que sous les immeubles mixtes bureaux-logements et sous l'hôtel. Il est recommandé de disposer les bouches d'aération des parkings de manière à ce qu'elles ne débouchent pas dans des zones d'extérieur de séjour telles que des placettes, des espaces de jeu... Idéalement les rejets s'effectuent en toiture pour favoriser la dispersion des polluants.

Par ailleurs, pour les autres activités, il est recommandé d'évacuer l'air vicié au niveau des toits des bâtiments les plus hauts.

Rappelons que le projet de PAD modifié 2021 est conforme aux recommandations du Plan régional air-climat-énergie tant en ce qui concerne l'impact du nouveau quartier dans la qualité de l'air influençant la santé humaine (axe 5) que pour ce qui concerne la production de gaz à effet de serre et la lutte contre le changement climatique (axe 7).

3.8. Énergie

3.8.1. Recommandations

Les étapes ultérieures au PAD (permis de lotir, permis d'urbanisme, etc.), permettront de définir le programme et la répartition spatiale exacte des projets. Au stade de ces étapes, des synergies fonctionnelles à plus petite échelle que celle de l'ensemble du PAD peuvent apparaître. Des besoins en chaud, en froid ou des installations produisant ou nécessitant localement de la chaleur mais non prévisibles au stade du PAD pourraient être identifiés. À cette échelle, une étude de pertinence est recommandée si un potentiel est identifié, en se basant sur les évaluations déjà fournies dans le cadre de ce rapport.

Nous recommandons d'évaluer ce potentiel déjà au stade des futurs (éventuels) rapports ou études d'incidences ou via le bureau d'étude en technique spéciale accompagnant le projet.

Dans le cadre du projet de PAD modifié 2021, les principales recommandations formulées dans le domaine de l'énergie sont les suivantes :

- Concernant la mixité des fonctions :
 - Prévoir un programme mixte au sein de chaque îlot, et si possible, de chaque parcelle ;
 - Proposer une répartition spatiale des affectations favorisant l'échange thermique chaud-froid et la stabilité des besoins dans le temps.
- Concernant les productions d'énergies alternatives :
 - Effectuer des évaluations techniques plus approfondies afin de proposer au maximum une conception permettant la mise en place de systèmes de productions d'énergies alternatives bas carbone (géothermie, pompe à chaleur, cogénération, panneaux solaires) ;
 - Prévoir un usage de logements en partie haute et un usage de bureaux en partie basse en cas de bâtiment mixte, car les apports solaires sont plus importants en partie haute des bâtiments qu'à leur base (étages inférieur ;s)
 - Nous recommandons que le PAD précise que dans les grandes zones de projet, l'étude de faisabilité réalisée dans le cadre de la PEB devra inclure l'analyse des possibilités d'utilisation des panneaux photovoltaïques en façade pour les émergences (BIPV).
- Concernant le bâti existant, il convient :
 - D'évaluer les possibilités d'une rénovation ou d'une démolition/reconstruction des bâtiments existants afin de minimiser les consommations énergétiques des travaux ;
 - Si la rénovation est envisagée, d'encourager et de favoriser la mise en œuvre de mesures pour réduire la consommation énergétique du bâti existant (amélioration de l'isolation des façades, remplacement des installations de climatisation, utilisation de sources d'énergie renouvelables, etc.).

3.9. Bruit

3.9.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine

Dans le cadre du projet de PAD, les différentes mesures prises permettant d'éviter, de supprimer ou de réduire les incidences négatives dans le domaine du bruit seront les suivantes :

- **Construction d'un merlon** à l'ouest des voies, le long du Spoorpark. Ce merlon, d'une hauteur de 3,50 m, est constitué d'un talus du côté du parc et d'un mur de soutènement du côté des voies ;
- **Implantation des immeubles de logement du Campus résidentiel** (secteur 2) **à une distance de minimum 50 m des voies de chemin de fer** ;
- Pour les **immeubles situés en rive est des voies de chemin de fer** :
 - **Constitution d'un front bâti le long du chemin de fer** (secteur 6a) visant à protéger les bâtiments du secteur 6b ;
 - **Implantation des fonctions sensibles** (logements) **dans les étages supérieurs dans les immeubles en rive droite du chemin de fer** (secteur 6a) et **création d'un socle comprenant des fonctions peu sensibles** (parkings) ou moins sensibles (bureaux).

Plus précisément, en ce qui concerne la **construction du merlon et les modifications apportées en termes de topographie** citées plus haut, le volet stratégique du projet de PAD mentionne : « *Le relief horizontal uniforme actuel de la rive Ouest des voies est surélevé aux extrémités pour atteindre chacun des ponts. Si la partie centrale du site reste d'allure horizontale, deux zones en pente sont aménagées au Nord et au Sud du site. La pente permet la circulation confortable des PMR. Les extrémités relevées du terrain actuel, limitées par un soutènement, constituent des protections acoustiques vis-à-vis du bruit du train.*

Sur la partie centrale du Spoorpark à allure horizontale, cette protection acoustique est assurée par l'installation d'un talus qui s'appuie sur un mur vertical placé à la limite du domaine ferroviaire. L'aménagement d'un merlon dans la partie horizontale et des soutènements aux extrémités du parc est, d'une part le dispositif le plus efficace pour isoler le parc des bruits du chemin de fer. »

Le volet stratégique met en outre en évidence :

- La nécessité de mettre en place une configuration de logement visant à garantir une **façade calme** pour chacun d'eux (logements bi-orientés : traversants ou d'angle). Le volet stratégique du projet de PAD indique notamment que « ce principe fera l'objet d'une attention particulière concernant son application dans les immeubles construits face au chemin de fer. » ;
- La nécessité de concevoir en totalité les immeubles du secteur 6a (situés à l'est du chemin de fer) avec des **dispositifs anti-vibration** et des **mesures de protections acoustiques** ;
- La nécessité de concevoir les façades exposées aux nuisances sonores du chemin de fer de manière à **éviter les phénomènes de réverbération**.

Le volet stratégique mentionne en outre « *des dispositifs anti-réverbération à prévoir sur les bâtiments proches des voies* ».

3.9.2. Recommandations

Les mesures suivantes peuvent également avoir un effet positif sur l'environnement sonore :

- En ce qui concerne l'**application des valeurs limites** des arrêtés du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 novembre 2002 relatifs à la lutte contre le bruit et les vibrations générées par les installations classées et à la lutte contre le bruit de voisinage :
 - Pour les secteurs destinés à accueillir du logement (zones d'habitation à prédominance résidentielle, zone d'habitation et zone de forte mixité, selon le plan d'affectation du projet de PAD modifié 2021), il faut considérer les valeurs limites des zones 2, 3 ou 4, correspondant respectivement aux zones d'habitation, aux zones mixtes et aux zones de forte mixité au PRAS. Ces zones sont à définir en fonction des superficies de plancher affectées aux équipements d'intérêt collectif et de service public mises en œuvre, au regard des seuils édictés dans le PRAS ;
 - Pour les zones vertes de haute valeur biologique du plan d'affectation du projet de PAD modifié 2021, il faut recourir à l'application des valeurs limites de la zone de perception du bruit des installations 1 (zone verte de haute valeur biologique au PRAS).
- En ce qui concerne la **topographie** :
 - La mise en place d'un merlon pouvant générer des effets de réverbération, il convient d'installer un bardage absorbant sur le mur de soutènement du côté ouest ou de placer un écran acoustique du côté est des voies de chemin de fer afin de réduire les effets de réflexion au droit des fonctions sensibles prévues du côté est des voies.
- En ce qui concerne le **cadre bâti** :
 - Mettre en place les mesures de protection acoustique et des dispositifs anti-vibration au niveau des bâtiments du secteur 6a (situés à l'est des voies de chemin de fer), tel que préconisé dans le projet de PAD.
- En ce qui concerne **les logements** :
 - Respecter les critères d'isolation des façades édictés par la norme NBN S 01-400-154 afin de garantir une ambiance calme dans les logements, notamment au niveau de ceux qui se situent dans des environnements sonores plus bruyants, exposés au bruit du chemin de fer et/ou du trafic routier (bâtiments situés à l'est des secteurs 1 et 2, tour de logements du secteur 5, bâtiments situés dans le secteur 6a) ;
 - Organiser les bâtiments de sorte que chaque logement soit au minimum bi-orienté (logement traversant ou d'angle) et puisse disposer d'une façade calme, tel que préconisé dans le projet de PAD ;

⁵⁴ Norme NBN S 01-400-1 – Critères acoustiques pour les immeubles d'habitation

- Limiter les logements dans la tour prévue dans le secteur 5, en les localisant aux étages supérieurs et en faisant en sorte qu'ils présentent au moins une façade orientée vers le sud, moins exposée au bruit.
- En ce qui concerne la mixité entre les logements et les autres affectations :
 - Dans le cas de bâtiments de logement accueillant d'autres affectations au rez-de-chaussée, prévoir une isolation acoustique adéquate entre ce dernier et les logements de l'étage supérieur afin d'éviter les nuisances émises par les activités qui s'y déroulent ;
 - Prendre en compte la compatibilité des fonctions au stade des demandes de permis, notamment au niveau de l'école du secteur 10a vis-à-vis des logements des secteurs 1 et 2 et de l'interface entre le quartier d'industrie urbaine et le secteur 6a.

