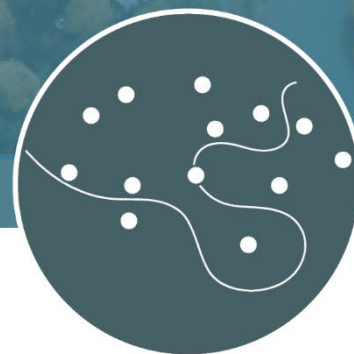


PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL

DÉCLARATION DE PROJET EMPORTANT MISE EN COMPATIBILITÉ DU PLUI

SECTEUR VAL DE FONTENAY ALOUETTES

Mémoire en réponse à l'avis de l'autorité environnementale



Préambule

Suite à l'avis délibéré sur le projet de mise en compatibilité du Plan Local d'Urbanisme intercommunal de l'EPT Paris Est Marne & Bois dans le cadre de la déclaration de projet du secteur « Val de Fontenay Alouettes » (N°MRAe 009941/A PP du 25/02/2026), le présent mémoire en réponse a été rédigé.

Les principaux enjeux environnementaux identifiés par l'Autorité environnementale concernent :

- La végétalisation et les espaces de pleine terre au sein du périmètre de l'OAP de secteur d'aménagement;
- La prise en compte des effets prévisibles du changement climatique et en particulier des îlots de chaleur urbains dans le quartier ;
- La mobilisation des surcapacités de stationnement dans le quartier.

Réponse à l'avis de l'autorité environnementale

1. Déterminer précisément le chiffrage des surfaces d'espaces végétalisés et des surfaces de pleine terre à l'échelle de chaque îlot, avant et après réalisation du projet en prenant en compte notamment la remobilisation des espaces de stationnement reconvertis.

Pièce concernée : Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP)

L'évaluation environnementale sera mise en cohérence avec l'OAP de secteur d'aménagement afin de préciser que les dispositions mises en place dans l'OAP de secteur d'aménagement pour la végétalisation du secteur concernent bien des espaces végétalisés et non des espaces de pleine terre.

Sur la végétalisation du site du secteur de réhabilitation, il est rappelé, que compte-tenu de ses caractéristiques, le renforcement de la végétalisation est fortement contraint par la présence d'infrastructures existantes (dalles, parkings). Aussi, les dispositions mises en place dans l'OAP de secteur d'aménagement concernant la végétalisation sont les suivantes :

- Porter une attention particulière au maintien et au développement d'espaces de pleine terre, en particulier dans le cas où des dalles et des espaces de stationnement souterrains sont supprimés ;
- Maintenir et développer des espaces végétalisés ou de pleine terre d'un seul tenant, en continuité d'espaces situés dans d'autres opérations ;
- Dès que possible, désartificialiser et/ou végétaliser avec un traitement de qualité comprenant plusieurs strates de végétation, en particulier des arbres de haute tige.
- Chercher à atteindre une augmentation de 10% minimum de la superficie existante des espaces végétalisés rapportée à la superficie du terrain.

Ces dispositions quantitatives et qualitatives se substituent aux dispositions qui existent déjà dans le règlement écrit du secteur Uzr pour le périmètre de l'OAP de secteur d'aménagement et ont pour objectif de favoriser la végétalisation de ce secteur. Les dispositions de l'OAP s'appuient sur les notions et termes mobilisés dans les autres pièces opposables du PLUi.

Ainsi, dans le PLUi de Paris Est Marne & Bois, la pleine terre est entendue comme : *"les espaces libres répondant aux caractéristiques suivantes : possède un revêtement perméable, n'entrave pas la végétation ni les plantations, ne comporte aucune construction en surélévation comme en sous-sol et permet la libre et entière infiltration des eaux pluviales. Les ouvrages d'infrastructures profonds participant à l'équipement urbain (ouvrages ferroviaires, réseaux, canalisations, etc.) ne sont pas de nature à déqualifier un espace de pleine terre."*

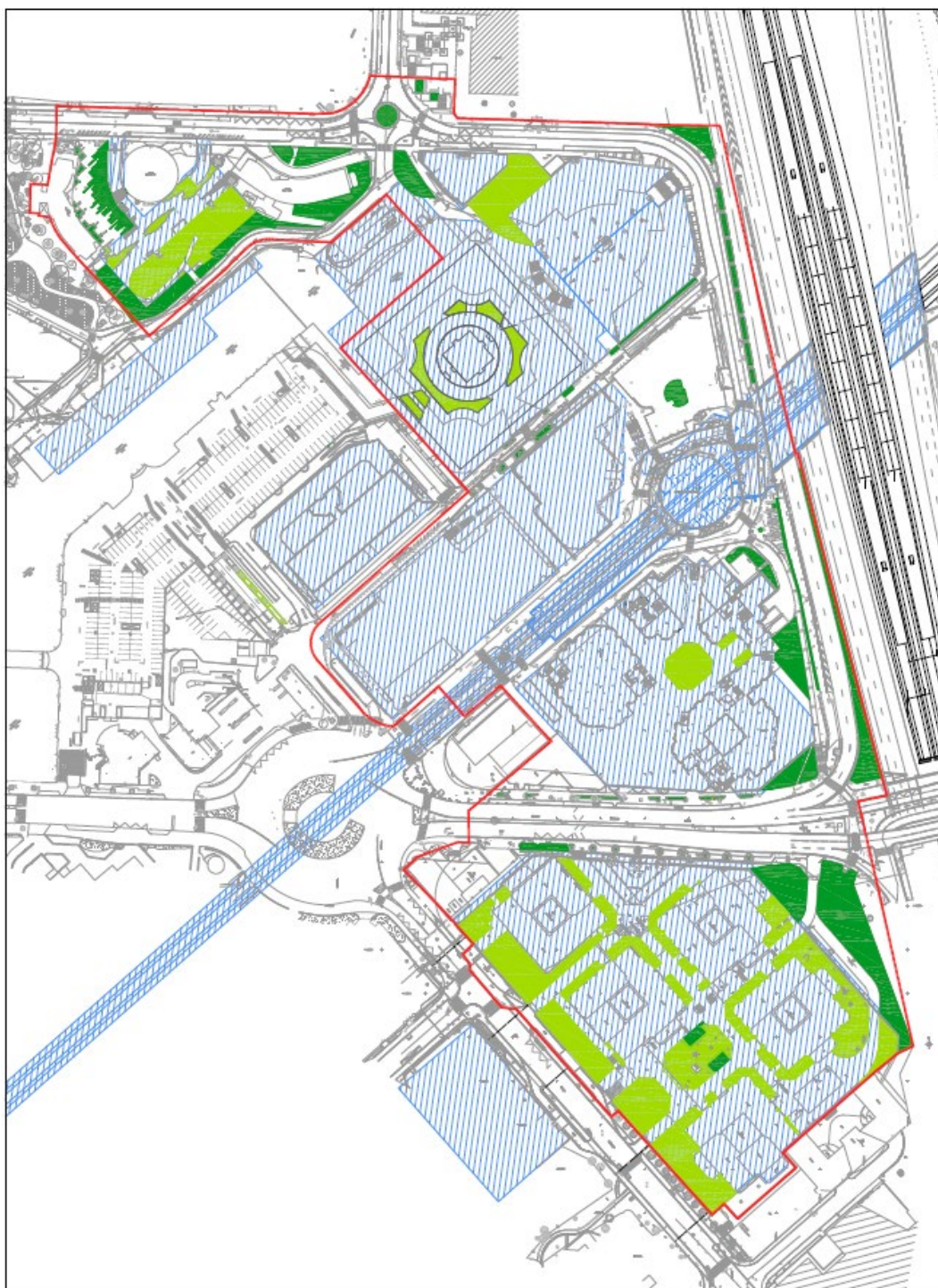
Par ailleurs, dans le PLUi, les espaces végétalisés sont "constitués par des terrains aménagés sur terre végétale ou substrat. La surface de ces terrains doit recevoir des plantations herbacées, arbustives ou arborées. Elle peut être située au-dessus d'un ouvrage enterré (parking ou voie de circulation par exemple)".

Au sein du secteur d'OAP de secteur d'aménagement, par secteur de la concession, la situation avant projet et après projet est la suivante (cartes en pages suivantes) :

	Avant projet		Après projet	
	Surfaces de pleine terre (en m ²)	Surfaces d'espaces végétalisés (en m ²)	Surfaces de pleine terre (en m ²)	Surfaces d'espaces végétalisés (en m ²)
Secteur Auchan	3 362 m ²	2 789 m ²	4 733 m ²	6 160 m ²
Secteur Salengro	1 566 m ²	4 768 m ²	1 566 m ²	4 768 m ²
Total par secteur	4 928 m ²	7 557 m ²	6 299 m ²	10 928 m ²
Total global	12 485 m ²		17 227 m ²	
Total en % de l'occupation du sol de l'OAP de secteur d'aménagement	13%		18 %	

À ce stade du projet portant sur le périmètre d'OAP d'aménagement, les lots et unités foncières ne sont pas encore définis. En effet, le projet vise également à réaménager et à redéfinir les contours des espaces publics et privés. Il est donc impossible d'apprécier, pour chacun d'eux, quelle sera la part de pleine terre et d'espaces végétalisés après le projet. Le calcul ci-dessus a donc été réalisé à l'échelle des secteurs de la concession Auchan Gare et Salengro.

Attention, la situation projetée est calculée sur la base du projet en l'état. C'est-à-dire que les superficies d'espaces végétalisés et d'espaces de pleine terre seront précisées et potentiellement renforcées dans chacun des projets au sein du périmètre d'OAP de secteur d'aménagement au fur et à mesure de l'avancement. Il ne s'agit donc pas d'une situation arrêtée.



Mars 2026


Echelle
1: 1500




MAITRISE D'OUVRAGE
SPL Marne au Bois

LEGENDE

 Perimètre OAP

 Pleine terre

 Espaces végétalisés

 Hachures

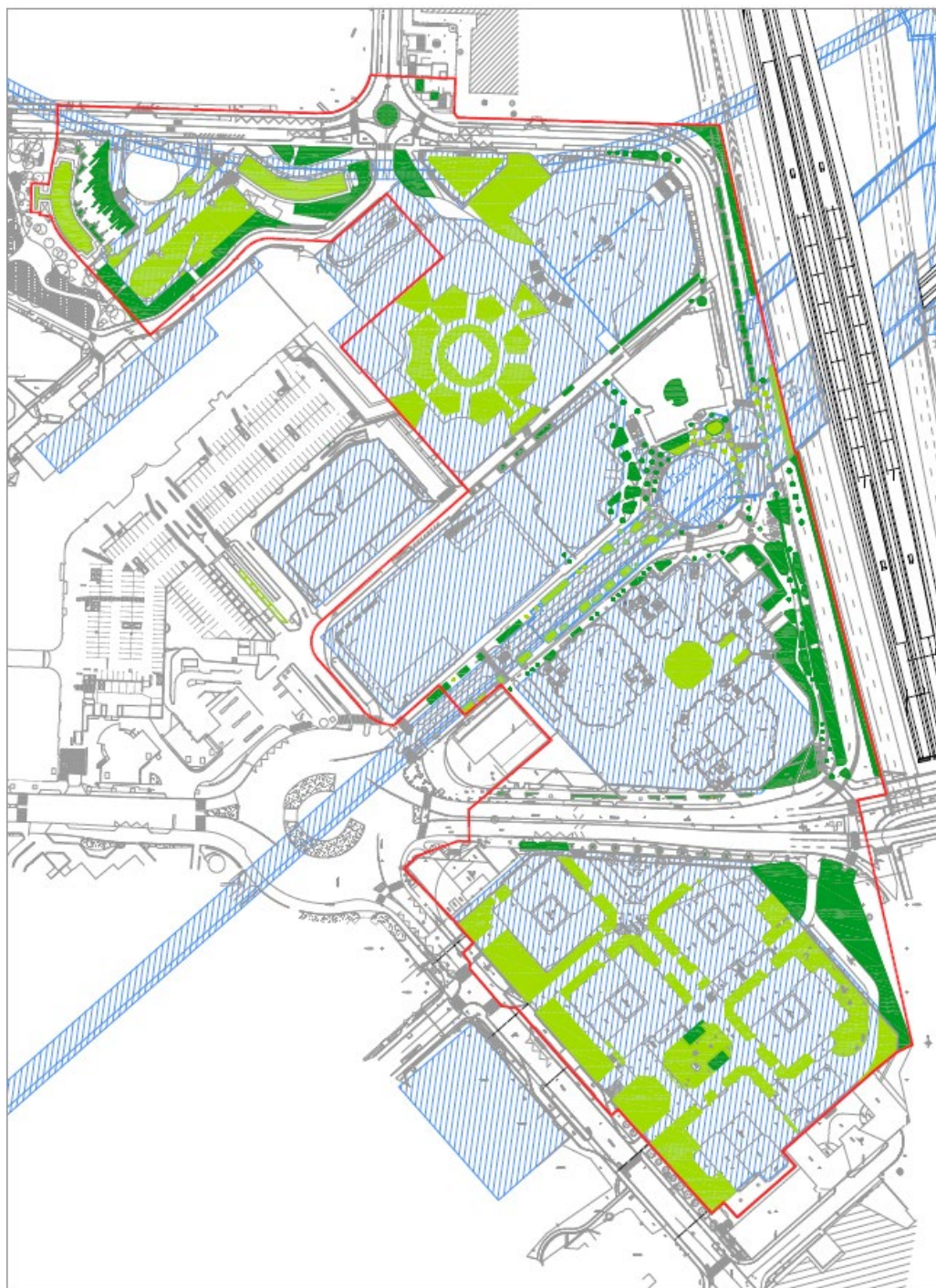
Parking existant/ infra en sous-sol

MAITRISE D'ŒUVRE

Trévelo & Viger-Kohler Architectes Urbanistes

Coloco Paysagistes - **Igrex** BET ingénierie - **RR&A** - **Ville Ouverte** - **Zefco** - **ATM** - **AEU** - **ON**

État initial des espaces de pleine terre et végétalisés dans le périmètre de l'OAP de secteur d'aménagement, source : TVK.






Mars 2026


Echelle
1: 1500



MAITRISE D'OUVRAGE
SPL Marne au Bois

LEGENDE

-  Perimètre OAP
-  Pleine terre
-  Espaces végétalisés

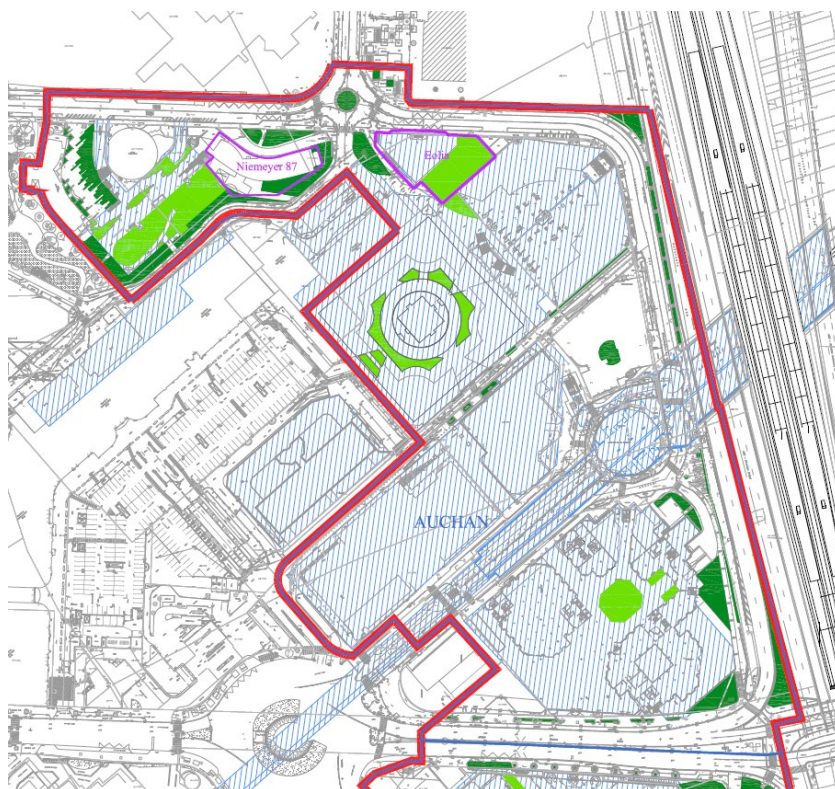
-  Hachures
- Parking / infra en sous-sol existant et projet

MAITRISE D'ŒUVRE

Trévelo & Viger-Köhler Architectes Urbanistes
Coloco Paysagistes - Igréc BET ingénierie - RR&A - Ville Ouverte - Zefco - ATM - AEU - ON

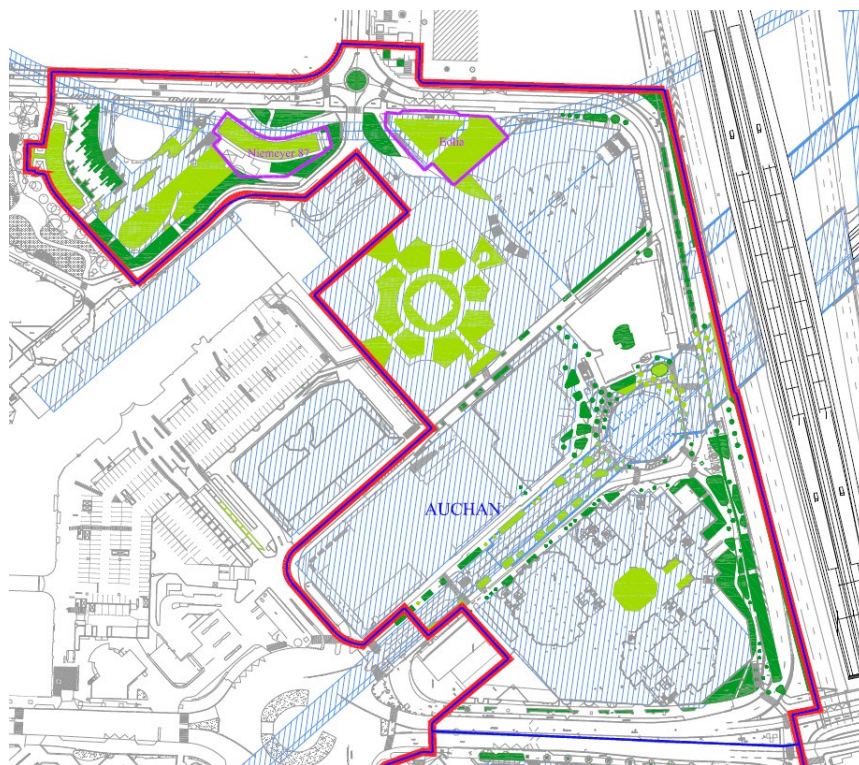
Etat projeté des espaces de pleine terre et végétalisés dans le périmètre de l'OAP de secteur d'aménagement, source : TVK.