3.10. Microclimat

3.10.1. Ombrage

3.10.1.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine

Dans le cadre du projet de PAD modifié 2021, les différentes mesures prises permettant d'éviter, de supprimer ou de réduire les incidences négatives en matière d'ombrage seront les suivantes (certaines mesures étaient déjà appliquées dans le projet de PAD 2019) :

- Implantation judicieuse des espaces publics ouverts par rapport aux constructions suivant une orientation est-ouest ou nord-sud permettant au PAD d'avoir des espaces ensoleillés soit le matin, soit l'après-midi ;
- Rapport entre la distance des fronts bâtis et la hauteur des façades offrant un bon apport de lumière ;
- Typologies envisagées et répartition de celles-ci contribuant à l'ensoleillement (interruption régulière des constructions, gabarits variés, implantations, etc.) ;
- Ouverture des intérieurs d'îlots et implantation de gabarits variés ou moins hauts côté sud, est ou ouest ;
- Maintien d'une zone verdurisée à haute valeur biologique à l'ouest des voies ferrées (absence de nouvelles constructions susceptibles de générer des ombres supplémentaires) ;
- Absence de constructions longeant le côté est de la voirie du Quartier de Gare, au nord-est du site, et donc d'ombres générées sur les abords (voiries et jardins) et les façades adjacentes ;
- Préservation de la situation bâtie actuelle au droit du parc des Jardins, situé au sud-est du site (absence de nouvelles constructions susceptibles de générer des ombres supplémentaires).

3.10.1.2. Recommandations

En termes d'ombrage, il est recommandé :

- De conserver l'orientation est-ouest des espaces verts tel qu'indiquée au PAD et leur ouverture sur le Spoorpark ;
- De conserver la forme longitudinale des espaces verts, la présence d'espaces d'orientation est-ouest et d'espaces d'orientation nord-sud ;
- De respecter les logiques indiquées sur le PAD en termes d'emprise et de gabarits :
 - Interrompre ponctuellement le front bâti des îlots ;
 - Alternier des gabarits plus hauts et bas ;
- D'étudier soigneusement les gabarits autour de la place au sud-ouest du site (le long de l'avenue G. Latinis) pour favoriser son ensoleillement ;
- De prévoir des volumes traversant pour les appartements possédant une façade nord.

3.10.2. Vent

3.10.2.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine

Dans le cadre du projet de PAD modifié 2021, les différentes mesures à prendre afin d'éviter, de supprimer ou de réduire les incidences négatives relatives au vent sont les suivantes (certaines mesures étaient déjà appliquées dans le projet de PAD 2019) :

- ☐ Mise en œuvre de gabarits relativement homogènes qui agissent comme un masque urbain et permettent de dévier le vent au-dessus des bâtiments ;
- ☐ Dimensionnement des espaces ouverts (rues, chemin de fer et ses abords) qui limitent les effets de vent ;
- ☐ Réalisation de césures au sein du cadre bâti projeté qui réduit l'effet canyon ;
- ☐ Construction d'un bâtiment de plus faible gabarit du côté de la façade de la tour la plus exposée au vent formant un socle ;
- ☐ Orientation des voiries résidentielles perpendiculairement à la direction des vents dominants ce qui limite l'effet de canalisation ;
- ☐ Préservation d'un espace vert arboré et/ou planté à l'ouest des voies ferrées (zone à haute valeur biologique) au lieu d'implanter du bâti augmentant l'effet de rugosité et entraînant un risque de turbulences ;
- ☐ Maintien de la situation actuelle bâtie au sein du parc des Jardins, au sud du site, ce qui ne modifie pas les effets de vent ;
- ☐ Suppression des barres de logement à l'est le long de la voirie résidentielle du Quartier de la Gare, au nord-est du site, ce qui diminue l'effet de canalisation potentiel au niveau de la voirie.

3.10.2.2. Recommandations

En termes de **vent**, il est recommandé de :

- ☐ D'étudier, au stade des permis, les effets de vent générés par la tour au niveau des espaces publics qui l'entourent ;
- ☐ Mettre en œuvre différents dispositifs architecturaux (auvent, socle, accès en retrait) permettant de minimiser les zones d'inconfort aux abords des bâtiments hauts.

Cette recommandation du RIE a été intégrée au projet de PAD.

3.10.3. Îlot de chaleur

3.10.3.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine

Dans le cadre du projet de PAD modifié 2021, les différentes mesures prises permettant d'éviter, de supprimer ou de réduire les incidences négatives relatives au phénomène d'îlot de chaleur seront les suivantes :

- ☐ Mise en œuvre de nombreuses zones verdurisées (sols perméables, présence d'arbres et de végétation) au sein du périmètre (biopark, spoorpark, wadiparks, talusparks) entre les éléments bâtis ;
- ☐ Présence de végétation (arbres) à proximité des espaces piétons (trames plantées, woonerven) ;
- ☐ Mise en œuvre de toitures vertes dans les noyaux habités, le quartier d'industrie urbaine et le campus sportif ;
- ☐ Verdurisation des façades au sein des noyaux habités, du quartier d'industrie urbaine et du campus sportif ;
- ☐ Aménagement de noues et de milieux humides au sein des wadiparks à proximité des noyaux habités et de dispositifs d'infiltration exploitables (volume de tamponnage) sous les voiries ;
- ☐ Recours à des aménagements inondables dans certains espaces verts.

3.10.3.2. Recommandations

En termes d'**îlot de chaleur**, il est recommandé de :

- ☐ Mettre en œuvre des façades végétalisées en présence de murs aveugles ;
- ☐ Veiller à la conception architecturale des bâtiments en intégrant une ou plusieurs mesures d'atténuation (emploi de matériaux non-réfléchissants et à forte inertie thermique, aménagement de balcons, installation de bardages à ventelles, de pare-soleil, de vitrage à contrôle solaire).

3.11. Être humain, santé humaine

3.11.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine

Dans le cadre du projet de PAD modifié 2021, les différentes mesures prises permettant d'éviter, de supprimer ou de réduire les incidences négatives dans le domaine de l'être humain seront les suivantes :

- ☐ Concernant l'accessibilité :
 - Des véhicules de secours : elle sera assurée par le maillage interne au site et par les voies de circulation externes au site ;
 - Des personnes à mobilité réduite : le projet de PAD modifié 2021 prévoit un aménagement des voiries avec des pentes permettant une circulation confortable des PMR ;
- ☐ Concernant les aspects liés à la santé :
 - Le projet de PAD modifié 2021 prévoit une part plus importante d'espaces verts sur le site ce qui permet de réduire les facteurs pouvant nuire à la santé ;
- ☐ Concernant la sécurité :
 - Sécurité subjective : le projet de PAD modifié 2021 prévoit la requalification des espaces publics existants ainsi que la création de nouveaux espaces publics dans un objectif d'aménagement exemplaire, ce qui aura une influence positive sur la sécurité du site ;
 - Sécurité objective : Le projet prévoit la sécurisation des voies de chemin de fer.
- ☐ Concernant le cadre de vie :
 - Le projet prévoit différentes typologies d'espaces verts et récréatifs qui ont un rôle positif en termes de fonction sociale et de paysage ;
 - Le projet intègre des espaces « actifs » (co-working, bureaux, professions libérales, commerces) au pied de certains immeubles ce qui participe à l'animation des espaces publics attenants.
- ☐ Concernant la qualité des déplacements :
 - Le projet prévoit un maillage fin du réseau ce qui assure une bonne perméabilité du site ;
 - Le projet prévoit le franchissement des voies de chemin de fer ce qui permet de désenclaver le site et contribue à la porosité du quartier.

3.11.2. Recommandations

En termes d'**être humain** il est recommandé :

- D'instaurer un minima de surface dédiée aux commerces de proximité ou à des équipements garantissant une activation de l'espace public (équipement culturel, Maison de quartier, etc.) au sein des rez-de-chaussée « actifs », afin d'assurer une animation des espaces publics du site et de garantir l'accès à des produits de base dans un temps de marche court (moins de 10 min).

Le projet de PAD modifié 2021 tient compte de cette recommandation.

3.12. Déchets

3.12.1. Mesures prises pour éviter, supprimer ou réduire les incidences négatives susceptibles d'être générées dans ce domaine

Dans le cadre du projet de PAD modifié 2021, les différentes mesures prises permettant d'éviter, de supprimer ou de réduire les incidences négatives dans le domaine des déchets (matières et ressources) seront les suivantes :

Extrait du volet stratégique, chapitre « 8. Un quartier durable, à hauteur du défi climatique », le point « 8.2.9 Matière et ressources »:

Concernant le chantier :

- ☐ La gestion coordonnée des chantiers de déblais/remblais permettant de réduire le transport de terres en dehors du site ;
- ☐ La réalisation d'études de faisabilité incluant la réhabilitation des constructions existantes de la ZIU lors des opérations de requalification/densification des parcelles ;
- ☐ L'intégration de la réutilisation de matériaux provenant de démolition et de matériaux recyclés pour la construction dans les cahiers des charges des marchés de construction des logements ;

Concernant l'offre d'espaces :

- ☐ L'offre d'espaces professionnels dans le Quartier d'industrie urbaine pour les entreprises de la filière du recyclage, en prenant cependant en compte les contraintes de mobilité liées au caractère enclavé du site ;
- ☐ L'offre d'espaces financièrement accessibles dans les superficies réservées pour les équipements en vue de l'installation de locaux à caractère communautaire, comme ressourceries, *repair cafés*, ...

3.12.2. Recommandations

Dans le cadre d'une '**gestion classique**' des déchets, telle que présentée ci-avant, la présente étude formule des recommandations à réaliser aux stades respectifs du PAD, des demandes de permis d'urbanisme ou des permis de lotir.

La stratégie globale en matière de déchets se décompose selon 3 grands axes, à savoir :

- ☐ La prévention et la réduction des déchets à la source ;
- ☐ Le stockage et la collecte des déchets ;
- ☐ Le traitement des déchets.

Selon ces 3 grands axes relatifs à la gestion des déchets, les recommandations qui suivent sont formulées.

Une partie des recommandations du RIE de 2019 sont toujours valables et sont présentées ci-dessous.

On distingue les recommandations concernant les déchets d'exploitation et celles concernant les déchets de chantier.

3.12.2.1. Déchets d'exploitation

A. Prévention et réduction des déchets

A.1. Mettre en place des composteurs collectifs

Au sein du périmètre, la mise en place de lieux de compostage en nombre suffisant pour les déchets alimentaires et les déchets verts permettrait de limiter le volume de déchets à incinérer et permettrait de créer un amendement naturel. Ainsi, les résidus organiques seraient considérés non plus comme des déchets mais comme une ressource. À Bruxelles, la quantité de déchets compostables varie entre 40 et 75 kg par habitant et par an.

Selon le guide du bâtiment durable (Bruxelles Environnement), la surface totale nécessaire pour l'ensemble du dispositif de compost collectif (différents bacs, aire pour le stockage des matières structurantes, accès et circulations, aire de manutention) est d'environ 1 m²/ménage. Pour les 1194 logements du projet de PAD modifié 2021, la superficie recommandée est d'environ **1200 m²**.

Les écoles peuvent également mettre en place des composts pour les déchets alimentaires produits par les élèves.

Afin de limiter les nuisances liées à la présence d'une faune indésirable, les conteneurs devront être situés en bordure du site. Une localisation à côté des potagers collectifs est également recommandée pour permettre l'utilisation directe du compost produit.

La localisation de ces zones de compostage et leur aménagement (superficie, signalétique, gestion des accès, etc.) devront être étudiés plus en détail aux stades ultérieurs.

A.2. Prévoir un lieu permettant l'échange d'objets et leur réutilisation : « lieu d'échange » ainsi que d'un lieu permettant la réparation des objets en vue de leur réutilisation : « Repair Café »

Une partie du flux de déchets est constitué d'objets encore en état de fonctionnement ou de matériaux pouvant être réutilisés tel quel ou après une manutention ou un traitement simple (dépoussiérage, nettoyage, etc.). Il peut s'agir de livres, d'outils, de mobilier, de petits électroménagers, de vaisselle, de jouets, de vélos, etc. En l'absence de filière adaptée, ces éléments sont régulièrement considérés comme des déchets et sont traités de la sorte en les privant d'une ré-utilisation potentielle.

De manière complémentaire, au lieu de stockage et d'échange présenté ci-dessus, les objets peuvent également faire l'objet d'une réparation en vue de leur réutilisation. Cette étape supplémentaire permet d'élargir le champ des objets réutilisables et de diminuer les incidences associées à la filière déchets (voir ci-dessus). Les objets concernés par cette filière sont identiques à la mesure précédente. En fonction de son mode de fonctionnement pratique, ce type de lieu propose une mise à disposition d'outils à des volontaires et visiteurs occasionnels, et/ou est soutenu par une structure prenant en charge de manière organisée la réparation (ASBL, entreprise privée encadrée par une charte de fonctionnement, etc.).

Le projet de PAD modifié 2021 prévoit l'offre d'espace financièrement accessible dans les superficies réservées pour les équipements en vue de l'installation de locaux à caractère communautaire, comme ressourceries, repair cafés, ...

B. Stockage et de collecte des déchets

B.1. Localiser les locaux déchets au rez-de-chaussée

Afin de faciliter l'évacuation des conteneurs depuis les locaux déchets, nous recommandons de localiser ces locaux au rez-de-chaussée des bâtiments, ce qui n'est pas imposé par le RRU.

B.2. Stockage enterré collectif

Il est recommandé d'autoriser ce type de solution, tel que prévu dans le volet stratégique du projet de PAD modifié 2021.

Bruxelles Propreté met à disposition une fiche reprenant les grandes lignes pour l'installation de ce type de stockage. Celle-ci précise que chaque demande doit être soumise à l'ABP. Citons par ailleurs quelques critères principaux :

- ☐ 1 conteneur pour environ 200 habitants ;
- ☐ Une distance maximale de 80 m ;
- ☐ Une bonne accessibilité aux camions d'évacuation.

Cette solution devra être étudiée plus en détail au stade des PL et/ou PU.

B.3. Mettre en place des lieux de collecte locaux des déchets non collectés par les filières usuelles

Ce type de collecte n'est aujourd'hui pas organisé par l'Agence Bruxelles Propreté. Elle résulte d'autres réglementations et initiatives.

Ce type de collecte ne demande pas d'infrastructure importante. Cette question pourra donc être traitée à un stade avancé des procédures.

Tel qu'expliqué dans l'analyse, nous recommandons d'étudier ces points de collecte intermédiaires pour faciliter le traitement des déchets.

B.4. Mettre en place des bulles à verre enterrées

La Région vise l'objectif d'un groupe de bulles à verre pour 600 habitants et qu'un site d'implantation abrite deux bulles à verre (verre blanc et verre coloré).

Vu la densité attendue du projet, il est recommandé de prévoir l'implantation de 5 sites de bulles à verre au sein du projet, permettant alors de desservir 3000 habitants.

C. Traitement des déchets

C.1. Recyclage in situ des déchets d'exploitation

Voir recommandation supra :

A.1 Mettre en place des composteurs collectifs

D. Déchets de chantier

D.1. Conception des bâtiments en vue de minimiser les déchets de chantier

Les déchets de construction représentent une part importante des déchets produits.

Nous recommandons de sensibiliser les entrepreneurs et futurs maîtres d'ouvrage à cette question.

Des mesures peuvent être prises en matière :

- ☐ D'adaptabilité des constructions ;
- ☐ De choix des matériaux ;
- ☐ Etc.

Plus d'information est disponible à ce sujet notamment auprès de Bruxelles Environnement.

Le projet de PAD modifié 2021 prévoit la réalisation d'études de faisabilité préalables aux opérations de restructuration du bâti existant, afin de privilégier la rénovation quand c'est possible.

D.2. Traitement des déchets de chantier

Le chantier produira des déchets de construction non soumis à l'obligation de recyclage (fraction pierreuse et sableuse).

Le PAD ne spécifie rien à ce stade, ce qui est logique.

Concernant les déchets non soumis à l'obligation de recyclage, lors de la démolition des bâtiments dans la zone d'entreprise, nous recommandons de valoriser les autres déchets de chantier via des filières de réutilisation.

Le chantier génèrera des déchets verts. Le PAD ne peut rien spécifier à ce stade .

Nous recommandons de procéder au broyage sur site des déchets verts de petite taille et d'orienter ces déchets vers des centres de compostage situés en périphérie de la Région.

Le chantier nécessitera des déblais/remblais. Le projet de PAD modifié 2021 prévoit une gestion coordonnée et mutualisée des déblais/remblais, favorisant le maintien sur place des terres excavées.

Si la qualité sanitaire de ces terres le permet, nous recommandons également d'orienter ces volumes de terre vers un autre chantier nécessitant l'usage de terre de remblais ou vers un centre de recyclage.