- Zoom sur le Secteur Auchan, avant projet :



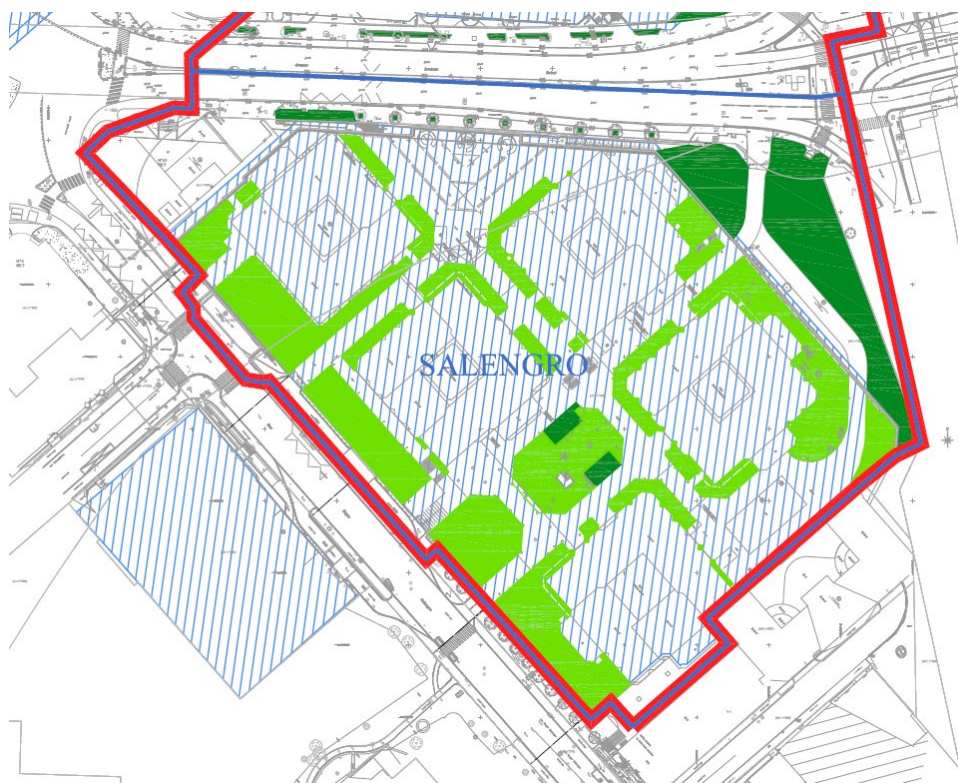
Etat existant des espaces de pleine terre et végétalisés dans le périmètre de l'OAP de secteur sur le secteur Auchan, source : TVK.

- Zoom sur le secteur Auchan, après projet :



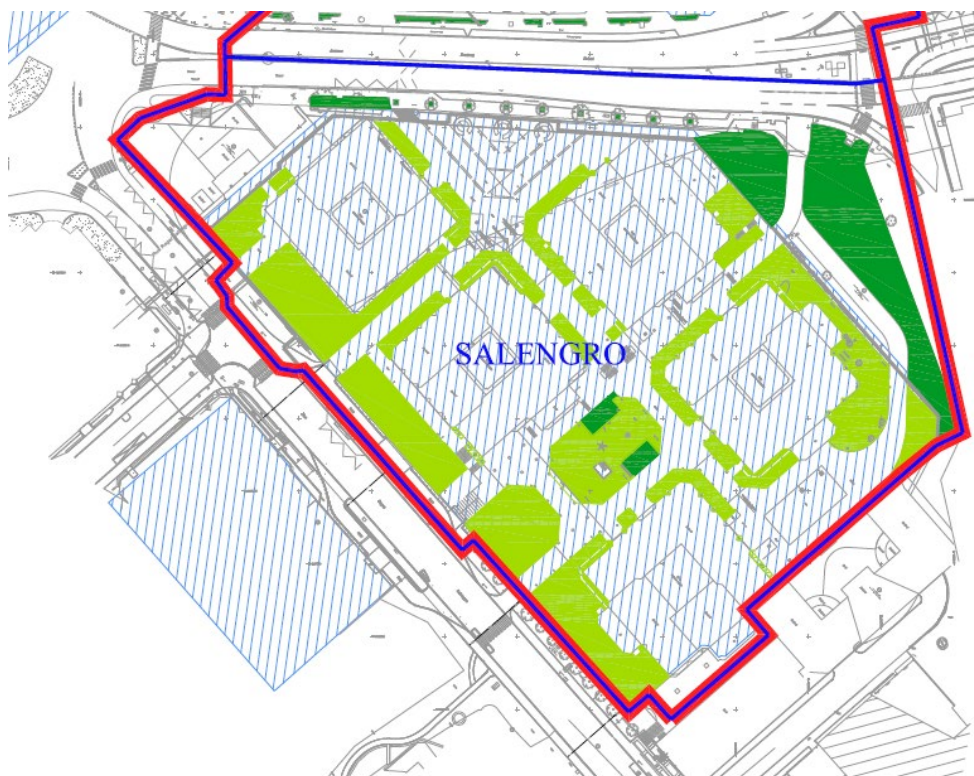
Etat projeté des espaces de pleine terre et végétalisés dans le périmètre de l'OAP de secteur sur le secteur Auchan, source : TVK.

- Zoom sur le Secteur Salengro, avant projet :



Etat existant des espaces de pleine terre et végétalisés dans le périmètre de l'OAP de secteur sur le secteur Salengro, source : TVK.

- Zoom sur le Secteur Salengro, après projet :

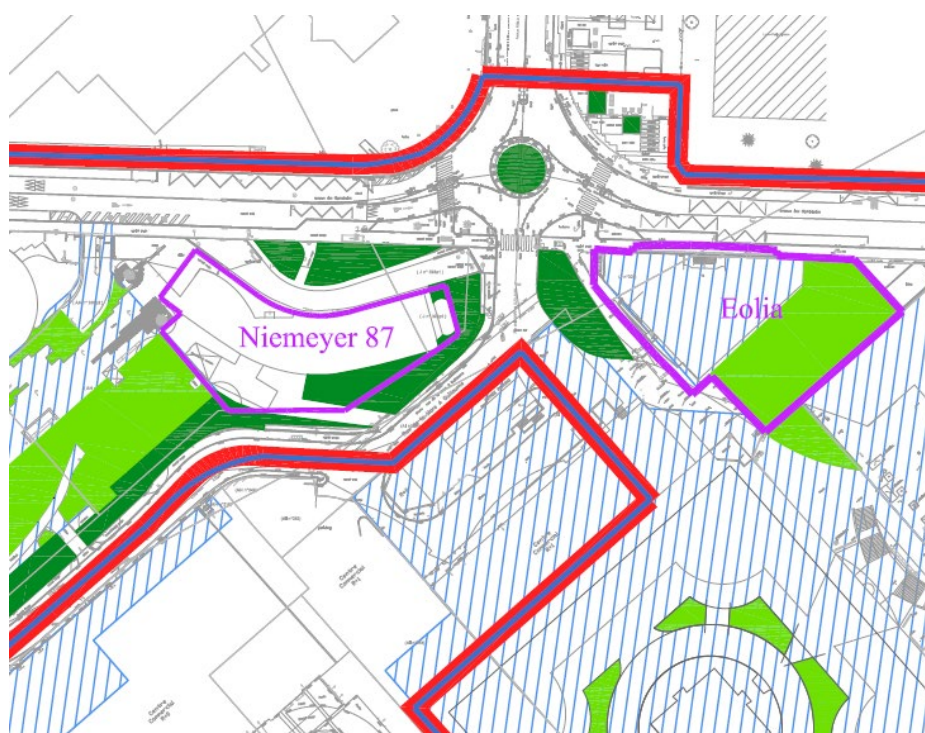


Etat projeté des espaces de pleine terre et végétalisés dans le périmètre de l'OAP de secteur sur le secteur Salengro, source : TVK.

En l'état du projet portant sur le périmètre de l'OAP de secteur d'aménagement, l'augmentation des espaces de pleine terre et des espaces végétalisés par rapport à la situation existante représentera donc un gain de 27,53% (soit la différence entre la superficie projetée et la superficie existante divisée par la superficie totale).

Ci-dessous, deux exemples sont proposés à l'échelle d'îlots dont les projets sont suffisamment avancés pour permettre de connaître les contours des parcelles et unités foncières concernées. Il s'agit des îlots Niemeyer et Eolia.

- État existant sur les îlots Niemeyer et Eolia :



Etat existant des espaces de pleine terre et végétalisés dans le périmètre de l'OAP de secteur d'aménagement pour les projets Niemeyer 87 et Eolia, source : TVK.

- État projeté sur les îlots Niemeyer et Eolia :



Etat projeté des espaces de pleine terre et végétalisés dans le périmètre de l'OAP de secteur d'aménagement pour les projets Niemeyer 87 et Eolia, source : TVK.

Attention, ces deux secteurs font l'objet de projets plus avancés que le reste des îlots compris dans le périmètre d'OAP de secteur d'aménagement. Ainsi, pour Niemeyer 87 et Eolia, il est notamment prévu la végétalisation des toitures, permettant ainsi de dégager de nouvelles surfaces d'espaces végétalisés. Ce point n'est pas encore arrêté pour le reste des projets du périmètre d'OAP car fortement dépendant de contraintes techniques de réhabilitation (structures des immeubles en capacité de supporter un poids supplémentaire).

Pour ces deux secteurs, le tableau de synthèse ci-dessous montre un gain d'espaces végétalisés et de pleine terre important avant et après projet :

		Niemeyer 87	Eolia
	Unité foncière (en m ²)	1 052	1 339
Avant projet	Surface de Pleine Terre + Espaces Végétalisés (en m ²)	133	585 (uniquement espaces végétalisés)
	% de l'unité foncière (en m ²)	13%	44% (uniquement espaces végétalisés)
Après projet	Surface de Pleine Terre + Espaces Végétalisés (en m ²)	578,4	937

	% de l'unité foncière (en m ²)	55%	70%
Gain total		77%	38%

En conclusion, l'analyse conduite permet de déduire :

- Que le périmètre d'OAP de secteur d'aménagement est fortement contraint par la présence d'infrastructures souterraines, à la fois associées aux espaces de stationnement ainsi qu'aux infrastructures de transports en commun existantes et à venir ;
- Que le projet permettra un gain d'espaces végétalisés comme d'espaces de pleine terre, difficilement quantifiables à ce stade du projet puisque les contours des lots comme des espaces publics ne sont pas encore arrêtés ;
- Que le PLUi comporte des dispositions visant à garantir la végétalisation des secteurs compris dans le périmètre d'OAP de secteur d'aménagement. La disposition visant à augmenter de 10% au minimum la superficie des espaces végétalisés existants à l'échelle de chacun des projets constitue un minimum et s'accompagne de dispositions qualitatives que les projets devront également intégrer. Elle est néanmoins pertinente au regard des contraintes du périmètre et des objectifs du projet.

2. Clarifier les priorités entre le développement des espaces de pleine terre et la conservation des dalles existantes

Pièce concernée : Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP)

Le projet urbain de la concession repose sur l'objectif de limiter les gaz à effet de serre induits par les opérations d'aménagement et par la vie des projets (mobilités, sources d'approvisionnement en énergie du bâtiment, production de déchets, alimentation...).

Afin de tenir les objectifs issus des budgets maximums d'émission carbone par secteurs géographiques de l'outil d'aide à la décision et d'évaluation "Boussole carbone", un des axes du projet urbain de la concession Val-de-Fontenay Alouettes est de ne pas démolir et de privilégier la transformation des ensembles bâtis existants. Ces ambitions se traduisent tout particulièrement au sein du périmètre d'OAP de secteur d'aménagement, mais c'était déjà l'objectif des règles applicables au sein du secteur UZr.

Afin de limiter l'empreinte carbone du projet, l'objectif est de réemployer au maximum l'ensemble des surfaces bâties, y compris les infrastructures du quartier compris dans le secteur d'OAP, dont les espaces de stationnement. Dans la continuité de la vocation préexistante du secteur UZr, l'OAP de secteur d'aménagement précise que "Le principe dominant de l'aménagement de ce secteur d'OAP est la réhabilitation, la restructuration et la transformation des constructions existantes".

Toutefois, afin de répondre de façon optimale aux besoins futurs d'un quartier mixte comprenant des logements, des bureaux, des commerces, des équipements et aux attentes des usagers et futurs habitants, le projet de la concession Val de Fontenay Alouettes vise également à dégager des espaces végétalisés et, lorsque c'est possible, des espaces de pleine terre. Pour cela, des espaces publics seront créés et végétalisés tandis que des règles, non modifiées dans le cadre de la présente procédure, encadrent la végétalisation des espaces privés. Ainsi, dans les secteurs UZa, UZb, UZc, UZp et UZx, des règles sont prévues en matière de traitement des espaces de pleine terre (Respectivement, 30%, 20%, 30%, 50% et 10%). 3 îlots urbains (Auchan-Gare, Joncs-Marins, Pointe) font l'objet de règles alternatives. Toutefois, pour l'îlot urbain Joncs-Marins, la présente procédure vise à renforcer les obligations en matière de pleine terre à hauteur de 30%.

Au sein de la concession et à l'exception du secteur d'OAP de secteur d'aménagement, tous les îlots, secteurs et quartiers sont donc soumis à des dispositions visant à créer des espaces de pleine terre dans le cadre des projets d'aménagement. Le secteur sur lequel s'appliquera l'OAP de secteur d'aménagement, ne comporte aujourd'hui, que des espaces de pleine terre marginaux (cf. la réponse à la remarque précédente). Il est profondément minéralisé et imperméabilisé, et ce sur plusieurs niveaux souterrains du fait de la présence notamment d'espaces de stationnement, mais également de la galerie commerciale ainsi que d'infrastructures de transports en commun.

Au sein du secteur d'OAP de secteur d'aménagement, comme c'était déjà le cas dans le périmètre du secteur UZr, les dispositions réglementaires visent à remobiliser les infrastructures et superstructures existantes afin de limiter l'empreinte carbone du projet. Tenant compte de la

configuration actuelle du secteur, des contraintes du bâti et des besoins de la programmation, l'OAP encadre la mutation afin de poser les conditions d'un quartier vivable et agréable pour ses usagers et futurs habitants. Ces conditions sont détaillées en matière de qualité environnementale et de prévention des risques dans l'OAP.

Ainsi, comme indiqué dans l'OAP de secteur d'aménagement, chaque projet devra résulter d'un équilibre entre la préservation, la transformation et la réutilisation des infrastructures et du bâti existant et la végétalisation du secteur de projet. Cet équilibre pourra par exemple résulter de la démolition partielle des dalles et des infrastructures de stationnement (par exemple pour y implanter des fosses accueillant des arbres de haute tige, comme préconisé dans l'OAP de secteur d'aménagement) et de la transformation des constructions afin de rendre possible la programmation projetée. Une autre option technique à poursuivre s'il n'est pas possible de démolir partiellement certaines dalles sera de créer de nouveaux espaces végétalisés sur dalle, en tenant compte de la portance des ouvrages existants, qui permettront de planter une strate arbustive et de diminuer l'îlot de chaleur et de gérer une partie des eaux de pluie à ciel ouvert.

Enfin, l'OAP de secteur d'aménagement ne définit pas de priorités entre le développement des espaces de pleine terre et la conservation des dalles existantes. Elle pose les conditions nécessaires pour que les projets répondent aux attentes et aux besoins des futurs usagers et habitants en matière de végétalisation et en matière de stationnement.

Il reviendra aux projets conçus au sein de ce secteur de démontrer leur compatibilité avec ces dispositions et de créer un équilibre entre une empreinte carbone limitée par la remobilisation de l'existant et la réponse aux besoins des usagers et futurs habitants en matière de stationnement, compte-tenu de la proximité du pôle gare et des enjeux de végétalisation du secteur.

3. Approfondir et compléter l'étude sur la vulnérabilité à la chaleur urbaine du site de projet "Val de Fontenay Alouettes" en s'attachant à décrire le phénomène d'ICU à l'échelle de l'îlot

Pièce concernée : Evaluation environnementale

Le rapport de l'Evaluation environnementale, et plus précisément l'Etat Initial de l'Environnement sera complété par les éléments d'analyse de l'étude Ilots de chaleur urbains réalisée à l'échelle de la concession par le bureau d'études ZEFCO et annexés au présent mémoire en réponse. Plus globalement, un rappel du contexte et des risques induits par les fortes chaleurs à l'échelle de la métropole sera rappelé dans le rapport d'évaluation environnementale de la présente procédure.



Zones de la Métropole du Grand Paris vulnérables la nuit aux effets d'îlot de chaleur urbain, IPR 2024

Le terme îlot de chaleur urbain (ICU) caractérise un secteur urbanisé où les températures de l'air et des surfaces sont supérieures à celles de la périphérie rurale. L'étude Ilots de chaleur urbains réalisée à l'échelle de la concession par le bureau d'études ZEFCO mobilise les LCZ (Local Climate Zones) qui sont définies comme « des entités spatiales uniformes pour leur distribution des températures de l'air et de surface comprise entre 100 et 1000 mètres sur un plan horizontal. Chaque LCZ exprime une géométrie caractéristique et une occupation du sol qui génère un climat spécifique (température de surface unique) par temps calme et ciel dégagé. »

D'après l'analyse LCZ, la Concession d'aménagement Val-de-Fontenay Alouettes est ainsi actuellement composée de grandes emprises de tertiaire bâti et d'ensembles d'immeubles compacts. Elle comprend très peu de zones végétalisées et aucune zone d'eau. La carte ci-dessous, produite par l'Institut Paris Région, représente ainsi les zones climatiques locales à l'échelle de la concession Val de Fontenay Alouettes en fonction de leur typo-morphologie.

LCZ

-  A - Arbres denses
-  B - Arbres épars
-  C - Buissons, broussaille
-  D - Pelouses, Prairies, Cultures
-  E - Roche nue, pavés, macadam
-  E.b - Cimetière arboré, minéral/végétal
-  F - Terrain nu ou sable
-  G - Eau
-  1 - Ensemble de tours compact
-  2 - Ensemble d'immeubles compact
-  3 - Ensemble de maisons compact
-  4 - Ensemble de tours espacées
-  5 - Ensemble d'immeubles espacés
-  6 - Ensemble de maisons espacées
-  7 - Constructions légères
-  8 - Grandes emprises tertiaires bâti bas
-  9 - Maisons éparses, constructions isolées
-  10 - Industrie lourde



LCZ à l'échelle de la Concession d'aménagement de Val de Fontenay – Source : Etude Ilots de chaleur urbains, ZEFCO.

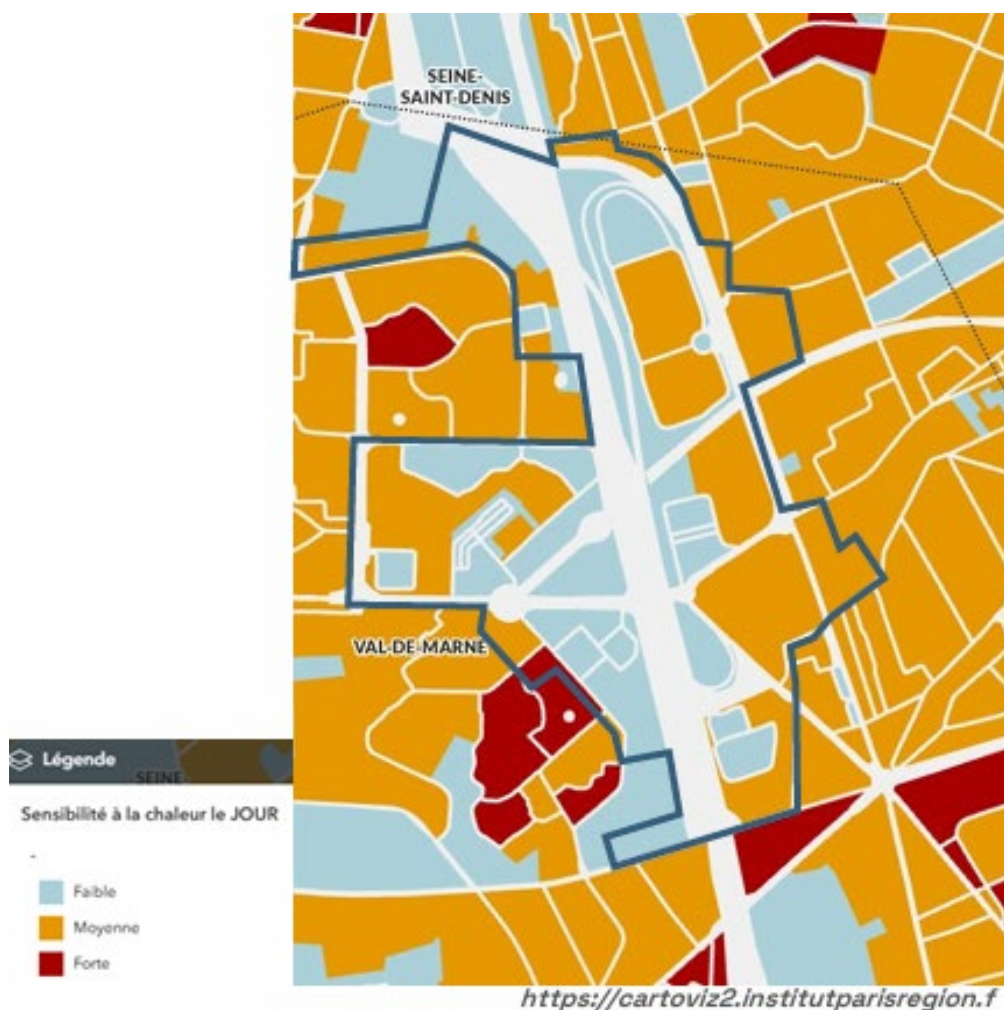
L'analyse des zones climatiques locales permet de rendre compte des tendances climatiques locales, à l'échelle des zones définies. C'est la combinaison d'une canicule sévère et d'un effet îlot de chaleur urbain (ICU) marqué, propre aux grandes agglomérations urbaines, qui définit la hauteur de l'aléa climatique. Le risque climatique, lui, peut s'apprécier à partir d'une analyse de vulnérabilité qui met en lien l'aléa et sa géographie territoriale, l'exposition et la sensibilité du territoire impacté et enfin, la difficulté à y faire face.