4. Tableau de synthèse des recommandations

4.1. Urbanisme, bien matériels, patrimoine et paysage

Incidence	Recommandation
Maillage avec les quartiers voisins	
Le site est relativement enclavé en raison de contraintes urbaines et topographiques. Les connexions avec les quartiers voisins sont limitées.	Mettre en œuvre les « maillages piétons-cyclistes » aux zones définies sur le projet de PAD.
Certains parcours structurent particulièrement le maillage mode actif en connectant des équipements, commerces, etc. entre eux.	Apporter un traitement particulier en matière de visibilité et de lisibilité (éclairage, largeur, qualité du revêtement, etc.) aux parcours piétons transversaux connectant le site aux quartiers voisins et qu'ils soient réalisés avec un tracé similaire à celui représenté sur le plan dans le but de connecter également l'ensemble des équipements prévus sur le site.
Maillage au sein du site	
L'aménagement de la voirie influence fortement la qualité de l'espace urbain.	Aménager les voiries à usage local en « woonerven » tel que représenté dans le projet de PAD.
Des îlots trop grands sont difficilement franchissables. Ils peuvent, dans certains cas créer un paysage urbain monotone.	Concevoir des « îlots » avec une longueur maximale de 100 m en zone résidentielle et de 200 m en ZIU. Lorsque les contraintes du site imposent des longueurs supérieures à ces valeurs, de manière ponctuelle, il sera nécessaire de prévoir des cheminements piétons, PMR et vélos d'accès public à travers les îlots.
Les voies ferrées traversant le site constituent une importante barrière urbaine qui est atténuée par l'implantation de franchissements qui les traversent.	Assurer le « maillage modes actifs » traversant les voies ferrées en réalisant les franchissements des voies ferrées avec une localisation similaire à celle représentée sur les plans et en respectant notamment : leur nombre, leur répartition équilibrée sur le territoire, les fonctions qu'ils connectent et leur accessibilité publique.
L'intégration des franchissements dans des fonctions urbaines et dans l'aménagement de leurs abords est essentielle pour le fonctionnement du site. De manière générale, la représentation des franchissements réalisée sur le PAD répond à cet enjeu.	Nous recommandons que les éléments prévus dans le projet de PAD pour tous les franchissements soient mis en œuvre.
Espaces verdurisés	
Le principe de structuration des espaces verts du projet de PAD contribue à la verdurisation de l'espace urbain ce qui constitue un aspect fondamental pour la qualité de vie dans la ville.	Respecter la structuration des espaces verts selon les figures paysagères représentées dans le projet de PAD et ainsi assurer une répartition équilibrée sur l'ensemble du site des espaces verts d'accès public et apporter des vues aux logements sur les espaces verts.
	Nous recommandons que les surfaces d'espaces verts prévues par le projet de PAD soient respectées. Ces surfaces sont à interpréter comme un minimum. Nous recommandons que ces espaces verts soient des espaces publics verdurisés, dont la plupart de la surface est en pleine terre, et jouant un rôle social qui peut mener à inclure en leur sein, de manière

Incidence	Recommandation
	ponctuelle, des surfaces minéralisées répondant à leur fonction sociale.
Le projet de PAD représente un espace vert central continu entre le pont De Boeck et le Bld Wahis, longeant les voies ferrées à l'ouest, qui contribue positivement à la qualité paysagère et de l'espace public du site.	Mettre en œuvre un grand espace vert central continu le long des voies ferrées, tel que décrit dans le projet de PAD afin de connecter le nord et le sud du site sans interruption. Cet espace vert le long des voies ferrées : Contribue à la lisibilité du site (axe vert paysager qui structure l'espace central) ; Favorise les cheminements piétons et la convivialité au sein du site avec un environnement de qualité ; Offre une zone tampon entre l'habitat et les voies ferrées.
Le projet de PAD indique que des restrictions d'accès au biopark liées à la conservation peuvent être prévues. Le projet de PAD mentionne également que certains wadiparks peuvent présenter un caractère plus restreint. Cependant, les caractéristiques des restrictions d'usage ne sont pas précisées.	Préciser les restrictions d'usage des zones de haute valeur biologique et la manière de les mettre en œuvre. Le piétinement doit être évité et, à certains endroits exclu (zone non accessible). Si des clôtures sont aménagées, elles doivent tenir compte des aspect paysagers et convivial des espaces ouverts. .
	Limitier la pose de clôtures dans les Wadiparks. Privilégier les wadiparks à caractère ouvert.
Places et autres espaces aménagés	
L'aménagement de l'espace public et de ses limites influencent fortement son rôle urbain et sa convivialité.	Etudier l'aménagement au nord du site de la place 1 et de son cadre bâti et non bâti, via notamment la réalisation d'illustrations 3D (maquette, photomontage ou tout autre moyen équivalent) représentant les bâtiments et les aménagements qui la forment.
	Favoriser la convivialité au sein de l'espace public de la place 1 et 3, en implantant au rez-de-chaussée des bâtiments qui le jouxtent du commerce, des équipements et/ou des professions libérales selon les indications du projet de PAD.
L'espace entre les infrastructures sportives et scolaires est un espace de connexion entre équipements et différents cheminements traversant le site.	Porter une attention particulière à l'aménagement de l'espace entre infrastructures scolaires et sportives afin de viser sa convivialité.
Caractéristiques du bâti et traitement de l'espace non-bâti	
Un espace urbain monotone est peu qualitatif pour le cadre de vie.	Créer un paysage urbain varié et structuré (variation de volumes et d'implantation des bâtiments) afin d'apporter de la qualité au cadre de vie des habitants en suivant les principes du projet de PAD.

Incidence	Recommandation
	Varier le traitement architectural des bâtiments du site. Dans le cadre des procédures de PU, nous recommandons que le traitement architectural des bâtiments du site soit varié et intégré aux autres bâtiments du site. Cette variation sera réalisée au sein de chaque front bâti, en évitant la création de fronts monotones et répétitifs dans leur traitement architectural. Cette recommandation est prévue dans le projet de PAD modifié 2021.
Les bâtiments du site ont un gabarit plus important que certains bâtiments du cadre bâti existant.	Distribuer les gabarits au sein du site selon les principes du projet de PAD et contribuer ainsi à l'intégration du bâti dans le cadre bâti existant. Prévoir que les bâtiments du site aient un gabarit plus réduit sur les parties les plus proches du bâti existant afin de créer des volumes de « transition » entre le bâti existant et les gabarits plus élevés du site. Le projet de PAD 2021 intègre cette recommandation.
La position des bâtiments par rapport à l'espace public et le traitement des zones de recul influencent la convivialité de l'espace public.	Connecter les bâtiments aux espaces publics afin de contribuer à leur qualité. Le projet de PAD représente des bâtiments proches et connectés avec les voiries et les espaces verts publics. Nous recommandons que cet aspect du projet de PAD soit réalisé et que le traitement des zones de recul (noues) favorise la connexion entre l'espace public et l'espace privé.

4.2. Population, domaines social et économique

Incidence identifiée	Recommandations
Le programme détermine les grandes caractéristiques du développement de la zone	La mixité du tissu urbain est nécessaire pour la création d'une ville durable, avec des fonctions proches réduisant les déplacements et des tissus intégrés entre eux. Le projet de PAD indique les fonctions et superficies envisagées. Il est recommandé de suivre cette intention de mixité. Le projet de PAD précise explicitement l'intention d'installer des équipements. Cette ambition est confirmée par l'analyse et est recommandée et complétée (voir ci-dessous).
	La diversité des logements contribuera à accueillir un public varié sur le site et à répondre à la demande. Une part importante de logements publics contribue à une maîtrise des prix et par conséquent à améliorer leur accessibilité à un public aux revenus variés. Les logements publics ont également des implications sur le modèle économique envisagé pour le site. Le projet de PAD indique l'intention en termes de répartition des superficies des types de logement. Il est recommandé de suivre cette intention.
Au regard de la pyramide des âges et du nombre d'habitants prévus, des équipements supplémentaires sont nécessaires.	Les équipements sont essentiels pour offrir des services de base à la population. Le projet de PAD indique l'intention d'inclure certains équipements. L'analyse identifie les équipements supplémentaires nécessaires suivants :
	Prendre en considération le besoins lié à l'hébergement des personnes âgées . Une réponse appropriée devrait être trouvée sur le site pour répondre aux besoins générés par le PAD (estimées à 30 personnes âgées).
	Prévoir une ou plusieurs crèches, sur le site, permettent de répondre aux besoins du site. Cette recommandation a été intégrée dans le projet de PAD.
	L'école fondamentale prévue sur le site ne répond que partiellement aux besoins totaux estimés. Il est recommandé de s'assurer que les besoins pourront être rencontrés, sur ou en dehors du site.
	Prévoir un établissement secondaire, sur ou en dehors du site, dont l'aire d'influence et la capacité permet de répondre aux besoins du site. Cette recommandation a été intégrée dans le projet de PAD.
Identification d'un manque en services de soins de santé de type maison médicale ou polyclinique	Le projet de PAD modifié 2021 ambitionne le développement d'une maison médicale de 1.300 m² sur le secteur 4. Il est donc recommandé de suivre cette ambition.

4.3. Mobilité

Incidence identifiée	Recommandation
Il est nécessaire de garantir une bonne accessibilité au site et d'encourager les modes de déplacement qui présentent peu de nuisances.	Le PAD indique un ensemble d'itinéraires modes actifs (traversées du site à vélo et à pied et connexion de celui-ci aux quartiers avoisinants). Il est recommandé de réaliser ceux-ci. Une attention particulière devra être accordée à l'aspect continu de ce maillage et la qualité des aménagements afin de le rendre fonctionnel et agréable.
Une connexion directe entre le nord et le sud du site participe au maillage vélo à l'échelle locale et régionale. Il s'inscrit en outre dans les ambitions du PRDD	Le PAD présente l'intention de réaliser un itinéraire cyclable sur le site. Nous recommandons de créer le RER vélos le long de la ligne de chemin de fer entre le boulevard Wahis et le pont de Boeck comme prévu dans les plans régionaux.
Le projet génère un trafic motorisé (risque de congestion, bruit, pollution de l'air, etc.). Il est nécessaire de favoriser les modes actifs.	Outre les intentions du PAD en la matière, nous recommandons d'intégrer l'ensemble des mesures de bonnes pratiques et recommandations des Vademecums en ce qui concerne l'implantation des aménagements des modes actifs (trottoirs, traversées piétonnes, pistes cyclables, ...).
L'accessibilité de la gare RER doit être garantie. De plus, celle-ci doit constituer un réel pôle intermodal	Le PAD spécifie quelques indications concernant la gare d'Evere. Nous recommandons spécifiquement de suivre les lignes directrices de l'étude BELIRIS concernant le potentiel et l'intermodalité des gares (parking vélos, station vélos partagés, accessibilité PMR, accessibilité vélos, kiss & ride, longueur des quais).
Le site est parcouru par des voies de chemin de fer	Infrabel indique la nécessité de pouvoir accéder aux voies de chemin de fer pour des raisons d'entretien. Le schéma d'implantation du PAD permet d'aménager cet accès en de nombreux endroits notamment via la voirie longeant les voies de chemin de fer au droit de la ZIU Nous recommandons de garantir qu'un accès aux voies puisse être aménagé.
Les pourtours du site sont correctement desservis en transport en commun (bien que la situation soit à améliorer)..	Pour diminuer progressivement la pression automobile, en concertation avec la STIB, le rapport recommande : Sur le site : - De mettre en place une ligne de bus traversant le site et desservant notamment l'école. Cette ligne devra être étudiée en détail : origine, destination, complémentarité avec d'autres lignes, etc. ; - Par conséquent, de se donner la possibilité infrastructurelle d'autoriser des lignes de bus à desservir à terme l'intérieur du site Josaphat et en particulier la halte SNCB « Evere » et dans cette perspective de concevoir les voiries de telle manière que : - Les bandes de circulation auront une largeur de minimum 3,2 mètres. À hauteur des accès Wahis et pont De Boeck, le passage des bus dans de bonnes conditions devra être garanti. Pour cela, les aménagements devront considérer l'implantation éventuelle d'un feu de circulation au carrefour d'entrée au site sur le Pont De Boeck ;

Incidence identifiée	Recommandation
Il est nécessaire d'aménager les voiries en fonction du type de trafic que l'on désire y encourager.	Nous recommandons de gérer la circulation au sein du projet en deux catégories de voirie, les voiries principales et les voiries locales (Woonerf) tel que prévu par le PAD : - Les zones de rencontres (Woonerf) seront gérées en zone 20 km/h. Le cas échéant, les culs-de-sac devront permettre le retournement des véhicules de ramassage des ordures et la gestion des services de secours. - Les voiries principales seront gérées en zone 30 km/h. Les croisements de voiries seront gérés en priorité de droite avec aménagement des carrefours en plateau.
Il est nécessaire de garantir le bon fonctionnement des équipements	Nous recommandons d'aménager des zones de dépose-minutes devant les implantations scolaires ainsi que des zones de stationnement courtes durées devant ces établissements mais aussi devant les crèches. L'offre à implémenter est approchée dans ce RIE (<i>voir supra</i>). Comme spécifié dans le volet stratégique, la configuration précise de ces zones devra être validée sur la base du programme précis de l'équipement scolaire et sportif à implanter
Pour favoriser les modes alternatifs à la voiture, une gestion active doit être mise en place	Il est recommandé que chaque entreprise dans la zone réalise un plan de déplacement tel que le propose la structure mise en place par Bruxelles Environnement.
Pour garantir le bon usage du stationnement, son utilisation doit être gérée	Le PAD indique que le stationnement se fera exclusivement dans des zones dédiées hors voirie (en sous-sol des bâtiments ou parking silo.) à l'exception de l'offre courte/moyenne durée pour les visiteurs des équipements et des commerces. Nous recommandons de suivre cette ambition. Le nombre de place dépend de chaque type de commerce et doit être évalué.
Il est nécessaire de garantir le bon fonctionnement de l'hôtel	Comme prévu dans le PAD, il est recommandé d'aménager 1 à 2 places « taxi » à proximité immédiate de l'accès principal de l'hôtel
La mutualisation offre des avantages et inconvénients en matière de stationnement. De manière générale, il s'agit d'une perspective intéressante pour rationaliser l'utilisation de celui-ci au cours du temps et éviter les emplacements sous-utilisés.	Pour les immeubles mixtes, la mutualisation du stationnement entre logements/commerces/bureaux est recommandée. Pour le bon fonctionnement de cette mutualisation, des règles claires devront établir les périodes de stationnement autorisé de chaque utilisateur potentiel et la priorité des uns sur les autres.
Bénéficier d'un stationnement vélo favorise son usage	Pour les bureaux, nous recommandons de prévoir 1 place/100 m²
	Pour l'établissement fondamental et les crèches, nous recommandons : - Parking vélos pour le personnel (sécurisé et situé au sein de l'établissement) : >5% du personnel présents tous les jours ; - Parking vélos pour les élèves/parents de l'école et crèches : suivre les recommandations du Vademecum stationnement vélos, prévoir l'équivalent d'1 place/20 élèves pour les parents et 1 place/10 élèves pour les écoliers ;
	Pour l'établissement secondaire, nous recommandons : Parking vélos pour le personnel (sécurisé et situé au sein de l'établissement) : >5% du personnel présents tous les jours ;

Incidence identifiée	Recommandation
	▪ Parking vélos pour les élèves de l'école : suivre les recommandations du Vademecum stationnement vélos, prévoir une offre en stationnement vélos équivalente à 20-50 % du nombre d'élèves.
	Nous recommandons pour les industries, un ratio d'usage du vélo de minimum 1 places/200m ² de surface plancher similaire à ce qui est proposé dans le volet stratégique.
	Pour les commerces, 3 places de stationnement/200m ² de surface plancher. Ce stationnement devra être protégé des intempéries.
	Nous recommandons pour les visiteurs des logements, prévoir en différents endroits des dispositifs d'accroche vélos au sein de l'espace public par groupe de 2 à 4 emplacements.
Bénéficier d'un aménagement de qualité, favorise fortement l'usage du vélo	Nous recommandons que les emplacements mentionnés ci-dessus soient protégés des intempéries et disposés au rez-de-chaussée, bien dimensionnés, propres et bien éclairés.
Le maillage automobile et modes actifs ne sera pleinement opérationnel qu'une fois réalisé entièrement. Il constitue en outre une condition préalable ou simultanée à l'urbanisation de la zone.	Nous recommandons de réaliser le maillage automobile et modes actifs principal dès la première phase de mise en œuvre, tel que prévu dans le projet de PAD modifié 2021.
La circulation sur le Pont De Boeck est en partie non compatible avec son rôle de voirie inter-quartier et devrait être redirigée vers les axes des catégories supérieures.	Afin de réduire la circulation sur ce pont, des mesures dissuasives devraient être mise en place en amont de ces axes. Ce trafic de transit et les mesures nécessaires pour limiter celui-ci devraient être finement étudiés dans une étude regroupant la Région et les Communes de Schaerbeek et Evere.