Effet d'ICU (jour) sur la Concession Val de Fontenay - Source : Etude Ilots de chaleur urbains, ZEFECO.

La carte ci-dessus, produite par l'Institut Paris Région, présente l'effet de chaleur urbain de jour à l'échelle de la concession aujourd'hui. L'analyse de cette carte montre qu'une vague de chaleur (définie en France comme le nombre de jours durant lesquels la température maximale est supérieure de plus de 5°C à la normale au moins 3 jours consécutifs, source : Météo France) serait aggravée par le phénomène d'îlot de chaleur urbain, constituant ainsi un aléa moyen sur l'ensemble de la Concession. Une seule zone de rafraîchissement a été identifiée, localisée au niveau de la bretelle d'autoroute tandis que le secteur Pointe subit aujourd'hui un aléa fort.

L'étude, qui s'appuie sur les données de l'Institut Paris Région, a par ailleurs établi un indicateur de sensibilité des biens et des personnes à la chaleur urbaine : fragilité des populations (âge en particulier), fragilité du lieu de vie (caractéristiques énergétiques de l'habitat, qualité de l'air, etc.). Les résultats, présentés dans la carte ci-dessous, montrent globalement une sensibilité faible à moyenne à la chaleur durant la journée sur le secteur.

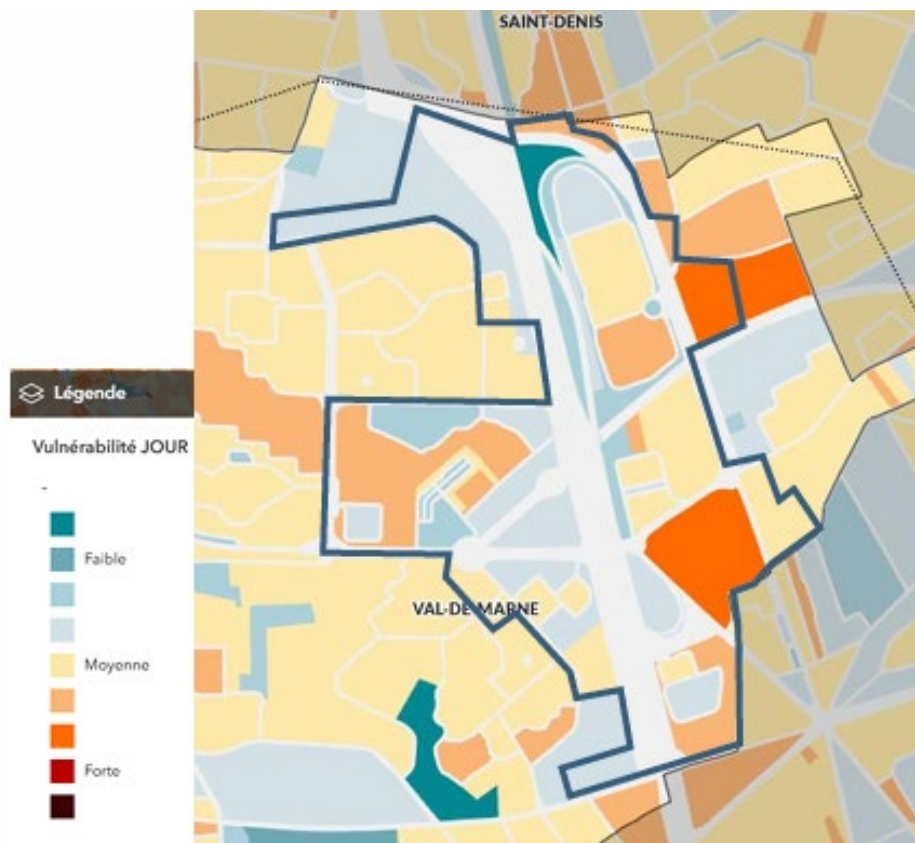


Sensibilité des biens et des personnes sur la Concession Val de Fontenay - Source : Etude Ilots de chaleur urbains, ZEFÇO

L'étude intègre également l'évaluation de la vulnérabilité actuelle (2022) de l'Île-de-France à la chaleur urbaine. Cette analyse repose sur le croisement, à l'échelle de l'îlot, des données géographiques clés structurées autour des trois composantes de la vulnérabilité, à savoir :

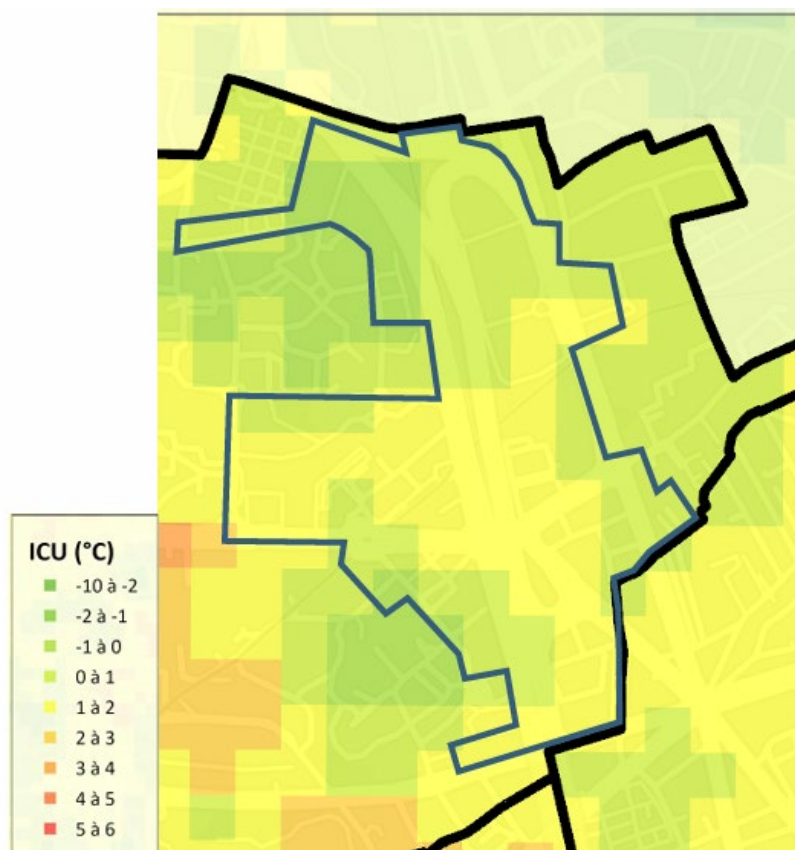
- Les effets d'ICU ;
- L'exposition et la sensibilité particulière des populations ;
- Les difficultés potentielles à faire face (taux de ménages pauvres, non proximité à un service d'urgence hospitalière).

De nombreux secteurs sont a minima moyennement vulnérables, certains le sont plus fortement (Pointe, Auchan-Gare- Le sud de Péripole, Vaisseau, Marais), comme le montre la carte ci-dessous :



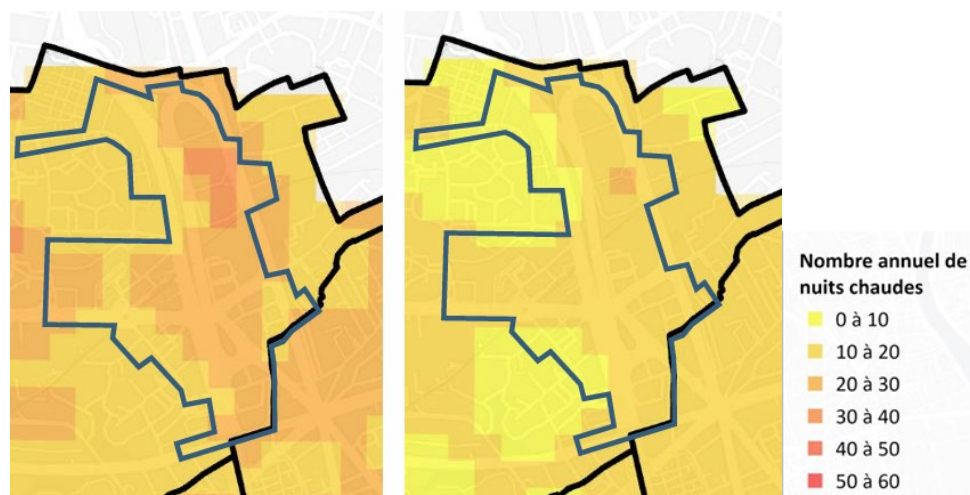
Vulnérabilité jour sur la Concession Val de Fontenay – Source : Etude Ilots de chaleur urbains, ZEFCO.

Par ailleurs, afin de caractériser le risque d'îlots de chaleur urbains, le bureau d'études ZEFCO s'est appuyé sur une thermographie réalisée à l'échelle de Paris Est Marne & Bois et a réalisé un focus sur le périmètre de Val-de-Fontenay Alouettes. Il apparaît que le phénomène d'ICU y est limité à la date de l'étude (07 août 2020 à 22h), et plus important aux abords de l'autoroute, au sud et à l'ouest, comme le montre la carte ci-dessous. En revanche, la carte ci-dessous montre que le phénomène d'îlot de chaleur urbain est relativement limité au nord de la concession, qui est caractérisé par de moins grandes emprises bâties.



Thermographie à l'échelle du secteur Val de Fontenay Alouettes – Source : Diagnostic territorial de la surchauffe urbaine de Paris Est Marne & Bois.

L'étude conduite à l'échelle de l'EPT Paris Est Marne & Bois comprend également un volet prospectif pour identifier les impacts sur la ville de l'augmentation du nombre de nuits chaudes (supérieures à 22 °C) en 2030. Comme le montrent les deux cartes ci-dessous, il est relativement important sur le secteur et montre la nécessité de limiter les effets d'ICU, de créer des îlots de fraîcheur et de concevoir les bâtiments de façon à limiter la surchauffe intérieure et réduire l'inconfort.

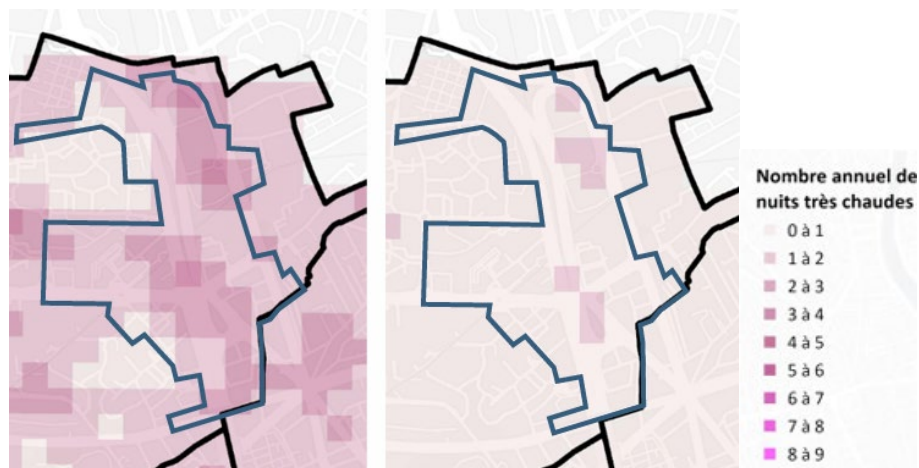


Estimation du nombre annuel de nuits chaudes (<22 °C) en 2030 (à g.) et nombre annuel de nuits chaudes entre 1976 et 2005 (à dr.) – Source : Diagnostic territorial de la surchauffe urbaine de Paris Est Marne & Bois, Météo France

PLU INTERCOMMUNAL

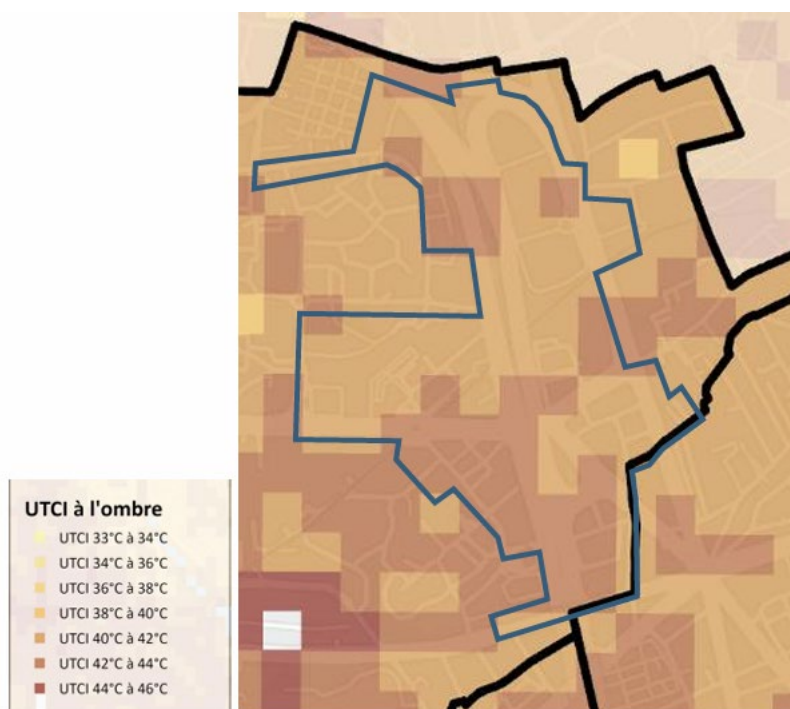
●● PARIS EST MARNE & BOIS

La même analyse a été faite sur le secteur de la concession concernant le nombre de nuits très chaudes (supérieures à 26 °C) projetées en 2030, et montre une estimation allant jusqu'à 5 jours de nuits très chaudes sur le secteur, particulièrement en cœur de quartier et au nord-est du périmètre. Ces données sont matérialisées sur les deux cartes présentées ci-dessous.

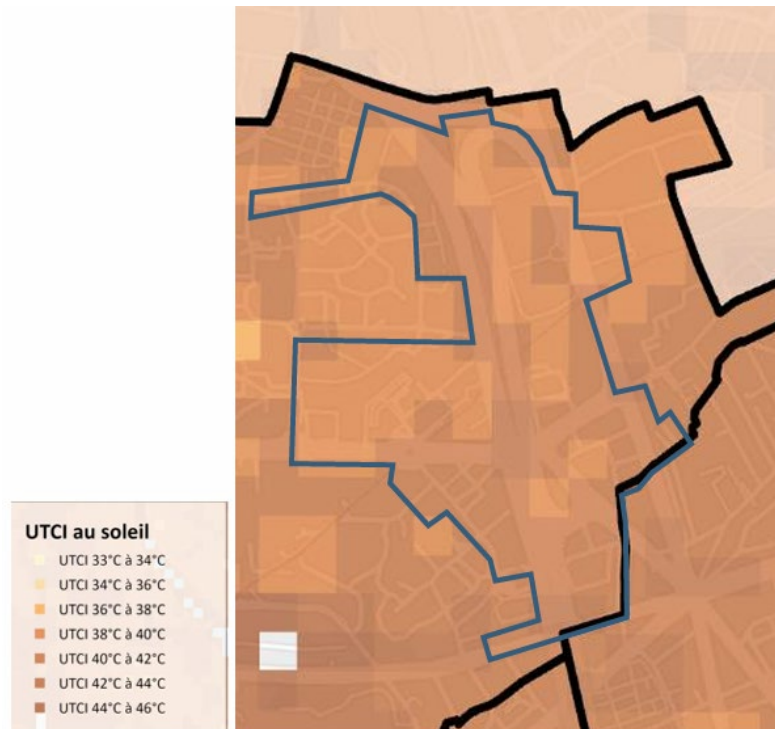


Estimation du nombre annuel de nuits chaudes (<26 °C) en 2030 (à g.) et nombre annuel de nuits chaudes entre 1976 et 2005 (à dr.) - Source : Diagnostic territorial de la surchauffe urbaine de Paris Est Marne & Bois, Météo France

Le rapport d'évaluation environnementale pourra par ailleurs être complété avec les éléments relatifs à l'indice universel du climat thermique (UTCI), qui correspond à une mesure de la réponse physiologique humaine à l'environnement thermique. Le rapport pourra notamment inclure les cartes de stress thermique à l'ombre et au soleil présentées ci-dessous, qui montrent un stress thermique très fort au soleil sur le secteur (UTCI de plus de 40 °C) et fort voire très fort à l'ombre.



UTCI - Stress thermique à l'ombre sur le secteur Val de Fontenay Alouettes - Source : Diagnostic territorial de la surchauffe urbaine de Paris Est Marne & Bois, Météo France



UTCI – Stress thermique au soleil sur le secteur Val de Fontenay Alouettes – Source : Diagnostic territorial de la surchauffe urbaine de Paris Est Marne & Bois. , Météo France

Le rapport d'évaluation environnementale intégrera également les prescriptions proposées par l'étude Ilots de chaleur urbains afin de réduire le phénomène d'ICU et la vulnérabilité :

- Choix de matériaux et des revêtements (réduction de l'effet albédo) ;
- Végétalisation et canopée ;
- Présence d'eau ;
- Diminution des sources de chaleur anthropique : facilitation des circulations douces, réduction du trafic routier et de la voiture ;
- Diminution de la pollution de l'air (cofacteur de surmortalité) : diminution du trafic automobile et des vitesses de circulation ;
- Promotion de l'îlot de fraîcheur que constitue l'espace vert ouvert au public de proximité : identification des possibilités de son ouverture exceptionnelle la nuit.

Il sera enfin précisé dans le rapport d'évaluation environnementale que l'aménageur SPL Marne-au-Bois a prévu de diligenter une étude permettant d'établir un cahier de prescriptions pour les espaces publics, laquelle permettra, entre autres, des prescriptions de matérialité quant au confort des espaces urbains. Par ailleurs, on rappellera que le projet urbain et paysager de la concession intègre l'augmentation de la végétalisation du périmètre, que ce soit au niveau des îlots bâtis mais surtout par la création de parcs (agrandissement du parc des olympiades ; végétalisation du rond-point De Gaulle ; Parc, Parc du Péripôle).

4. S'assurer pour des scénarios d'élévation moyenne de la température de 2 °C à l'horizon 2030 et de 4 °C à l'horizon 2100 que les mesures envisagées seront suffisamment adaptées pour éviter tout impact négatif sur la santé et la qualité de vie des habitants du quartier

Pièce concernée : Evaluation environnementale

L'évaluation environnementale pourra être complétée avec les éléments issus de la Trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC), fondée sur le scénario tendanciel selon le Groupe d'experts inter-gouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) qui tient compte des politiques climatiques en place et des engagements des Etats signataires de l'Accord de Paris.