4.4. Sol

Incidence	Recommandation
Etat sanitaire du sol	
Présence d'une couche de scories polluées en profondeur susceptibles de représenter un risque pour la santé humaine ou la nappe d'eau souterraine en cas de modifications des hypothèses de l'étude de risque initiale.	Réalisation d'une nouvelle étude de risque tenant compte de la situation projetée (implantation des bâtiments, mise en place de niveaux de sous-sol, installation de potagers, infiltration d'eaux pluviales au niveau des noues, ...). Réalisation de projets de gestion du risque en cas de nivellement pouvant localement supprimer la couverture de terres propres qui assure l'absence de risque pour la santé humaine.
Mouvements de terre	
Déblai nécessaire pour réaliser les fondations des bâtiments, construire les sous-sols, atteindre le fond de coffres des voiries/cheminements, ... et impact environnemental du transport de terres	Favoriser la réutilisation des terres sur le terrain en fonction de la qualité sanitaire des terres excavées, tel que prévu dans le projet de PAD modifié 2021. Vérifier les possibilités et les conditions de réutilisation des terres à excaver en région bruxelloise et dans les régions limitrophes en fonction des législations respectives, tel que prévu dans le projet de PAD modifié 2021.
Recharge naturelle de la nappe	
Diminution de la recharge naturelle de la nappe des sables de la Formation de Bruxelles (masse d'eau souterraine BR05) en lien avec l'augmentation de l'imperméabilisation	Maximiser les surfaces perméables et l'utilisation de revêtements (semi-) perméables (dalles-gazons, pavés drainants, pavés à joints élargis, ...). Infiltrer les eaux pluviales provenant des surfaces imperméables et les eaux pluviales résiduelles des toitures par le biais de noues et de massifs infiltrants permettant d'atténuer le déficit de recharge de la nappe. Ces aspects sont prévus par le projet de PAD modifié 2021.

4.5. Hydrologie

Incidence	Recommandation
Consommation d'eau potable	
Augmentation de la consommation d'eau potable en lien avec la programmation du projet	Valoriser les eaux pluviales des toitures via la mise en place de citernes de récupération et leur utilisation pour couvrir des besoins ne nécessitant pas une eau potable (rinçage des toilettes, arrosage des espaces verts, entretien des surfaces, ...) tout en veillant à un bon équilibre entre les besoins et les volumes récoltés. Cet aspect est prévu dans le projet de PAD modifié 2021. Valoriser les eaux grises essentiellement produites au niveau des logements et de l'hôtel (eaux savonneuses des douches, bains, machines à laver, ...) dans des bâtiments ayant des besoins relativement constants pour ce type d'eau (essentiellement bureaux pour le rinçage des toilettes).
Gestion des eaux usées	
Augmentation des rejets d'eaux vers le réseau d'égouttage public	Mettre en place un réseau séparatif permettant la récolte différenciée des eaux pluviales et des eaux usées domestiques des différents sous-quartiers, tel que prévu dans le projet de PAD modifié 2021.
	Profiter du projet pour modifier la situation d'égouttage problématique au niveau de la ZIU : envoyer les eaux usées des entreprises du quartier d'industrie urbaine vers le collecteur Vivaqua au sud en lieu et place des puits d'infiltration et du fossé du réseau « Infrabel/SNCB » en situation existante.
Gestion des eaux pluviales	
Augmentation de l'imperméabilisation du site et des volumes d'eaux pluviales à gérer	Maximiser les surfaces perméables et l'utilisation de revêtements (semi-) perméables (dalles-gazons, pavés drainants, pavés à joints élargis, ...). Mettre en place des toitures vertes favorisant la rétention et l'évapotranspiration des eaux pluviales. Prévoir un système de gestion des eaux pluviales qui respecte l'ordre de priorité (1. ouvrages infiltrants à ciel ouvert et végétalisés, 2. ouvrages infiltrants enterrés et seulement en dernier recours évacuation à débit régulé) et les grands principes d'une gestion exemplaire des eaux pluviales (le plus en amont possible (à la rencontre de la pluie et du sol ou directement à proximité), enchainement de dispositifs, intégration paysagère, multifonctionnalité, ...). En termes quantitatifs, prévoir des dispositifs capables de gérer des pluies allant jusque 20 ans de temps de retour. Ces aspects sont prévus dans le projet de PAD modifié 2021.

Augmentation des rejets d'eaux pluviales à l'égout et diminution de la recharge naturelle de la nappe en cas d'efficacité limitée des ouvrages infiltrants	Pour les ouvrages infiltrants (noues et massifs), prolonger les excavations jusqu'à la couche des sables de la formation de Bruxelles (atteinte en moyenne à 1,86m-n.s de profondeur) qui présente un potentiel d'infiltration du sol important (500 mm/h en moyenne) contrairement aux horizons sus-jacents (8 mm/h en moyenne). Après avoir atteint la couche sableuse (en enlevant par la même occasion la couche de scories polluées), les fouilles peuvent être remblayées avec des terres propres (pour les noues) ou un empierrement (pour les massifs). Pour les wadiparks, clarifier le rôle des aménagements en distinguant ceux qui contribuent à la création de biotopes humides (lames d'eau permanentes, pas d'infiltration et volume partiellement non-disponible pour la gestion des eaux pluviales en cas d'évènement extrême) et ceux qui participent à la gestion des eaux pluviales.
Risques de contamination de la nappe	
Présence d'une couche de scories polluées en profondeur dont les polluants sont susceptibles d'être lessivés vers la nappe suite à l'infiltration locale et forcée d'eaux pluviales (ouvrages infiltrants)	Enlever les scories polluées au droit des futurs ouvrages d'infiltration (noues, massif infiltrant, ...) ou démontrer l'absence de risque de lessivage des polluants vers la nappe.
Contamination des eaux ruisselant sur les surfaces imperméables (hydrocarbures, sels de déverglaçage, métaux lourds, ...)	Diriger les eaux de ruissellement potentiellement polluées vers des noues (favorisant l'épuration extensive des eaux de ruissellement) ou des chambres de décantation/filtration avant de les infiltrer.

4.6. Diversité biologique

Incidence identifiée	Mesure
Les travaux engendreront une perte de superficie d'habitat en zone de friche. S'agissant d'un nouveau quartier, le site offre l'opportunité d'un aménagement et d'une gestion exemplaire concernant les aspects faune et flore en vue de maximiser la biodiversité	Le caractère réellement végétalisé dans les zones « d'espace vert/végétalisées » est un enjeu. Le projet de PAD indique que les zones peuvent être affectées à d'autres activités : voiries ponctuelles, cheminement, zones récréatives, plaine de jeu, potager, etc. Ce qui est nécessaire pour le fonctionnement du site. Nous recommandons que ces zones soient réalisées le plus possible en pleine terre afin de contribuer fortement à leur potentiel écologique. Cet aspect est prévu dans le projet de PAD modifié 2021.
	La présence de zones « d'espace vert/végétalisées » sur l'ensemble du site, parcelles privées et publiques, est un enjeu. Le projet de PAD indique la volonté de prévoir des zones « d'espace vert/végétalisées » en grande quantité autant dans l'espace public que dans les intérieurs d'îlot. Nous recommandons de calculer un CBS ou une valeur d'Ecopotential pour chaque permis sollicité, tel que prévu par le projet de PAD modifié 2021.
	La présence de milieux variés est un enjeu. Le projet PAD prévoit des zones humides (noues). Nous recommandons de les mettre en place une véritable trame bleu variée dont certain espace disposant de lame d'eau permanentes, tel que prévu dans le projet de PAD modifié 2021.
	La présence de la végétation dans les voiries est un enjeu. Le projet de PAD indique sur le schéma des espaces verts l'intention de les verduriser. Nous recommandons de suivre cette ambition en favorisant l'implantation d'alignement d'arbres et de haies d'espèces indigènes et/ou essences mellifères.
	La gestion des espaces verts est un enjeu. Le projet PAD ne précise pas à ce stade l'intention de mettre en place une stratégie de gestion à l'échelle du site. Nous recommandons de prévoir la mise en place d'une gouvernance « quartier durable » pour assurer une gestion cohérente de l'ensemble du site. Cette préoccupation est rencontrée dans le projet de PAD modifié 2021 par l'instauration d'une Armature verte publique qui consacre la gestion globale de tous les espaces verts publics et notamment de ceux concernés par la haute valeur biologique. Elle pourrait être complétée par divers outils de gouvernance qui trouveraient à s'appliquer à l'échelle des noyaux habités et qui associeraient les habitants, en relation avec les processus participatifs évoqués dans le volet stratégique.
	La gestion de la zone de « haute valeur biologique » (taluspark, biopark et wadipark à haute valeur biologique) est un enjeu pour la biodiversité. Nous recommandons pour cet espace : • Maintenir, le plus possible, en l'état les habitats sur l'ensemble de la zone d'affectation « zone verte de haute valeur biologique » hormis l'aménagement du sentier modes actifs est-ouest et la création de nouvelles mares ; • Un plan de gestion devra être réalisé afin de définir clairement la gestion à préconiser en faveur de la biodiversité de ces différentes zones.