Dans ce cadre, pour la France hexagonale, cette trajectoire de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC) est ainsi de 2 °C en 2030, 2,7 °C en 2050 et 4 °C à l'horizon 2100. Par ailleurs, selon les résultats de la TRACC, en valeur absolue, dans un climat réchauffé de + 4 °C depuis la période pré-industrielle, la température moyenne annuelle sur la France pourrait atteindre 14,2 °C contre 10,9 °C sur la période de référence (1976-2005).

Selon le niveau de réchauffement « France + 4 °C » présenté dans la TRACC, l'évolution des températures annuelles présente des incertitudes faibles, mais il apparait une variabilité spatiale de l'ordre de 1°C en fin de siècle entre le sud-est et les Alpes, qui se réchauffent davantage que le nord-ouest de la France. La température moyenne annuelle sur la France pourrait atteindre des pointes à 15 °C sur l'agglomération Parisienne, où se trouve le secteur (climat actuel de la région de Montpellier).

L'augmentation des températures extrêmes sous l'effet du réchauffement climatique suit une trajectoire alarmante selon la TRACC :

- À + 2°C : 2 jours de très forte chaleur (>35°C) par an en moyenne ;
- A+ 2,7 °C : 4 jours par an
- A+ 4 °C : 8 jours par an (avec des pics possibles à 13 jours).

Par ailleurs, à horizon 2100 (France à + 4 °C), le nombre de jours de très forte chaleur dans la région parisienne, où se trouve le secteur, est équivalent à celui des régions méditerranéennes dans le climat actuel. Des mesures de réduction des incidences négatives des évolutions des températures sur la santé et la qualité de vie des habitants ont été mises en exergue dans l'évaluation environnementale. Le dispositif ERC pourra toutefois insister davantage sur les mesures suivantes :

- Incitation à la végétalisation des toitures des bâtiments et à l'installation d'ombrières afin de réduire l'effet d'îlot de chaleur urbain ;
- Encouragement à la ventilation naturelle (puits de lumière, ventilation croisée dans les bâtiments) ;

- Favoriser la performance énergétique des bâtiments (isolation thermique, matériaux biosourcés, systèmes de chauffage et de production d'eau chaude performants, optimisation de la consommation énergétique, etc.).

La mise en œuvre de ces mesures vise à réduire la consommation énergétique et les émissions de CO2 tout en améliorant le confort thermique des résidents. Ce dispositif permet de limiter les impacts sanitaires et la dégradation du cadre de vie liés au réchauffement climatique, notamment face à l'intensification des canicules estivales. Enfin, il sera rappelé que parmi les dispositions mises en place dans le cadre de l'OAP de secteur d'aménagement concernant la végétation, on retrouve la volonté de chercher à atteindre une augmentation de 10% minimum de la superficie existante des espaces végétalisés rapportée à la superficie du terrain. Cette disposition devrait permettre une amélioration de la quantité d'espaces verts sur le site et contribuer au rafraîchissement du secteur. Il est enfin précisé que l'aménageur SPL Marne au Bois conduit actuellement une étude pour établir une stratégie d'adaptation au changement climatique dans le cadre de sa démarche de société à mission.

5. Systématiser et renforcer les orientations et l'apport des dispositions réglementaires visant à lutter contre l'effet d'îlots de chaleur urbains, par exemple concernant le choix de certains matériaux pour les nouvelles constructions et les réhabilitations

Pièce concernée : Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) / règlement écrit

Les pièces opposables du PLUi sur le périmètre de la concession Val-de-Fontenay Alouettes comportent d'ores-et-déjà des dispositions visant à lutter contre l'effet d'îlot de chaleur urbain en traitant les causes suivantes :

- Le modèle d'urbanisation (formes, orientations, espacements, densités du bâti) qui influence sur la circulation de l'air ;
- Le comportement des matériaux (inertie thermique, effet albédo)
- L'imperméabilisation des sols ;
- Les sources anthropiques de chaleur (systèmes de chauffage et de climatisation, circulation de véhicules thermiques, industries)

Ces dispositions sont :

Principales causes d'ICU	Pièces concernées du PLUi	Dispositions correspondantes dans le périmètre de la concession
Modèle d'urbanisation	Règlement écrit	Le règlement écrit comprend des dispositions pour encadrer la forme et les espacements entre les constructions dans le périmètre de la concession.
	OAP de secteur d'aménagement	L'OAP de secteur d'aménagement prévoit que les logements sont conçus en s'appuyant sur des principes de conception bioclimatiques.
Comportement des matériaux	OAP de secteur d'aménagement	L'OAP de secteur d'aménagement prévoit que les projets mettent en œuvre des "solutions et matériaux pérennes, garantissant la santé des futurs habitants : qualité de l'air intérieur, dispositif d'occultation et de protection solaire, dispositifs de rafraîchissement de type brasseurs d'air"

	OAP sectorielles et OAP de secteur d'aménagement	L'OAP sectorielle portant sur la concession et l'OAP de secteur d'aménagement portant sur le périmètre du secteur de réhabilitation comportent toutes deux des objectifs renforcés de performances environnementales et énergétiques pour les constructions existantes et les constructions neuves afin de favoriser un meilleur confort thermique des constructions.
Imperméabilisation des sols	Règlement écrit	Le règlement écrit encadre la végétalisation des secteurs de la concession en imposant : L'atteinte d'un Coefficient de Biotope par Surface (0,20) ; Une superficie minimale d'espaces de pleine terre à l'échelle des projets et à l'échelle des îlots urbains ; Une superficie minimale d'espaces végétalisés. Des dispositions qualitatives concernant la végétalisation sont également prévues, notamment en ce qui concerne les strates de végétalisation et la plantation d'arbres de haute tige.
	OAP de secteur d'aménagement	L'OAP de secteur d'aménagement comporte des dispositions qualitatives et quantitatives pour encadrer la végétalisation à la fois au sol et en toiture. Elle comprend également des préconisations pour la plantation d'arbres de haute tige, en remplacement d'espaces de stationnement, afin de créer des espaces d'ombre et de rafraîchir efficacement les espaces sur dalles.
Sources anthropiques de chaleur	OAP sectorielle et OAP de secteur d'aménagement	L'OAP sectorielle portant sur le périmètre de la concession et l'OAP de secteur d'aménagement comportent toutes deux des préconisations pour la généralisation du raccordement au réseau de chaleur urbain déjà existant dans le quartier et qui va être étendu. Cette mesure

		permettra de limiter le recours à des installations de chauffage individuelles et collectives dans le quartier.
--	--	---

Afin de répondre à l'avis de l'Autorité environnementale, de renforcer et de systématiser les orientations et l'apport des dispositions visant à lutter contre les îlots de chaleur urbains, les modifications suivantes seront apportées au dossier de mise en compatibilité du PLUi :

- Dans le règlement écrit comme dans l'OAP de secteur d'aménagement, des prescriptions concernant l'albedo des revêtements des constructions seront intégrées afin de renforcer les dispositions concernant le comportement des matériaux ;
- Dans l'OAP de secteur d'aménagement, des prescriptions concernant la plantation d'arbres de haute tige dans les espaces végétalisés seront intégrées afin de renforcer les dispositions concernant la végétalisation du secteur d'OAP;
- Dans l'OAP de secteur d'aménagement, la profondeur minimale des espaces végétalisés sera définie afin de renforcer les dispositions concernant la végétalisation du secteur d'OAP.

6. L'Autorité environnementale recommande d'évaluer et de localiser les surcapacités de stationnement actuelles afin de déterminer avec précision les mutualisations possibles

Le diagnostic de l'offre de mobilités de la concession Val-de-Fontenay Alouettes a permis de faire émerger plusieurs constats, parmi lesquels :

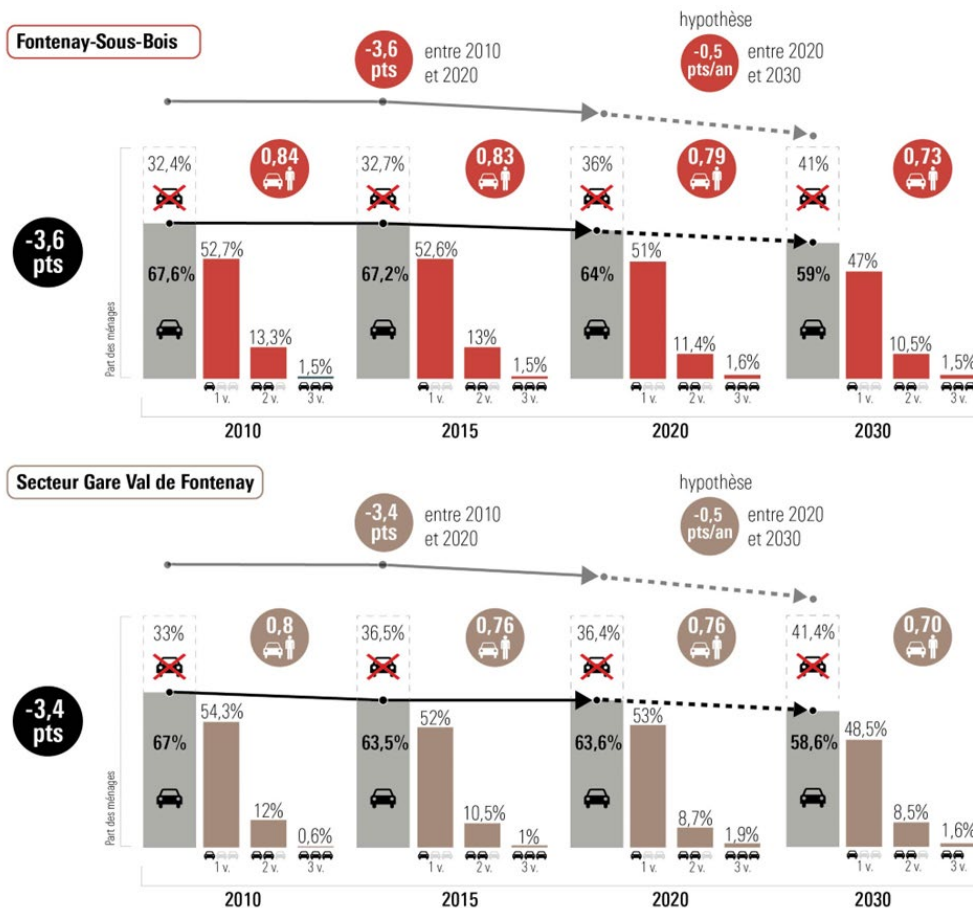
- L'existence d'une offre de transports en commun conséquente, amenée à se renforcer fortement avec la réalisation des projets liés au Grand Paris Express (Ligne 15 du GPE, Ligne 1 du tram, Bus des Bords de Marne) ;
- Des espaces publics aujourd'hui fragmentés, peu favorables aux circulations des modes actifs et marqués par de fortes coupures urbaines ;
- Une offre de stationnement privée conséquente (6 200 places) dont 66% serait en réalité disponible, soit environ 4 100 places (source : SPL MAB et RR&A, étude réalisée dans le cadre de la démarche Démonstrateur de la Ville durable de la Banque des Territoires, pour laquelle le projet Val de Fontenay Alouettes est lauréat). Cette disponibilité théorique est calculée selon les parts modales de venue en voiture observée et ne tient pas compte de la vacance du tertiaire sur la zone. Elle pourrait être confortée par des comptages spécifiques mais elle a surtout pour objet de montrer l'opportunité que cette offre représente dans le cadre de la transformation du parc tertiaire engagée via le projet d'aménagement. Cette offre est principalement localisée à proximité immédiate du pôle gare, entre les secteurs Auchan-Gare, Salengro et Sablons, comme le montre la carte ci-dessous.



L'occupation des espaces de stationnement souterrains dans le périmètre de la concession VDFA, source : RR&A

Ces données sont présentées dans la notice explicative de la présente procédure de déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLUi dans la partie "3.1.3 Le projet urbain", "D.Transformers la vie du Val". Les données présentées dans la notice explicative permettent d'évaluer et de localiser les surcapacités de stationnement.

En outre, la motorisation à Fontenay-sous-Bois connaît une baisse constante avec des hypothèses d'une baisse plus marquée dans le secteur de la Gare de Val-de-Fontenay, notamment en raison du renforcement attendu de la desserte en transports en commun.



Hypothèses d'évolution du taux de motorisation à Fontenay-sous-Bois et dans le secteur de la gare du Val-de-Fontenay, source : RR&A.

Ainsi, les hypothèses permettent d'estimer un besoin en places de stationnement destinées aux logements exclusivement (hors usagers des bureaux actuels) de 2 375 places environ, en multipliant le nombre de logements envisagé (4 750 tous types de logements confondus) par la règle introduite dans le cadre de la présente procédure de 0,5 place / logement au sein de l'aire de stationnement mutualisée.

Il suffirait donc théoriquement de mobiliser un peu plus de la moitié des places libres existantes dans les gisements souterrains privés afin de répondre aux besoins du projet urbain de la concession.

Toutefois, en vue de la mobilisation effective de ces gisements, deux situations se présentent :

- L'ensemble bâti comprenant un gisement de stationnement est en mutation ou connaîtra une mutation dans le cadre du projet (c'est le cas du secteur Auchan Gare et du secteur Salengro) : il est alors possible de remobiliser le gisement dans le cadre du projet notamment pour répondre aux besoins du projet mais aussi de réaffecter les surfaces excédentaires à d'autres usages : mutualisation du stationnement pour d'autres ensembles, réponse aux besoins de stationnement vélos ...etc.
- L'ensemble bâti comprenant un gisement de stationnement ne connaîtra pas de mutation et est partiellement ou totalement occupé (comme c'est le cas du Secteur Sablons) : la mobilisation de ces gisements, bien que conséquents, est difficile puisque le bénéfice/coût pour les propriétaires de ces ensembles est défavorable. Or, il n'est pas possible pour un aménageur de contraindre un propriétaire à accepter la mutualisation de ses espaces de stationnement.

Ainsi, à moyen terme, seuls les gisements de stationnement sous des ensembles bâtis destinés à muter dans le cadre du projet peuvent être considérés dans la stratégie de réutilisation et de mutualisation du stationnement. Pour cela, la SPL a initié une démarche visant à maîtriser certains des gisements de stationnement existants au sein de la concession, parmi lesquels celui de l'ensemble Salengro. Ce gisement présente plusieurs avantages :

- Il connaît une vacance importante ;
- La programmation envisagée sur ce secteur nécessiterait peu d'espaces de stationnement ;
- La SPL bénéficie déjà d'une maîtrise foncière partielle ;
- Le gisement est bien situé au sein du quartier afin "d'irriguer" en stationnement les secteurs de projets destinés à muter dans les prochaines années.

A terme, ce gisement sera effectivement disponible et mutualisable à hauteur de 700 places environ, soit 30 % environ des besoins en stationnement estimés pour répondre aux besoins des futurs logements. La SPL Marne au Bois poursuit par ailleurs sa stratégie de maîtrise de l'évolution du tertiaire vacants, dont ses gisements de stationnement existants dans le quartier. Cette stratégie permet de répondre progressivement aux besoins du quartier en proposant des solutions de mutualisation au fur et à mesure du déploiement du projet

Ainsi, bien que les surcapacités de stationnement soient connues au sein du périmètre de la concession, en raison des contraintes de mobilisation des gisements privés, il n'est pas possible de déterminer avec précision le nombre de places de stationnement qui pourront être mutualisés dans le cadre du projet. Il est toutefois possible d'affirmer qu'un premier gisement de 700 places environ du secteur Salengro sera mis à la disposition des projets urbains et que la SPL Marne au Bois poursuivra sa stratégie d'acquisition d'espaces de stationnement en lien avec la mutation du parc tertiaire existant.

Synthèse des modifications à apporter au dossier de mise en compatibilité du PLUi suite à l'avis de l'autorité environnementale :

Modifications à apporter à l'évaluation environnementale :

- Mettre en cohérence l'évaluation environnementale avec l'OAP de secteur d'aménagement afin de préciser que les dispositions mises en place dans l'OAP de secteur d'aménagement pour la végétalisation du secteur concernent bien des espaces végétalisés et non des espaces de pleine terre.
- Le rapport de l'Evaluation environnementale, et plus précisément l'Etat Initial de l'Environnement, sera complété par les éléments d'analyse de l'étude des îlots de chaleur urbains réalisée à l'échelle de la concession par ZEFECO. Cette étude est annexée au présent mémoire en réponse. Ces connaissances seront affinées à l'échelle des projets par des modélisations spécifiques à l'échelle des Zones d'aménagement concerté (ZAC).
- Le rapport d'évaluation environnementale sera complété pour intégrer les prescriptions proposées par l'étude îlots de chaleur urbains afin de réduire le phénomène ICU et la vulnérabilité.
- Il sera précisé dans le rapport d'évaluation environnementale que l'aménageur SPL Marne au Bois a prévu de diligenter une étude permettant d'établir un cahier de prescriptions pour les espaces publics, lequel offrira, entre autres, des prescriptions de matérialité quant au confort des espaces urbains.

Modifications à apporter aux pièces opposables aux autorisations d'urbanisme (OAP, règlement écrit, plan de zonage) :

- Dans le règlement écrit comme dans l'OAP de secteur d'aménagement, des prescriptions concernant l'albedo des revêtements des constructions seront intégrées ;
- Dans l'OAP de secteur d'aménagement, des prescriptions concernant la plantation d'arbres de haute tige dans les espaces végétalisés seront intégrées ;
- Dans l'OAP de secteur d'aménagement, la profondeur minimale des espaces végétalisés sera définie.

Val-de-
Fontenay /
Alouettes
Fontenay-sous-
Bois

Îlots de chaleur urbains Concession

Maîtrise d'ouvrage
SPL Marne au Bois

-

Maîtrise d'œuvre
urbaine

TVK

coloco

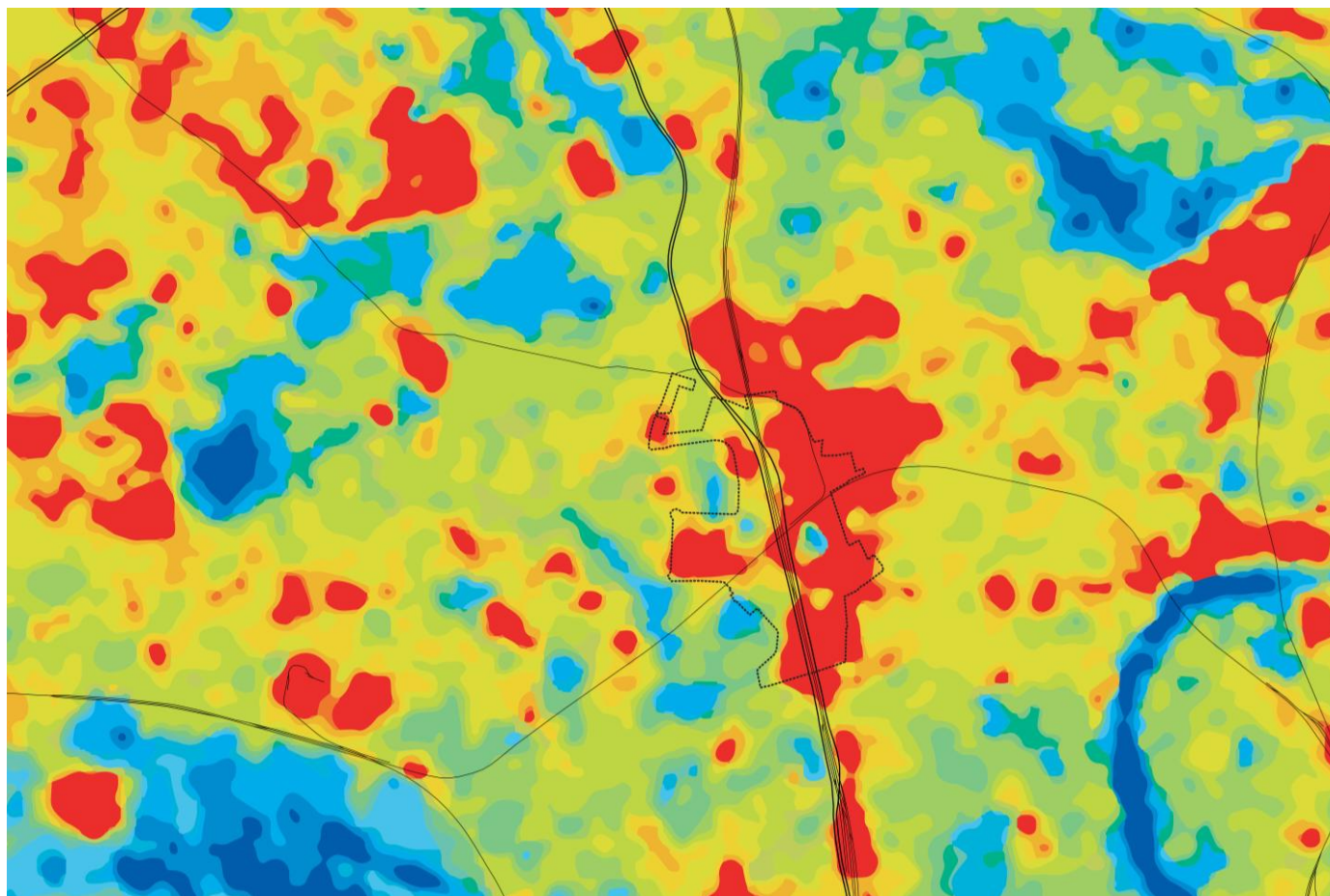
AIM

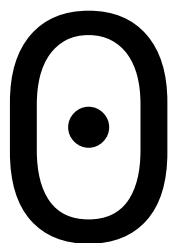
RR
&A

(o) ville
ouverte

Y
ingenierie

zefco





Le projet environnemental de Val de Fontenay Alouettes BOUSSELE ADAPTATION

Une **stratégie d'Adaptation**, qui consiste à adresser de manière globale et locale les enjeux liés aux changements climatiques en considérant l'humain, et à considérer également toutes les dimensions du confort des usagers et de santé des populations. Ces ambitions ont été traduites dans des préconisations opérationnelles.

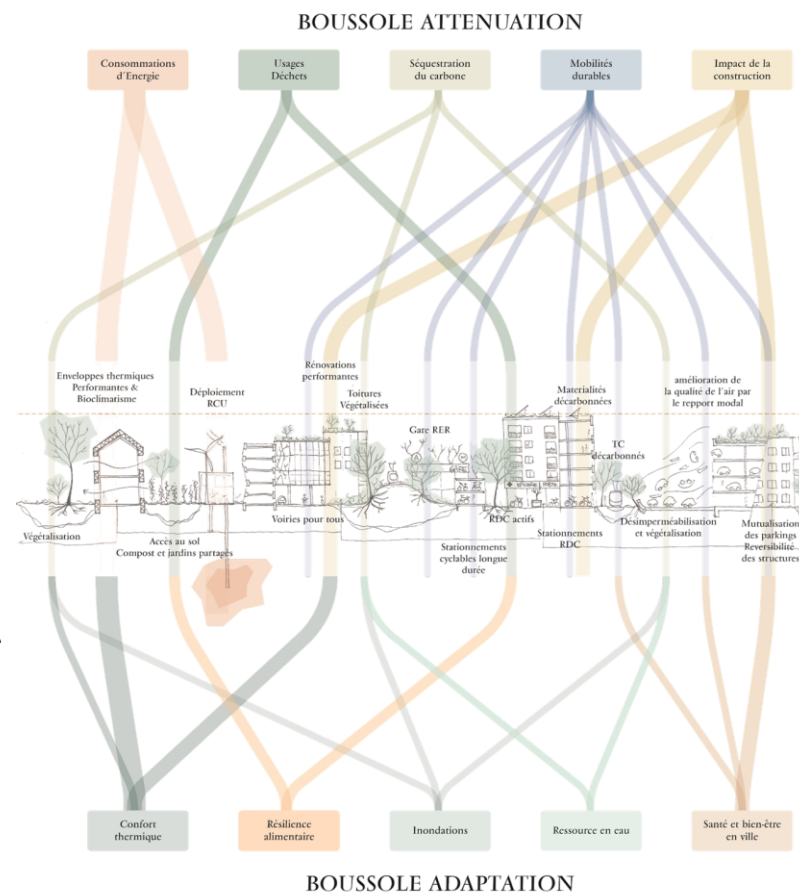
Objectif majeur

Penser l'adaptation, l'évolutivité et la résilience des espaces de nature et de vie au regard du réchauffement climatique et de l'évolution des modes d'habiter, de travailler et de se divertir.

Enjeux confort

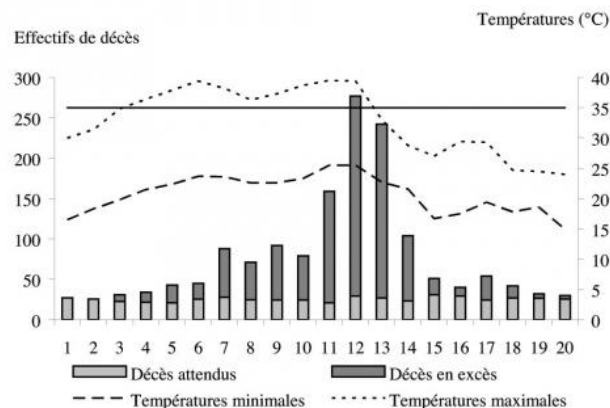
En 2050, le climat francilien sera comparable à celui de Madrid aujourd'hui (rapport du GIEC, 2018). En 2021, l'Apur estime que plus d'un quart des habitants de la métropole parisienne souffre d'une carence en termes d'accessibilité à un jardin ou à un parc public.

L'OMS estime qu'une douzaine de m² d'espaces verts de proximité (à moins de 300 m de distance du logement) par habitant en zone d'agglomération sont nécessaires



Enjeux sanitaires

Canicule et mortalité

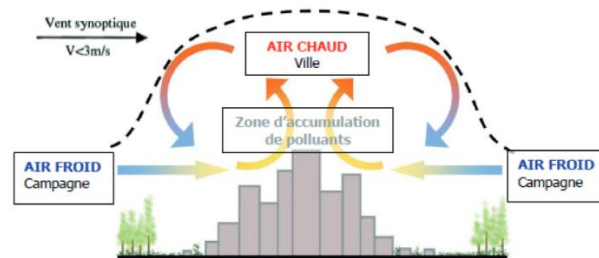


↑ Effectifs de décès et températures entre le 1er et le 19/08/2023.

- 4 épisodes de canicule en France en 2023.
- Plus de 1 500 décès liés à la chaleur pendant ces épisodes.
- Plus de 5 000 décès sur l'ensemble de la saison estivale.
- Les personnes âgées de 75 ans et plus sont les plus touchées.

Ces bilans confirment l'impact sanitaire significatif des fortes chaleurs, même en dehors des périodes de canicule, soulignant la nécessité de renforcer les mesures de prévention et d'adaptation face au changement climatique. (Santé publique France)

Pollution de l'air et ICU



Ce schéma met en relation 2 phénomènes : pollution de l'air et îlots de chaleur urbains (ICU).

- 48 000 décès sont liés chaque année en France à la pollution de l'air aux particules fines, soit 9 % des décès.
- Les conditions météorologiques favorables à la formation d'ICU facilitent également les épisodes de pollution. En effet, l'ICU peut créer des situations d'inversion thermique qui concentrent l'accumulation de polluants dans l'atmosphère.
- Une qualité de l'air extérieur (QAE) dégradée se traduit inévitablement par une qualité de l'air intérieur (QAI). Cette mauvaise QAI expose les occupants à des polluants nocifs, aggravant les risques pour la santé : troubles respiratoires, maladies cardiovasculaires, voire effets neurologiques à long terme.

Impact sur la biodiversité



- Biodiversité locale en baisse : Augmentation des situations de sécheresse ce qui impactent faune et flore urbaine
- Espèces invasives : milieux propices à une faune et flore exotique
- Perte de continuité écologique : Le manque de trames vertes et bleues fonctionnelles empêche la faune de se déplacer pour s'adapter aux nouvelles conditions climatiques. Les espaces verts fragmentés limitent les refuges et les corridors écologiques nécessaires à la résilience des écosystèmes.

1.

Analyse de la Concession



1.1 LCZ

Via les cartographies de l'institut Paris Région

- LCZ
- Effet d'îlot de chaleur urbain jour et nuit
- Adaptation aux chaleurs urbaines difficultés à faire face
- Sensibilité des biens et des personnes
- Vulnérabilité
- Refuges climatiques

Méthode et définition

Objectif - Fonctionnement

Les LCZ sont définies comme des entités spatiales uniformes pour leur distribution des températures de l'air et de surface comprise entre 100 et 1000 mètres sur un plan horizontal. Chaque LCZ exprime une géométrie caractéristique et une occupation du sol qui génère un climat spécifique - une température de surface unique - par temps calme et ciel dégagé.

Méthode de calcul

Méthode semi-automatisée de cartographie des zones climatiques locales (LCZ) en 17 classes (10 urbanisées et 7 naturelles), basée sur 10 indicateurs de morphologie urbaine, occupation du sol, activité humaine et propriétés thermiques. Les zones sont différenciées par leurs propriétés de surface qui influencent directement la température de référence (1,5 à 2 m au-dessus du sol), telle que la part de végétalisation, la hauteur et l'espacement du bâti et des arbres (rugosité/compacité), l'humidité du sol et les flux de chaleur anthropogéniques. Selon ces différenciations, le continuum urbain-rural aboutit à une hiérarchie de 17 zones climatiques : 10 LCZ de type « bâti » (« building ») ; 7 LCZ de type »non bâti » (« land cover »).

Facteurs utilisés

- Facteur de vue du ciel
- ratio de forme du canyon
- hauteur moyenne des bâtiments
- Catégorie de rugosité du sol
- Fraction de la surface des bâtiments
- Fraction de la surface imperméable et perméable
- Admittance de surface
- Albédo de surface
- Flux de chaleur anthropique

Limites

LCZ est une approche générale et descriptive ; elle ne calcule pas directement les flux thermiques ni les températures. Simplification et robustesse de l'algorithme La question de la production de la hauteur des bâtis et de la hauteur de végétation Amélioration de la pertinence de la classification

Sources

- [rapport SCO SatLCZ_VF_2021-07-01.pdf \(spaceclimateobservatory.org\)](#)
- <https://cartoviz2.institutparisregion.fr/widget/s/ICU/ChaleurUrbaineDescription.pdf>
- <https://cartoviz2.institutparisregion.fr/>

LCZ

La Concession d'aménagement de Val de Fontenay est composée de beaucoup grandes emprises tertiaires bâti et d'ensemble d'immeubles compact, très peu de zones végétalisées et aucune zone d'eau.

La lecture LCZ n'est pas suffisante pour comprendre les zones fortement vulnérables mais permet de se rendre compte des zones climatiques locales.

C'est la combinaison d'une canicule sévère et d'un effet îlot de chaleur urbain (ICU) marqué, propre aux grandes agglomérations urbaines, qui définit la hauteur de l'aléa climatique. Le risque climatique, lui, peut s'apprécier à partir d'une analyse de vulnérabilité qui met en lien l'aléa et sa géographie territoriale, l'exposition et la sensibilité du territoire impacté, enfin, sa difficulté à faire face.



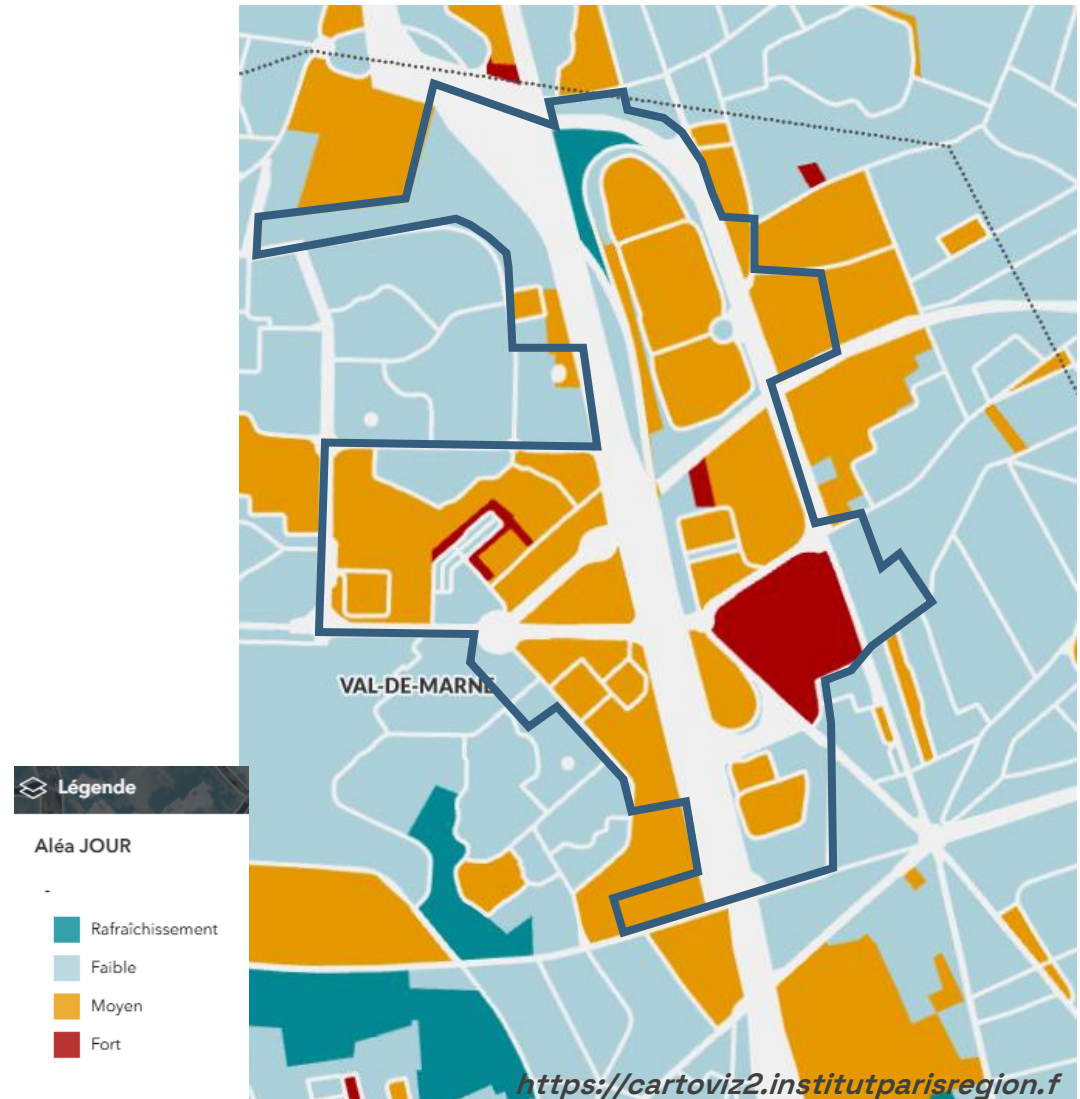
Effet d'îlot de chaleur urbain

Jour

Aggravation de l'aléa « Vague de chaleur » par l'effet d'îlot de chaleur urbain (ICU). Les résultats sur la carte sont représentés sur 4 classes : effet rafraîchissant, effet d'ICU faible, moyen ou fort.

En France, une vague de chaleur peut se définir comme le nombre de jours dont la température maximale est supérieure de plus de 5° C à la normale au moins 3 jours consécutifs (Météo France).

On remarque que sur la majorité de la Concession l'aléa Vague de Chaleur est aggravé moyennement durant la journée, il l'est beaucoup sur le secteur Pointe. Une unique zone de rafraîchissement est identifiée, mais elle se situe au niveau de la bretelle de l'autoroute.



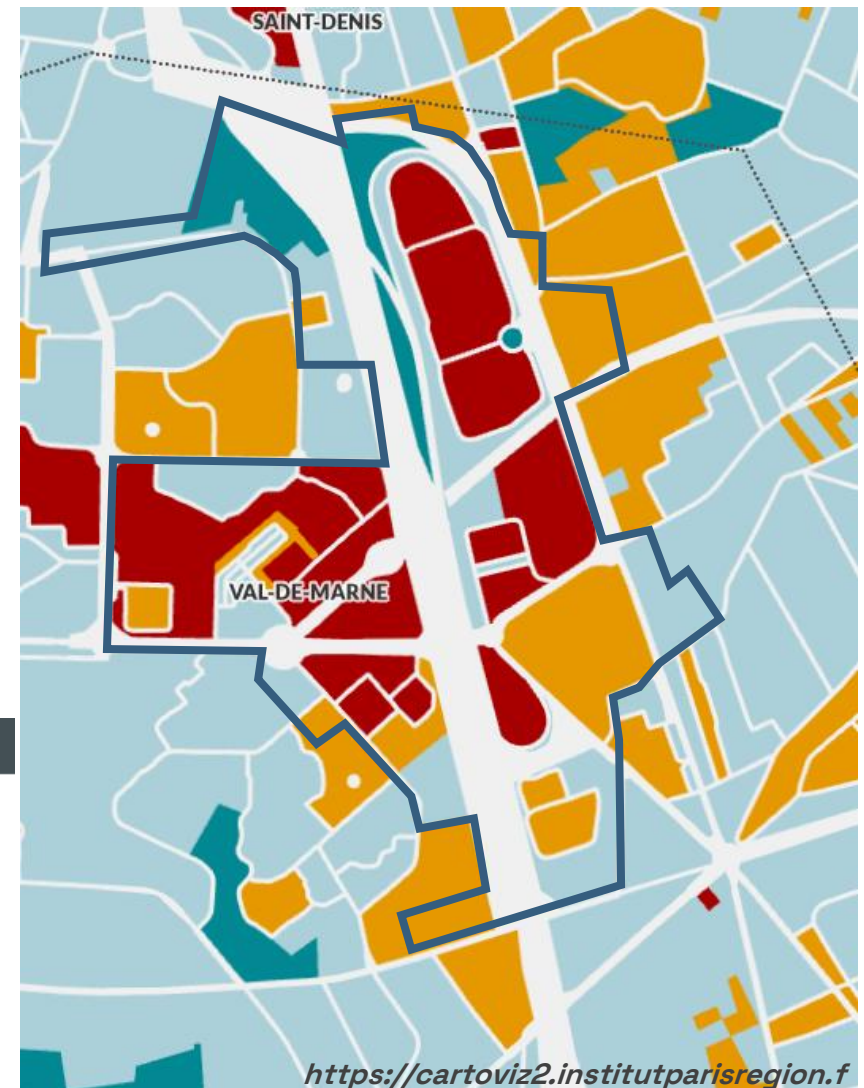
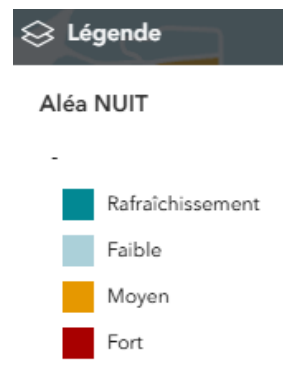
Effet d'îlot de chaleur urbain

Nuit

L'aléa vague de chaleur est fortement aggravé sur une grosse partie de la Concession d'aménagement.

La morphologie urbaine ainsi que les matériaux et le manque de végétalisation jouent un rôle important.