Incidence identifiée	Mesure
	Afin de préserver la quiétude de la zone, d'éviter tout piétinement et circulation des chiens, nous recommandons déplacer des clôtures du type « lattes fendues de châtaigniers » ; La gestion de la zone de spoorpark à haute valeur biologique est un enjeu pour la biodiversité. L'objectif premier de la réalisation d'espaces verts de haute valeur biologique est de favoriser la richesse biologique importante déjà présente sur site. Le RIE recommande d'adapter le plan de plantation d'arbres à haute tiges afin de limiter le nombre d'arbre et maintenir le caractère ouvert de la friche. Le développement de toitures vertes est un enjeu afin de répondre partiellement à la perte de milieu favorable à la biodiversité. Nous recommandons donc : • De maximiser les superficies de toitures végétalisées ; • De favoriser la mise en place de toitures vertes de type semi-intensives même en cas de développement de panneaux solaires afin de développer des milieux de type prairie sèche ; • Les espèces qui seront plantées/semées sur ces toitures devra être composé uniquement d'espèces indigènes ; Au niveau de la ZIU ainsi que sur les équipements, le RIE recommande le développement de toitures vertes. Au vu de l'usage du site par les chauves-souris ainsi que de nombreux oiseaux, la question de l'éclairage public est un enjeu. Nous recommandons donc une vigilance accrue sur les principes d'éclairage et la gestion de celui-ci, tel que prévu dans le projet de PAD modifié 2021. L'éclairage ne pourra en aucun cas éclairer vers le ciel (luminaires équipés d'abat-jours) ; Le plan d'éclairage public s'implantera uniquement aux endroits nécessaires et adaptera les périodes de fonctionnement ; • Au vu de la richesse faunistique de la zone, il est recommandé de choisir des lampes à faible impact écologique.
Présence d'espèces invasives sur le site	La gestion des plantes invasives est un enjeu. En raison de son caractère stratégique, le PAD ne spécifie pas encore d'élément à ce sujet. Nous recommandons de mettre en place une gestion des terres contaminées par des espèces invasives lors de la phase de chantier
Présence d'espèces protégées sur le site	La présence d'espèces protégées sur le site est un enjeu. Nous recommandons donc de réaliser un monitoring de la biodiversité du site afin de compléter et actualiser régulièrement l'inventaire réalisé à l'occasion du RIE, tel que prévu par le projet de PAD modifié 2021. Sur base de ces inventaires mis à jour régulièrement, ce monitoring proposera les mesures de suivi et/ou de compensation adéquates permettant d'atteindre globalement et localement les objectifs assignés pour les différents groupes taxonomiques présents.

4.7. Qualité de l'air

Incidence identifiée	Recommandation
L'activité exercée sur le site sera source d'émission de polluants dans l'atmosphère. Ces rejets sont liés principalement : ▪ Au trafic automobile ; ▪ Et aux gaz de combustion des chaudières.	Le présent rapport recommande les mesures visant à réduire le trafic automobile, favoriser les modes actifs et transports en commun pour réduire l'utilisation de la voiture.
En fonction de leur localisation, les rejets de polluants et d'air vicié ont un impact plus ou moins important.	Le rapport recommande de localiser les rejets d'air vicié (gaz de combustion des voitures, des cheminées, etc.) à l'écart de prises d'air et de lieux sensibles (espaces fréquentés, etc.). Idéalement, ces rejets sont effectués en toiture.

4.8. Énergie

Incidences	Recommandation
Les étapes ultérieures au PAD (permis de lotir, permis d'urbaniser, etc.), permettront de définir le programme et la répartition spatiale exacte des projets. Au stade de ces étapes, des synergies fonctionnelles à plus petites échelles que celle de l'ensemble du PAD peuvent apparaître. Des besoins en chaud, en froid ou des installations produisant ou nécessitant localement de la chaleur et non prévisibles au stade du PAD pourraient être identifiés. À cette échelle, une étude de pertinence est recommandée si un potentiel est identifié, en se basant sur les évaluations déjà fournies dans le cadre de ce rapport.	Nous recommandons d'évaluer ce potentiel au stade des futurs éventuels rapports ou études d'incidences ou via le bureau d'étude en technique spéciale accompagnant le projet.
Une mixité de fonctions favorise les « échanges gratuits chaud-froid » et ceux-ci sont plus effectifs lorsqu'ils concernent des distances courtes.	Prévoir un programme mixte au sein de chaque îlot, et si possible, de chaque parcelle. Le projet de PAD modifié 2021 tient compte de cette recommandation pour plusieurs secteurs du PAD.
	Proposer une répartition spatiale des affectations favorisant l'échange thermique chaud-froid et la stabilité des besoins dans le temps.
Des solutions alternatives de productions d'énergies peuvent être envisagées au sein du périmètre du PAD	Effectuer des évaluations techniques plus approfondies afin de proposer au maximum une conception permettant la mise en place de systèmes de productions d'énergies alternatives (géothermie, pompe à chaleur, cogénération, panneaux solaires).
	Prévoir un usage de logements en partie haute et un usage de bureaux en partie basse en cas de bâtiment mixte, car les apports solaires sont plus importants en partie haute des bâtiments qu'à leur base (étages inférieurs).
	Prévoir un usage de logements au sud et usage de bureaux au nord, en cas de bâtiment mixte, car les apports solaires sont plus importants côtés sud que nord.
Les bâtiments du périmètre ayant de grands gabarits et de faibles emprises, l'implantation de panneaux solaires en toiture n'offre qu'un potentiel très limité par rapport à la consommation globale. Par contre, les façades des bâtiments élevés offrent des surfaces importantes pour l'implantation de panneaux solaires.	Nous recommandons que le PAD précise que dans les grandes zones de projet, l'étude de faisabilité réalisée dans le cadre de la PEB doit inclure l'analyse des possibilités d'utilisation des panneaux photovoltaïques en façades des émergences (BIPV).
Les énergies liées à la démolition/reconstruction sont supérieures que celle liées à la rénovation. La démolition/reconstruction de bâtiment a un impact énergétique, le projet de PAD est peu précis en ce qui concerne ses ambitions afin de limiter cet impact.	Éviter la démolition/reconstruction des bâtiments existants, et favoriser leur rénovation, notamment lorsque le projet n'envisage pas de modifier la structure urbaine dans le sens visé par le PAD.
	Encourager et favoriser la mise en œuvre de mesures pour réduire la consommation énergétique du bâti existant (amélioration de l'isolation des façades, remplacement des installations de climatisation, utilisation de sources d'énergie renouvelables, etc.).

4.9. Bruit

Incidence	Recommandation
Topographie	
Le merlon est rapproché de la voie de chemin de fer et est équipé d'un mur de soutènement. Un effet de réverbération peut apparaître et générer des nuisances sonores du côté opposé (du côté est du chemin de fer).	La mise en place d'un merlon pouvant générer des effets de réverbération, installer un bardage absorbant sur le mur de soutènement côté ouest ou placer un écran acoustique du côté est des voies de chemin de fer afin de réduire les effets de réflexion au droit des fonctions sensibles prévues du côté est des voies.
Cadre bâti	
Impact du chemin de fer plus important sur les bâtiments situés à proximité de celui-ci.	Mettre en place les mesures de protection acoustique et des dispositifs anti-vibration au niveau des bâtiments du secteur 6a (situés à l'est des voies de chemin de fer).
	Concevoir les façades de manière à ne pas favoriser la réverbération, tel que préconisé dans le projet de PAD.
Logements	
Logements situés dans un environnement sonore bruyant et exposés au bruit du chemin de fer et/ou du trafic routier.	En termes de dispositions constructives spécifiques visant à protéger les fonctions sensibles des nuisances sonores, mentionnées dans le projet de PAD pour ce qui concerne les immeubles situés en rive est des voies de chemin de fer, respecter les critères d'isolation des façades édictés par la norme NBN S 01-400-1 afin de garantir une ambiance calme dans les logements de manière générale, avec une attention portée aux bâtiments situés à l'est des secteurs 1 et 2, à la tour de logements du secteur 5 et aux bâtiments situés dans le secteur 6a.
	Organiser les bâtiments de sorte que chaque logement qu'ils comprennent soit au minimum bi-orienté (logements traversants ou d'angle) et puisse disposer d'une façade calme, tel que préconisé dans le projet de PAD.
	Dans la tour prévue dans le secteur 5, localiser les logements aux étages supérieurs, tel que mentionné dans le projet de PAD et faire en sorte qu'ils présentent au moins une façade orientée vers le sud, moins exposée au bruit.
	Mener en outre les études spécifiques mentionnées dans le projet de PAD concernant le design de la tour.
Mixité entre les logements et les autres affectations	
Potentielles nuisances dues au voisinage entre des logements et des affectations potentiellement plus bruyantes	Dans le cas de bâtiments de logements accueillant d'autres affectations au rez-de-chaussée (horeca, ...), prévoir une isolation acoustique adéquate entre ce dernier et les logements de l'étage supérieur afin d'éviter les nuisances émises par les activités qui s'y déroulent.
	Prendre en compte la compatibilité des fonctions au stade des demandes de permis, notamment au niveau de l'école du secteur 10a vis-à-vis des logements des secteurs 1 et 2 et de l'interface entre le quartier d'industrie urbaine et le secteur 6a.