En effet la matériaux sombres accumulent de la chaleur toute la journée et la relâche la nuit, de plus les morphologies urbaines denses et/ou haute limite la circulation de l'air et donc la décharge en chaleur.



Adaptation aux chaleurs urbaines difficultés à faire face

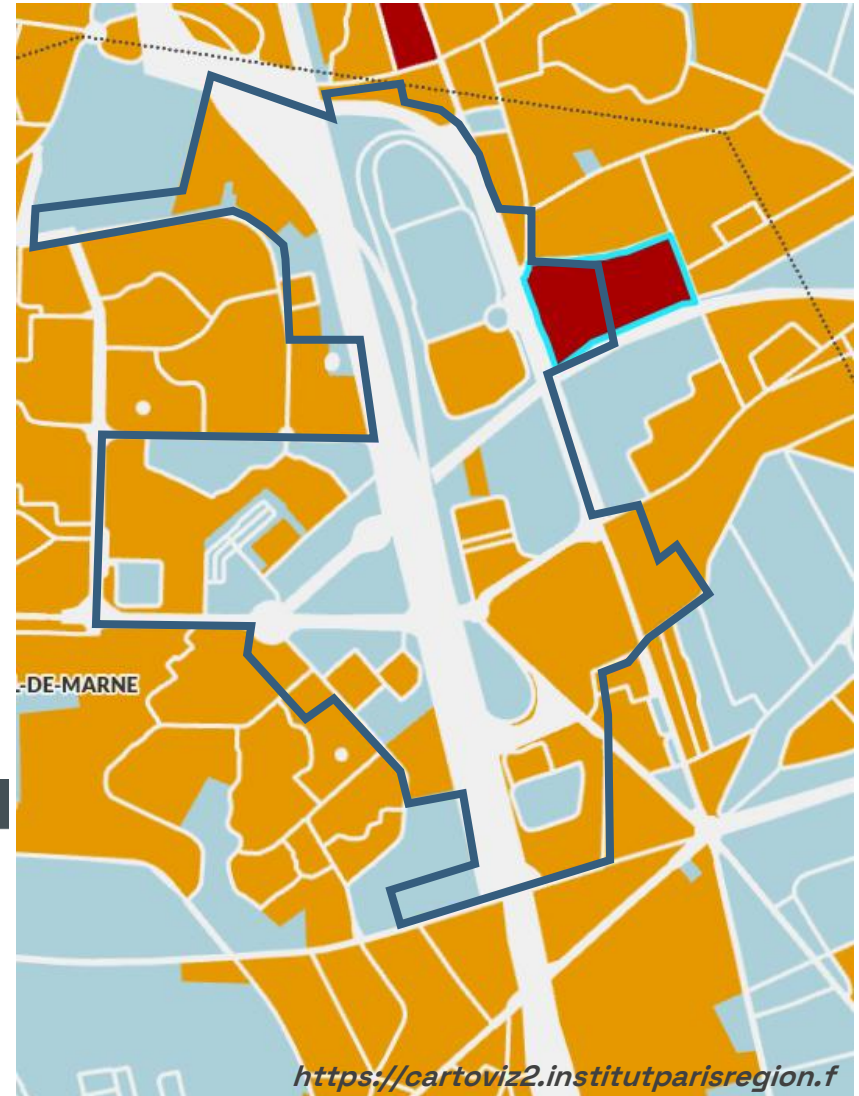
Déficit potentiel des ressources locales face au risque de canicule.

Détermine la capacité d'action, qu'elle soit d'anticipation ou de réaction.

Les résultats sur la carte sont représentés sur 3 classes : faible, moyenne ou forte difficulté. Présence de critères dans l'îlot

Critères considérés :

- Part significative de ménages à bas revenus
- Difficulté d'accès à un médecin généraliste de proximité
- Difficulté d'accès aux urgences hospitalières
- Absence d'arbres dans l'îlot
- Carence en espaces verts et boisés publics

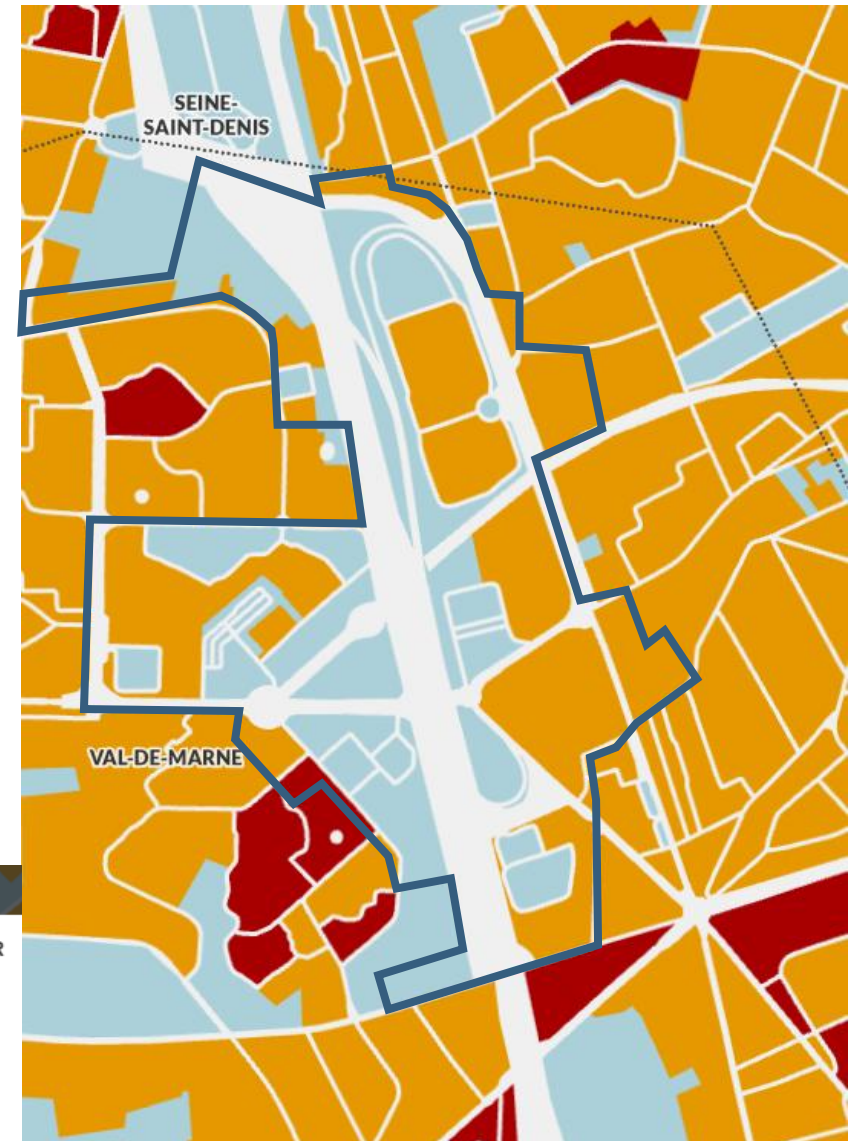


Sensibilité des biens et des personnes

Indicateur « SENSIBILITÉ », des biens et des personnes à la chaleur urbaine, soit la fragilité des populations (par l'âge, en particulier) et du lieu de vie (caractéristiques énergétiques de l'habitat, qualité de l'air...). Les résultats sur la carte sont représentés sur 3 classes : faible, moyenne ou forte sensibilité.

Critères considérés :

- Part de la population sensible par l'âge (<5 ans et >65ans)
- Part des ménages composés d'un seul individu
- Présence de maison de retraite
- Densité d'habitants
- Densité d'occupation des logements
- Densité d'emplois
- Indicateur approché des logements énergivores ou logements à faible performance énergétique (DPE)
- Dégradation de la qualité de l'air en 2003 (ozone)



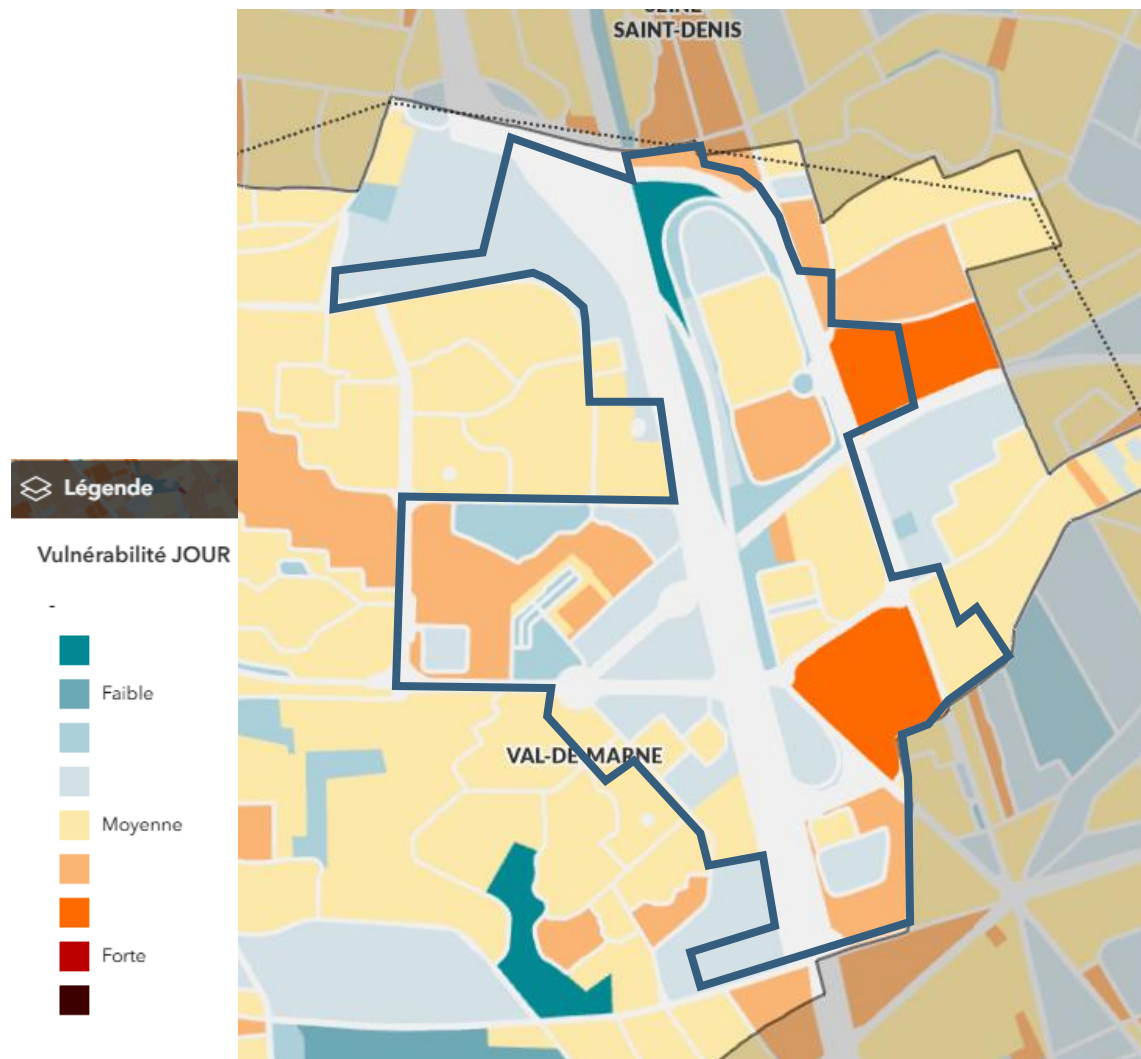
<https://cartoviz2.institutparisregion.f>

Vulnérabilité jour

L'appréciation de la vulnérabilité actuelle (2022) de l'Île-de-France à la chaleur urbaine s'appuie sur le principe du croisement à l'échelle de l'îlot des premières données géographiques pertinentes et mobilisables relatives aux trois composantes de la vulnérabilité : les effets d'ICU ; l'exposition et la sensibilité particulière des populations, notamment par la densité d'occupation humaine et par l'âge (moins de 5 ans et plus de 65 ans) ; enfin, les difficultés potentielles à faire face comme le taux de ménages pauvres ou la non proximité à un service d'urgence hospitalière.

La vulnérabilité de la population du territoire est représentée sur 9 classes de très faible (1) à très forte (9).

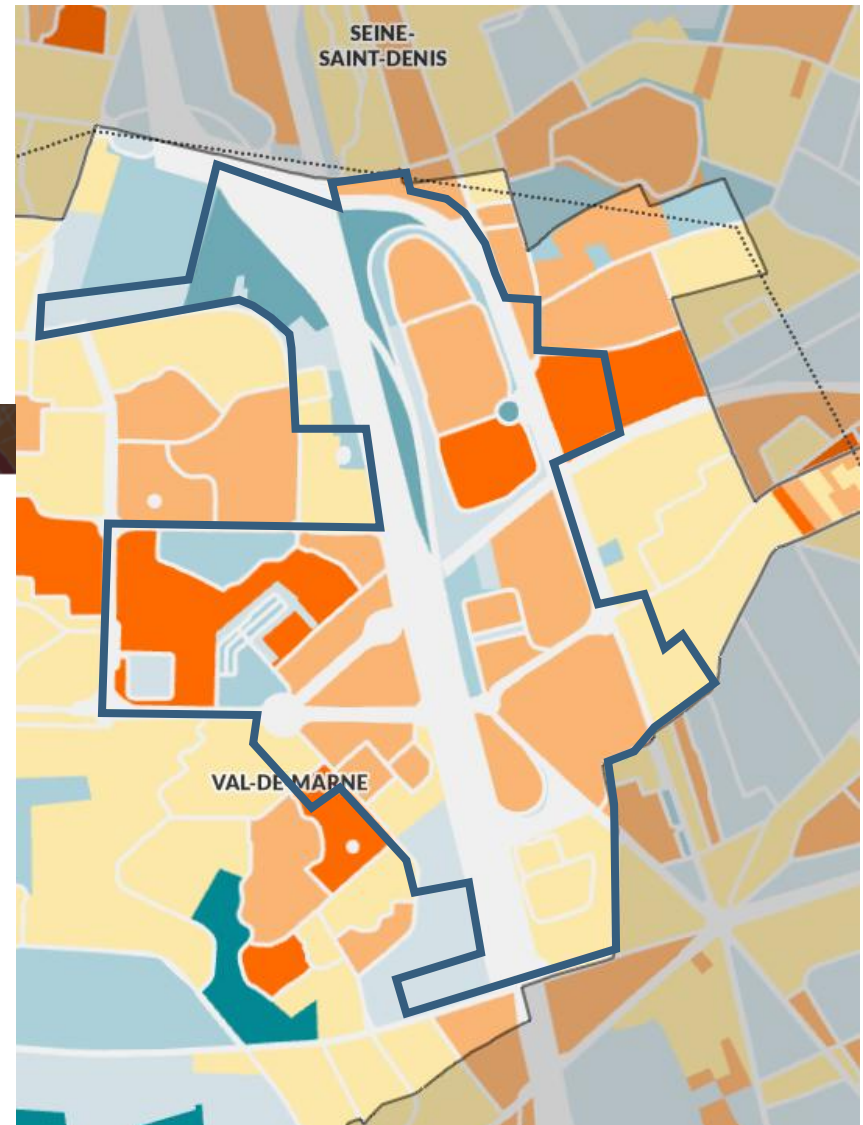
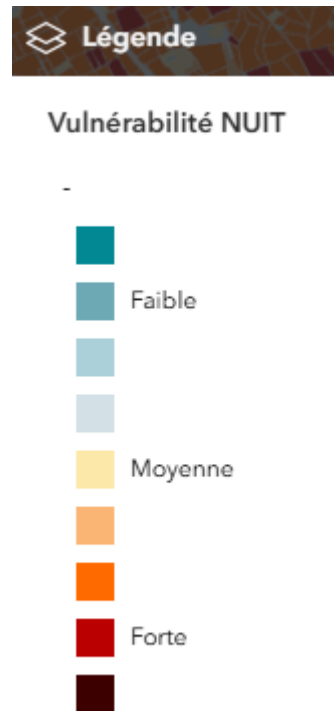
De nombreux secteurs sont a minima moyennement vulnérable certain le sont plus fortement (Pointe, Auchan-Gare- Le sud de Péripole, Vaisseau, Marais)



<https://cartoviz2.institutparisregion.f>

Vulnérabilité nuit

La vulnérabilité la nuit est sensiblement plus forte pour la plupart des secteurs, notamment les secteurs de Salengro Auchan-gare et Péripole, futurs gros pôles de logements.

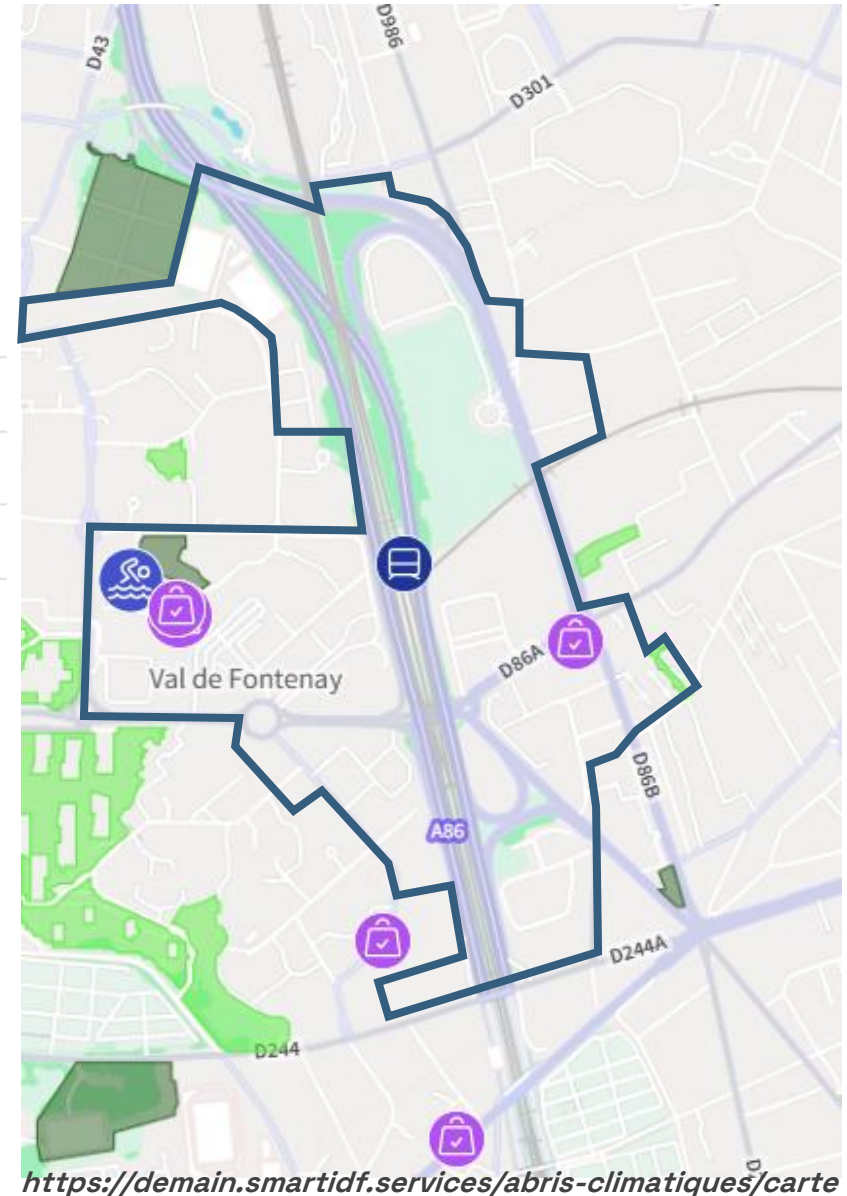
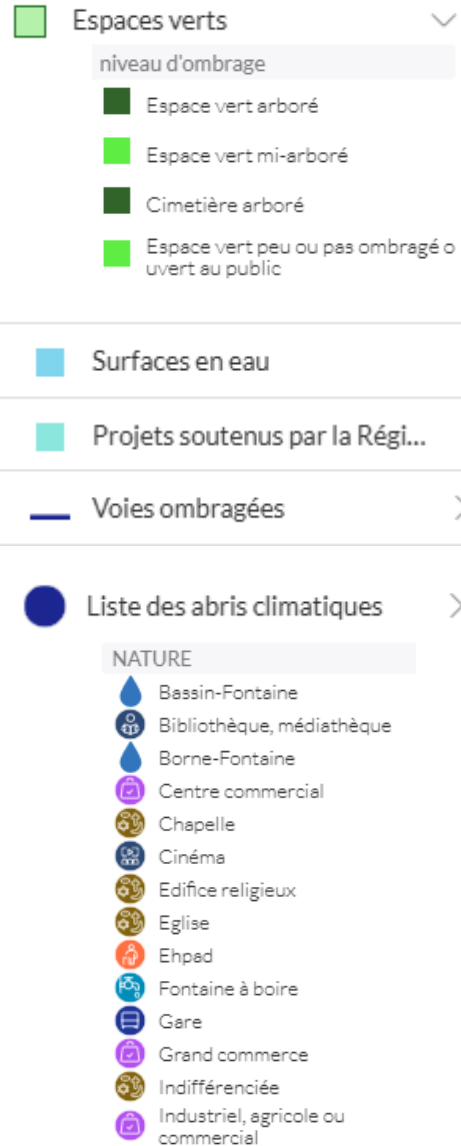


<https://cartoviz2.institutparisregion.f>

ABRIS CLIMATIQUES

Très peu de d'abris climatiques existent sur la concession d'aménagement à l'heure actuelle.

En effet la région ile de France liste le complexe sportif Salvador ALLENDE, certains magasins (Auchan et ses galeries, le Bricorama), la gare de RER et enfin le parc des Olympiades.



1.2 Thermographie

Analyse des thermographies du Diagnostic territorial de la surchauffe urbaine de Paris Est Marne & Bois

- ICU
- Nuits chaudes
- Nuits très chaudes
- UTCI
- Déperditions

Méthodes et définitions

Téledétection Satellite, spatiale ou aérienne

OBJECTIF ET FONCTIONNEMENT

Les cartes satellites infrarouge donnent accès à une information à une grande échelle et à haute résolution. Les photos infrarouges sont gratuites, mais il faut effectuer un traitement informatique pour obtenir les températures de brillance puis de surface.

DONNÉES DE SORTIE

Température du sol



ECHELLE ET LIMITES

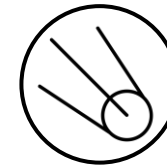
Echelle du quartier



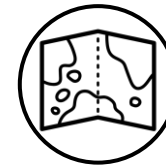
Echelle ne permettant pas de modifications à petite échelle.
Révélation des températures de surfaces et non de l'air

FORMAT D'E/S

Image satellite

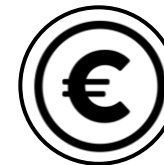


Création d'une carte

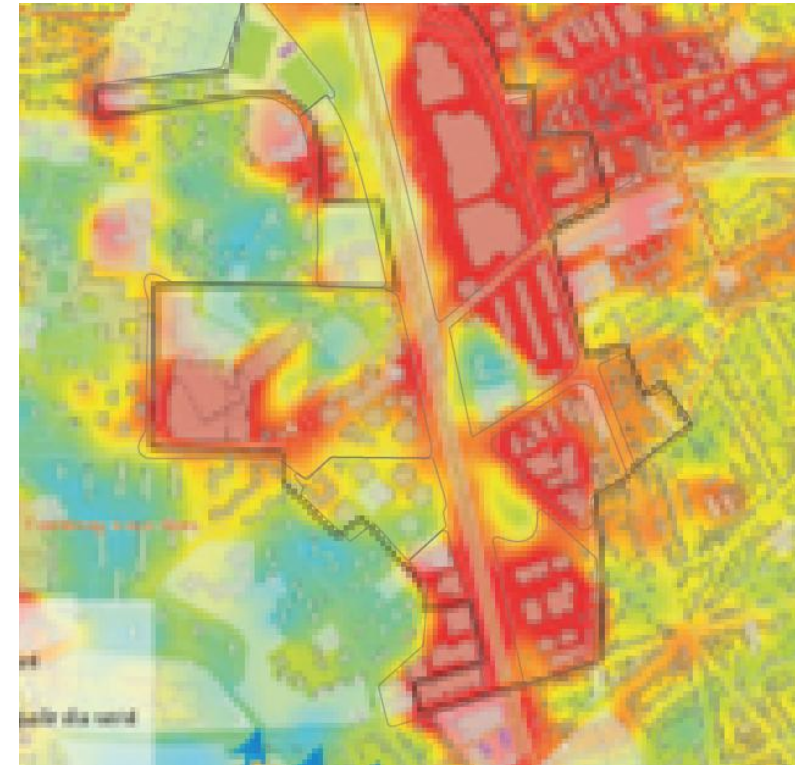
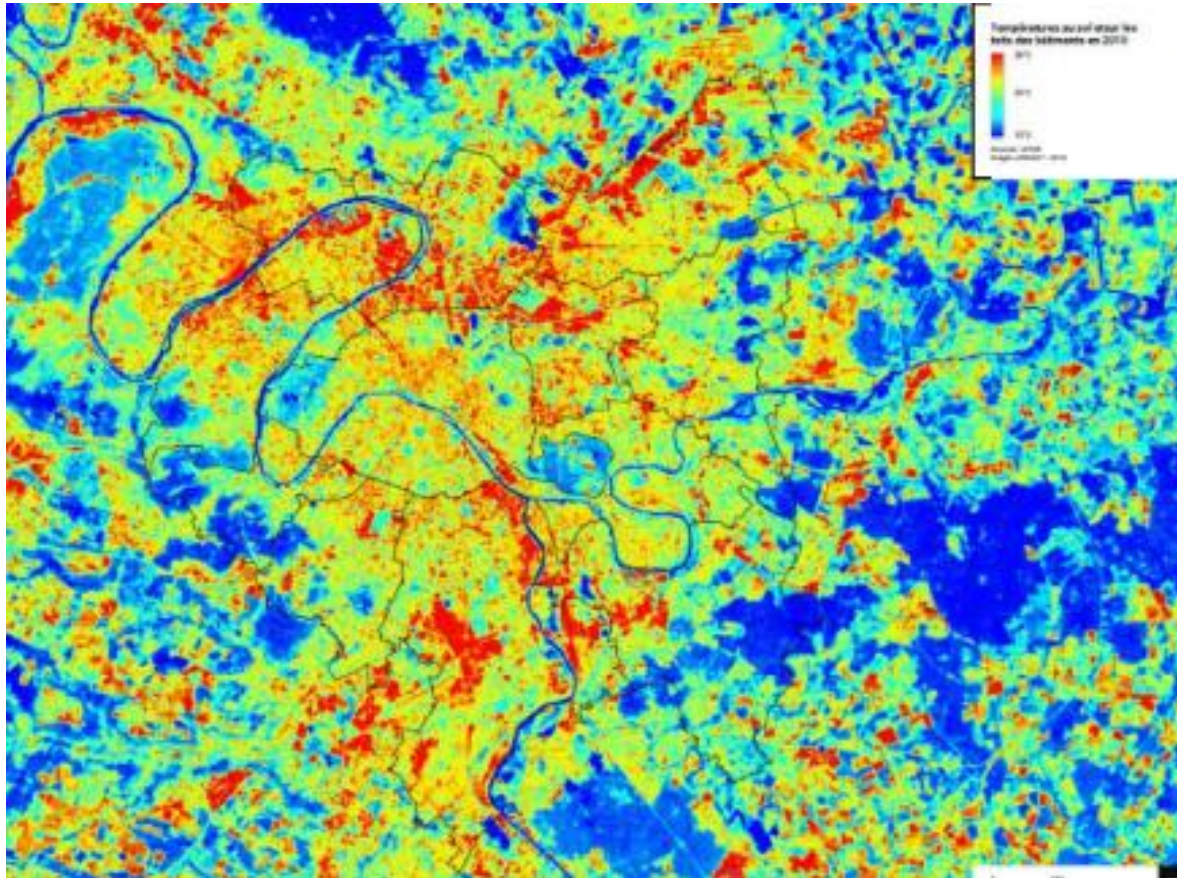


ACCESSIBILITÉ ET PRIX

Payant



Thermographie aérienne



SOURCES

[PLD_Efficacity_20200129_Confort_Urbain_Méthodologies_Evaluation.pdf](#)

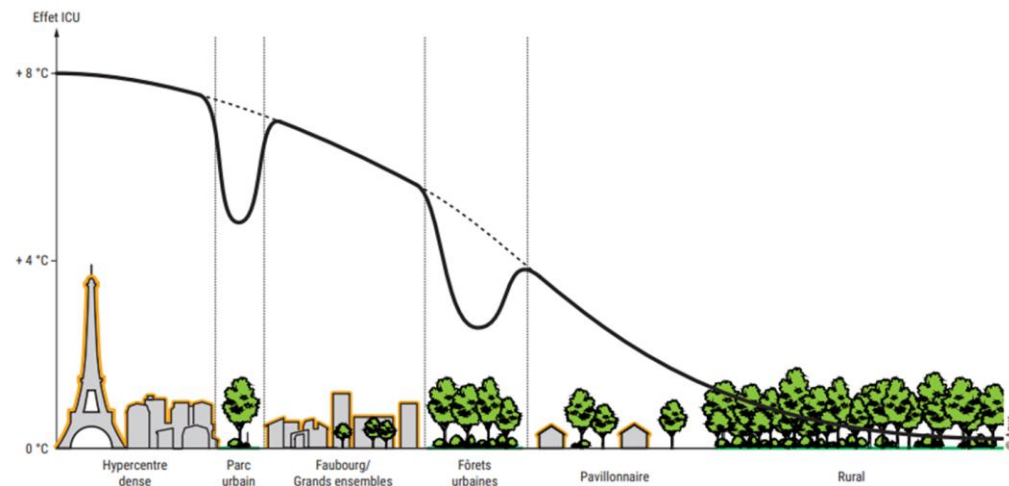
ICU

DEFINITIONS

Le terme **îlot de chaleur urbain (ICU)** caractérise un secteur urbanisé où les températures de l'air et des surfaces sont supérieures à celles de la périphérie rurale

Source : Lutte contre les îlots de chaleur urbains : référentiel conception et gestion des espaces publics

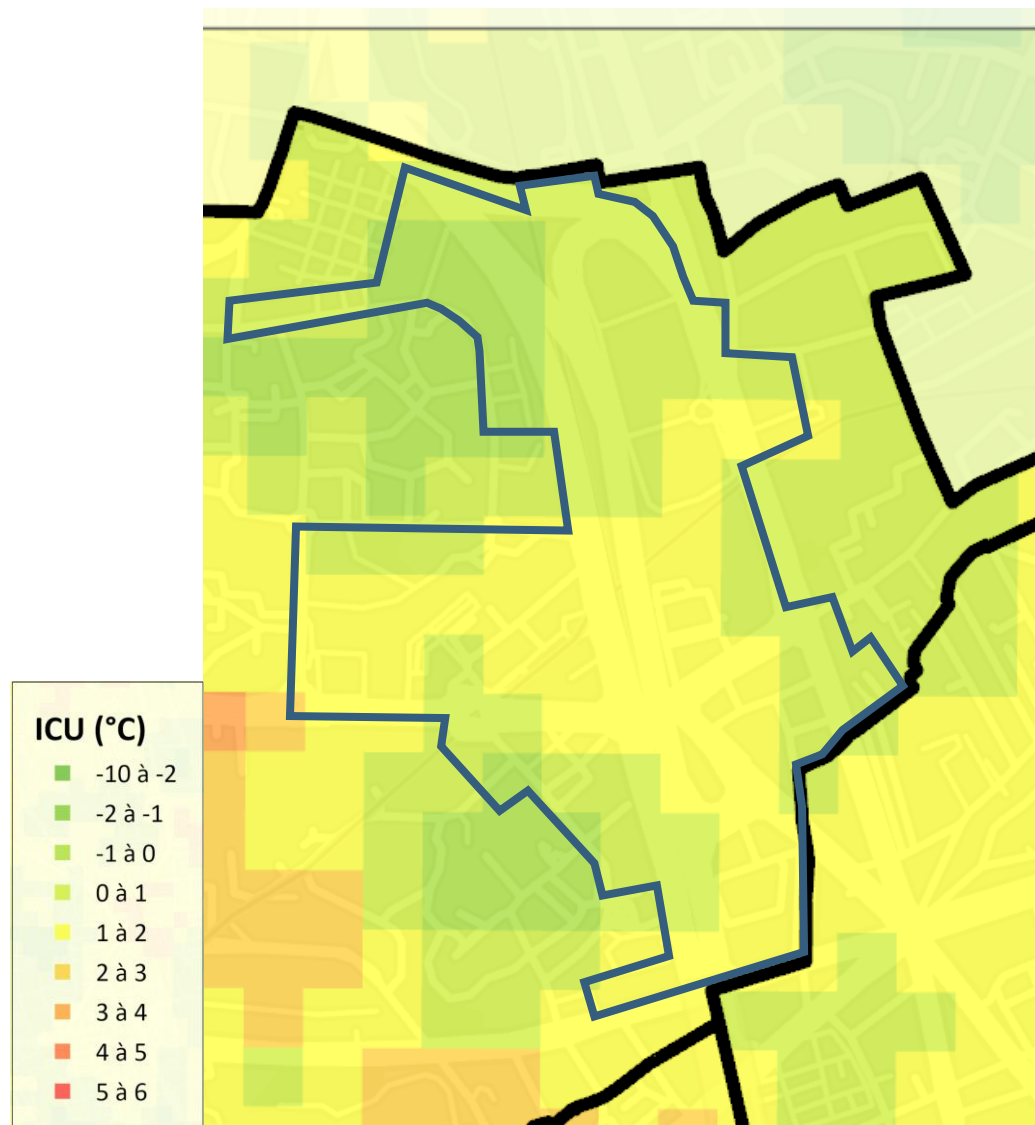
Limite : l'étude est faite sur un jour précis



*Figure 1 : Représentation de l'effet des îlots de chaleur urbaine
Source : APUR*

ICU 07/08/2020 22h

Sur la thermographie il est possible de remarqué qu'il n'y a pas d'énorme phénomène d'ICU apparent à cette date du 07/08/2020 sur la zone de la Concession.



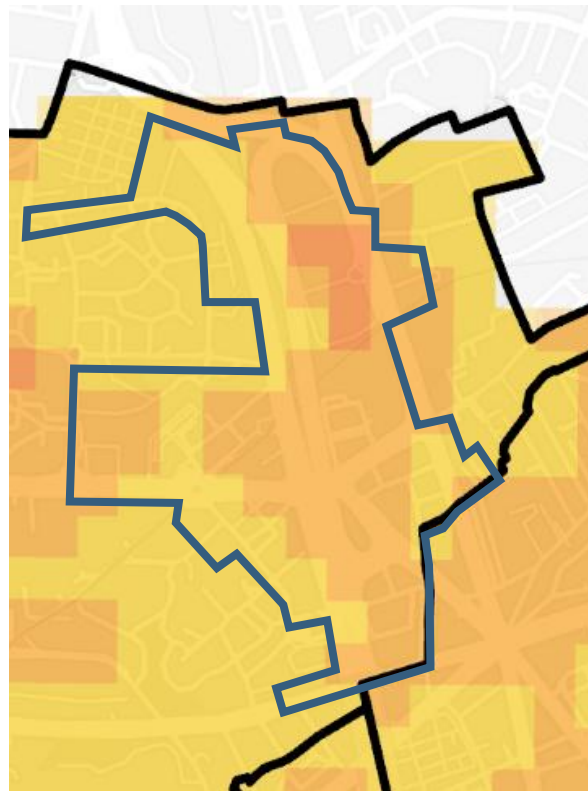
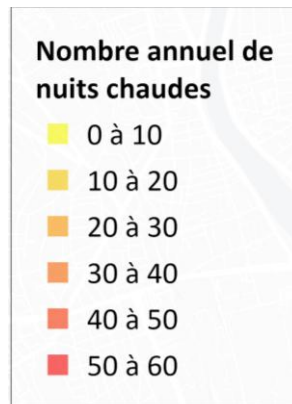
Diagnostic territorial de la surchauffe urbaine de Paris Est Marne & Bois

Nombre de nuits chaudes > 22°C

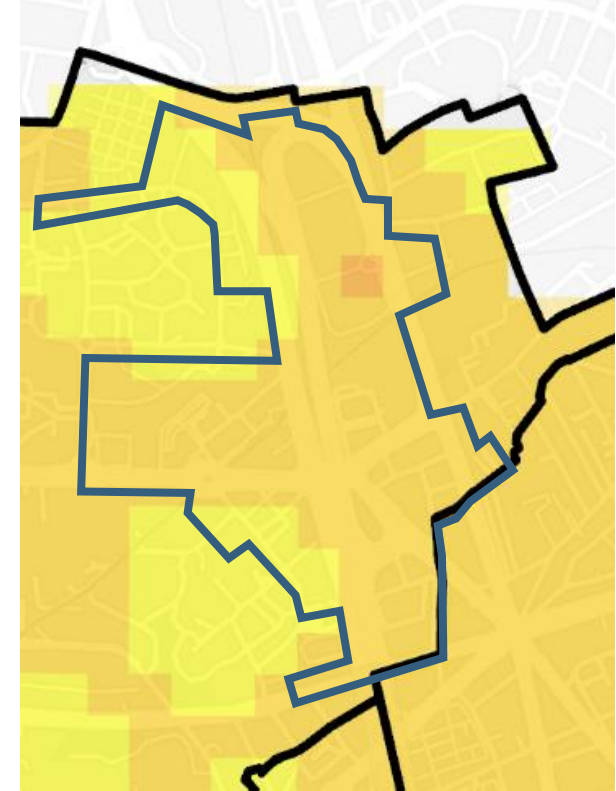
Le nombre de nuits chaudes projetées en 2030 est relativement importantes surtout comparé à ce qui s'est passé entre 1976 et 2005.

Il est alors important de continuer à limiter les phénomènes d'ICU et de créer des îlots de fraîcheur.

Aussi la conception des bâtiments sera importante pour limiter la surchauffe intérieure et permettre leur déchargement afin de réduire au maximum l'inconfort.