Incidence	Recommandation
Installations techniques	
Des installations techniques (ventilation, désenfumage, refroidissement, ...) seront mises en place lors de la construction des bâtiments	▪ Dans la mesure du possible, grouper les installations afin de limiter le nombre de sources sonores ; • Localiser les bouches de prise et de rejet d'air en toiture (si possible sur les toitures les plus élevées) ou sur des façades non orientées vers des logements.

4.10. Microclimat

4.10.1. Ombrage

Incidence	Recommandation
Trame générale	
L'orientation générale des voiries et espaces publics caractérise fortement l'ensoleillement du site. La trame illustrée dans le PAD offre des espaces nord-sud et est-ouest (légèrement inclinée par rapport à l'axe nord-sud).	L'ensoleillement des espaces publics, des intérieurs d'îlots et des façades est conditionné en partie par la trame urbaine envisagée. Le PAD indique une trame globalement orientée qui permet d'offrir des espaces publics et privés généralement bien exposés à l'ensoleillement. Nous recommandons de maximiser les implantations parallèles aux voies de chemin de fer. Cette trame offre l'opportunité : - D'espaces est-ouest bien ensoleillés (le matin et le soir) favorables à l'implantation d'espaces publics ou de parcs publics ; - De garantir de l'ensoleillement sur les façades nord le matin grâce au décalage par rapport à l'axe nord-sud ; - Des espaces aux caractères distincts en fonction de ces deux orientations principales (est-ouest ou nord-sud).
Espaces verts	
Les espaces verts de forme longitudinale de direction est-ouest et de direction nord-sud fonctionnent de manière complémentaire au cours de la journée (moments d'ensoleillement différents)	Dans l'optique d'une diversité d'espaces, nous recommandons de conserver la forme longitudinale des espaces verts, la présence d'espaces d'orientation est-ouest et d'espaces d'orientation nord-sud.
Places publiques	
La place au sud-ouest du site (le long de l'av. G. Latinis) est la plus ombragée.	L'ensoleillement de la place indiquée au PAD à proximité de l'avenue G. Latinis présente des conditions d'ombrage plus importantes. Nous recommandons d'étudier soigneusement les gabarits autour de celle-ci pour favoriser son ensoleillement.
La tour située au nord du site est localisée au meilleur endroit pour minimiser son impact.	La tour prévue au PAD est susceptible de générer de l'ombrage. Le rapport montre que cet ombrage porte essentiellement sur des zones non-bâties (voies de chemin de fer, voiries et espaces publics). Nous recommandons dès lors de maintenir la localisation de la tour au nord du site.
Organisation interne	
Eviter les appartements mono-orientés nord.	En ce qui concerne la qualité des logements en matière d'éclairage, nous recommandons de prévoir des volumes traversant pour les appartements possédant une façade nord.

4.10.2. Vent

Incidence	Recommandations
Effets de vent	
La tour, en raison de son gabarit haut et de sa localisation, présente un risque d'effets de vent plus ou moins important en fonction de sa volumétrie future.	Tel que prévu dans le projet de PAD modifié 2021, nous recommandons d'étudier, au stade des permis, les éventuels effets de vent générés par la tour au niveau des espaces publics qui l'entourent. Nous recommandons également de mettre en œuvre différents dispositifs architecturaux (auvent, socle, accès en retrait) permettant de minimiser les zones d'inconfort aux abords des bâtiments hauts.

4.10.3. Îlot de chaleur

Incidence	Recommandations
Effets d'îlot de chaleur urbain	
Le projet risque d'augmenter le phénomène d'îlot de chaleur urbain en densifiant le site.	Nous recommandons de réduire au maximum les surfaces minéralisées et de veiller à la conception architecturale des bâtiments en intégrant une ou plusieurs mesures d'atténuation : ▪ L'intégration de matériaux présentant une forte inertie thermique ; ▪ La mise en œuvre de matériaux non-réfléchissants. ▪ L'aménagement de balcons en façade ; ▪ L'installation de bardages à ventelles ; ▪ L'installation de pare-soleil ; ▪ L'utilisation de vitrage à contrôle solaire ; ▪ La mise en œuvre de façades végétalisées en présence de murs aveugles.

4.11. Être humain, santé humaine

Incidence	Recommandation
Commerces de proximité	
De manière globale, le projet de PAD modifié 2021 réduit les surfaces dédiées aux commerces ce qui risque de nuire à l'animation des espaces publics et à la « marchabilité » du site en termes d'accès aux produits de base.	Il est recommandé d'instaurer un minima de surface dédiée aux commerces de proximité ou à des équipements garantissant une activation de l'espace public (équipement culturel, Maison de quartier, etc.) au sein des rez-de-chaussée « actifs », afin d'assurer une animation des espaces publics du site et de garantir l'accès à des produits de base dans un temps de marche court (moins de 10 min). Le projet de PAD modifié 2021 tient compte de cette recommandation.

4.12. Déchets

Incidence	Recommandation
Prévention et réduction des déchets d'exploitation	
Une part importante des futurs déchets ménagers sont susceptibles d'être compostés.	Nous recommandons de prévoir des zones pour l'implantation de composts collectifs de quartier (et/ou dans les écoles). Pour 1198 logements la superficie recommandée est d'environ 1200 m ² . Leur localisation et l'aménagement exact de ces zones devra être déterminé sur base des données précises disponibles aux stades PL et PU.
Stockage et de collecte des déchets d'exploitation	
Les locaux déchets consomment de l'espace au sein des bâtiments et nécessitent un travail de manutention des conteneurs. En outre, le RRU n'impose pas la localisation précise des locaux déchets hormis leur « bonne accessibilité ».	Nous recommandons d'implanter des conteneurs déchets enterrés à proximité des voiries s'ils respectent une liste de bonnes pratiques. Cette liste est à établir en concertation des différents acteurs et devra contenir des critères de praticabilité (se renseigner en autre auprès de Bruxelles Propreté) et d'intégration visuelle.
Une partie des petits déchets dangereux (lampes, piles, etc.) ne sont pas collectés à domicile ce qui peut compliquer leur évacuation pour les habitants.	Nous recommandons de mettre en place des lieux de collecte locale des déchets non collectés par les filières usuelles. Ces lieux peuvent être intégrés à des bâtiments existants : commerces, etc.
Le site générera des déchets de verre (bouteilles, récipients, etc.).	Nous recommandons de mettre en place des bulles à verre enterrées : 1 groupe de 2 bulles à verre (coloré + blanc) par 600 habitants, soit 5 nouveaux sites pour les 2600 habitants prévus.
Traitement des déchets d'exploitation	
Une part importante des futurs déchets ménagers sont susceptibles d'être compostés.	Voir supra.
Chantier	

Les déchets de construction représentent une part importante des déchets produits.	Dans le RIE 2019, nous recommandons de sensibiliser les entrepreneurs et futurs maîtres d'ouvrage à cette question. Le projet de PAD modifié 2021 tient compte de cette problématique dans les cahiers des charges des marchés des constructions.
Le chantier produira des déchets de construction non soumis à l'obligation de recyclage (fraction pierreuse et sableuse).	Concernant les déchets non soumis à l'obligation de recyclage, lors de la démolition des bâtiments dans la zone d'entreprise, il est recommandé de valoriser les autres déchets de chantier via des filières de réutilisation (voir description complète dans le chapitre). Le projet de PAD modifié 2021 tient compte de cette recommandation car il s'inscrit dans la stratégie régionale « be.circular ».
Le chantier générera des déchets verts.	Nous recommandons de procéder au broyage sur site des déchets verts de petite taille et orienter ces déchets vers des centres de compostage situés en périphérie de la Région. Le projet de PAD modifié 2021 tient compte de cette recommandation car il s'inscrit dans la stratégie régionale « be.circular ».
Le chantier nécessitera des déblais/remblais.	Si la qualité sanitaire de ces terres le permet, nous recommandons de réutiliser les terres sur place pour des besoins de remblais ou orienter ces volumes de terres vers un autre chantier nécessitant l'usage de terres de remblais ou vers un centre de recyclage. Le projet de PAD modifié 2021 tient compte de cette recommandation car il s'inscrit dans la stratégie régionale « be.circular ».