Estimation du nombre annuel en 2030



Nombre annuel entre 1976-2005

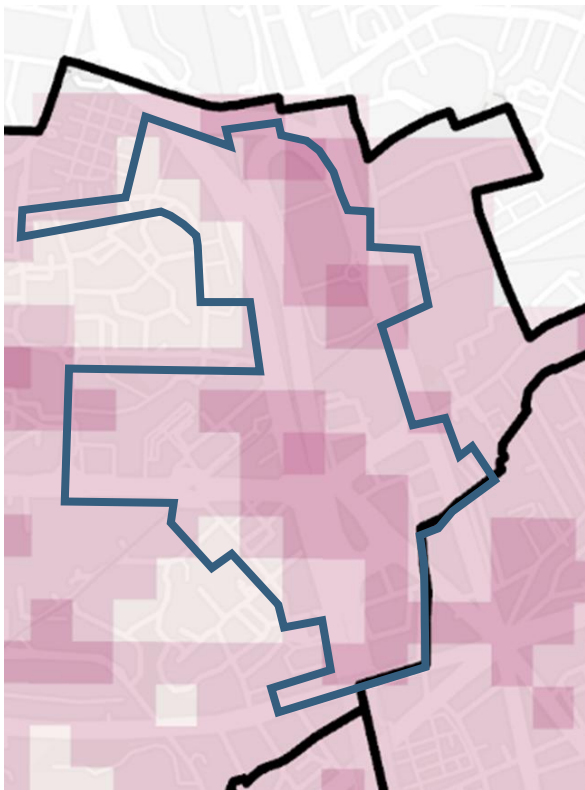
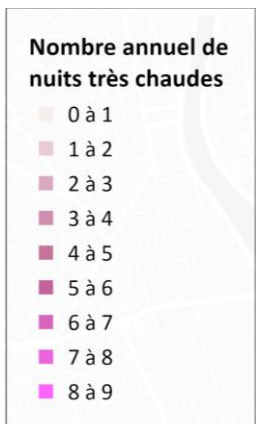
Diagnostic territorial de la surchauffe urbaine de Paris Est Marne & Bois

Nombre de nuits très chaudes > 26°C

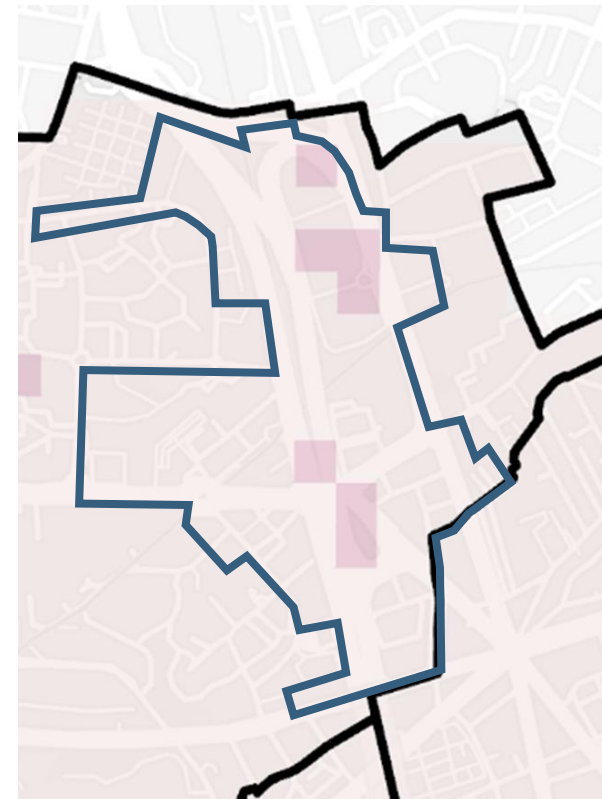
Le nombre de nuits très chaudes projetées en 2030 est relativement importantes surtout comparé à ce qui s'est passé entre 197 et 2005.

Il est alors important de continuer à limiter les phénomènes d'ICU et de créer des îlots de fraîcheur.

Aussi la conception des bâtiments sera importante pour limiter la surchauffe intérieure et permettre leur déchargement afin de réduire au maximum l'inconfort.



Estimation du nombre annuel en 2030



Nombre annuel entre 1976-2005

Diagnostic territorial de la surchauffe urbaine de Paris Est Marne & Bois

UTCI

Définition

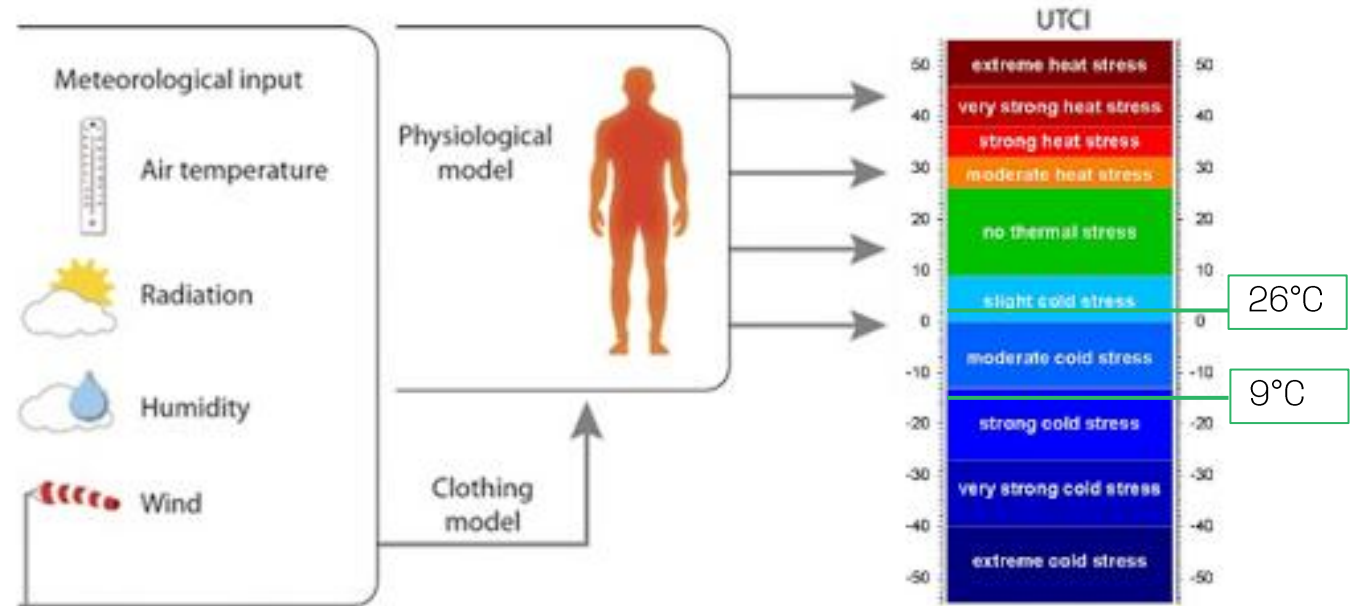
UTCI = Universal Thermal Climate Index

Principe

Evaluation des variations spatiales et temporelles des microclimats en milieu urbain.

Résultat

Température ressentie pour quantifier le confort thermique d'un usager.



L'indice universel du climat thermique (UTCI) est une température équivalente (°C), c'est une mesure de la réponse physiologique humaine à l'environnement thermique. Il décrit les échanges de chaleur synergiques entre l'environnement thermique et le corps humain, Il y a quatre variables nécessaires pour calculer l'UTCI: Température de l'air de 2 m, température du point de rosée de 2 m (ou humidité relative), vitesse du vent à 10 m au-dessus du niveau du sol et température moyenne rayonnante (MRT).

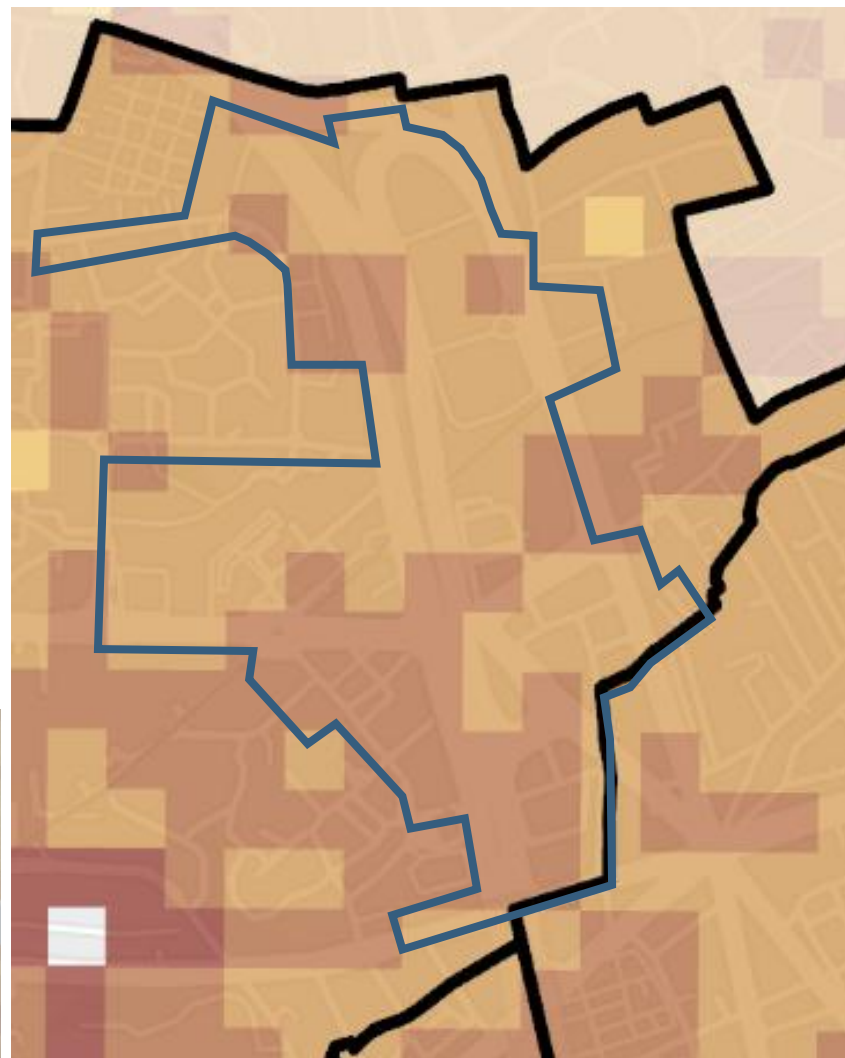
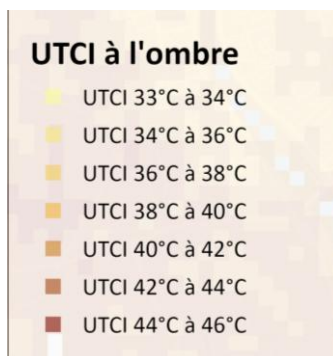
UTCI- Stress thermique à l'ombre

Le 08/08/2020 à 14h UTC (16h)

Il existe 10 catégories de stress thermique UTCI qui correspondent à des réponses physiologiques humaines spécifiques à l'environnement thermique. Parmi lesquelles il existe les catégories suivantes :

- + 46: stress thermique extrême;
- + 38 à + 46: stress thermique très fort;
- + 32 à + 38: fort stress thermique;

On remarque que même s'il ne semble pas exister de gros phénomène d'ICU, le stress thermique est fort et par endroit très fort à l'ombre.



Diagnostic territorial de la surchauffe urbaine de Paris Est Marne & Bois

UTCI- Stress thermique au soleil

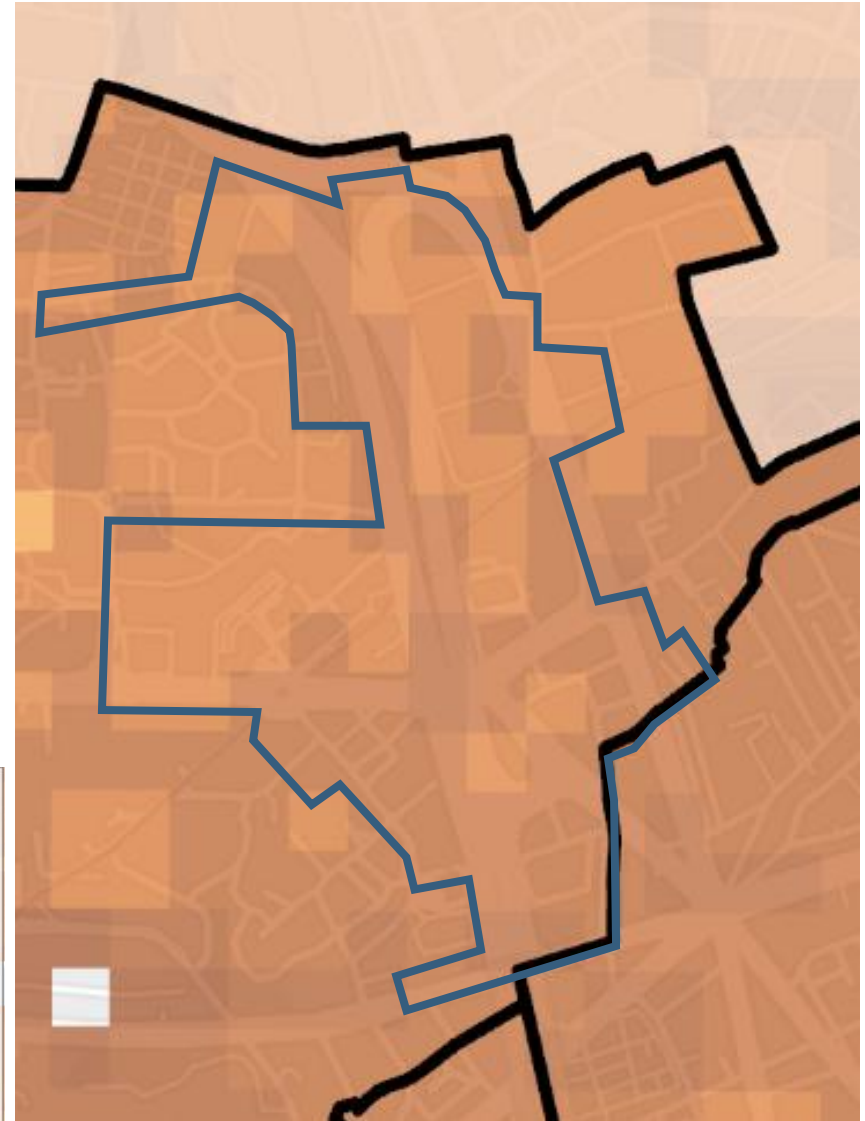
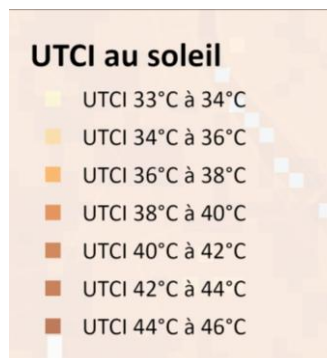
Le 08/08/2020 à 14h UTC (16h)

Il existe 10 catégories de stress thermique UTCI qui correspondent à des réponses physiologiques humaines spécifiques à l'environnement thermique. Parmi lesquelles il existe les catégories suivantes :

- + 46: stress thermique extrême;
- + 38 à + 46: stress thermique très fort;
- + 32 à + 38: fort stress thermique;

Au soleil, on remarque que le stress thermique est plutôt très fort.

Il est important de créer de l'ombre et créer des îlots de fraîcheur pour permettre d'avoir de lieux de refuges.



Diagnostic territorial de la surchauffe urbaine de Paris Est Marne & Bois

Thermographie aérienne nuit du 17 au 18 mars 2025

Cette thermographie permet de se rendre compte de l'importance de la rénovation thermique de beaucoup de bâtiments de la Concession qui sont fortement déperditif et alors avec des risques d'inconfort en hiver et des risques de surconsommations énergétiques pour y palier.



Diagnostic territorial de la surchauffe urbaine de Paris Est Marne & Bois

03

PRESCRIPTIONS

**Réduire le phénomène d'ICU
et la vulnérabilité**

3.1

Espaces publics

L'aménageur SPL Marne au bois a prévu de diligenter une étude permettant d'établir un cahier de prescriptions pour les espaces publics. Cette étude permettra, entre autres, de prescriptions de matérialité quant au confort des espaces urbains.

Par ailleurs le projet urbain et paysager de la concession intègre l'augmentation de la végétalisation du périmètre, que ce soit au niveau des îlots bâtis mais surtout par la création de parcs (Parc Augmenté, Parc Périphérie Gare) > compléments @TVK @Coloco

A titre d'exemple, une attention est portée sur les items suivants (non exhaustif) :

- Choix de matériaux (albédo)
- Végétalisation, Canopée
- Présence d'eau
- Diminution des sources de chaleur anthropique : Facilitation des circulations douces, encouragement TC, réduction du trafic routier et de la voiture
- Diminution de la pollution de l'air (cofacteur de surmortalité) : diminution du trafic automobile et des vitesses de circulation
- Promouvoir l'îlot de fraîcheur que constitue l'espace vert ouvert au public de proximité : identifier les possibilités de son ouverture exceptionnelle la nuit

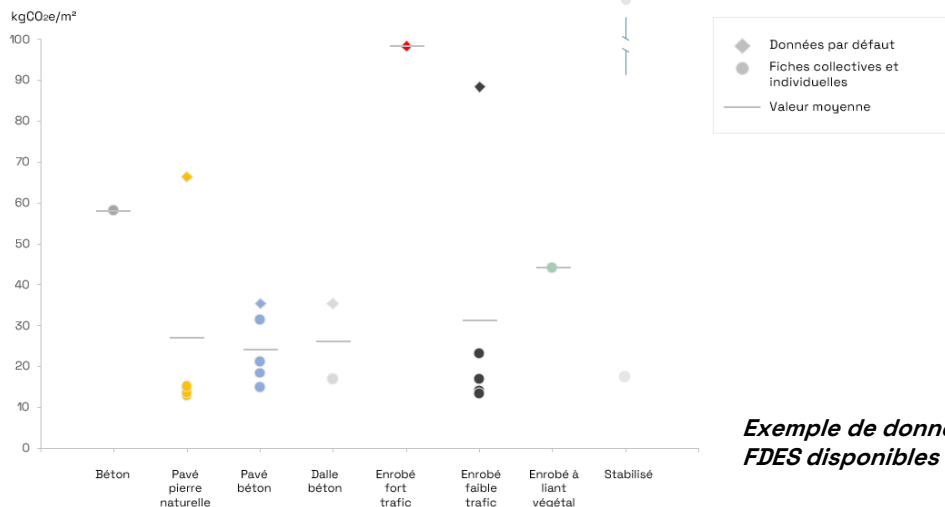
Contexte de la métrique carbone des espaces publics

Choix des matériaux

Exemple d'une façon d'alimenter un cahier de prescriptions pour les espaces publics

Les bases de données sur les impacts environnementaux des matériaux de voiries sont peu nombreuses et avec des fiabilités variables. Il s'agit en effet d'un domaine pour lequel la métrique carbone est récente. A titre d'exemple, là où le secteur du bâtiment a vu se généraliser les analyses de cycles de vie avec la mise en place du label E+C- puis de la RE2020, qui a permis d'augmenter sensiblement le nombre de FDES produites, le secteur des travaux publics est encore loin de ce niveau de maturité.

C'est aussi pour cette raison que nous avons souhaité adopter une approche multicritère : elle donne une vision globale qui permet de nuancer des impacts purement carbone dont les incertitudes pourraient rendre difficile une comparaison effective. Le panel de matériaux étudié vise à refléter les choix les plus couramment utilisés actuellement dans l'aménagement des espaces publics. En complément, des alternatives à plus faible impact environnemental sont présentées afin d'illustrer les options d'atténuation et d'adaptation possibles.



Exemple de données FDES disponibles

ATTENUER
S'inscrire dans la trajectoire de neutralité carbone à horizon 2050

ADAPTER
Confort urbain en 2050 pour toutes et tous

Coûts et gestion



Pérennité



Sobriété carbone



Préservation des ressources



Possibilité de réemploi



Coefficient de perméabilité



Confort thermique diurne



Confort thermique nocturne



Accessibilité universelle



Coût maîtrisé



Facilité de mise en œuvre et maintenance

Tous les matériaux ne disposent pas du même niveau d'informations selon les critères ci-dessus, cela implique une sélection de critères plus ou moins élargie selon les matériaux

Confort des espaces publics

Exemple d'étude bioclimatique ayant été effectuée sur 2 secteurs pour pré identifier des zones à risques. Ces études peuvent être poussées en étude ICU au moyen de plus de données détaillées

Le confort climatique en milieu urbain résulte de l'influence de nombreux facteurs créant des microclimats locaux. Cela joue sur la perception de l'espace par les usagers. Ces ambiances sont donc dépendantes de

- La saison
- Les conditions climatique : ensoleillement, aérologie, humidité
- La morphologie urbaine : vue du ciel, capacité de décharge thermique
- La matérialité et notamment la présence du végétal

La notion de confort est propre à chacun mais le cumul de plusieurs ces facteurs définit les usages généralement admis selon les conditions bioclimatiques.



1. Exemple d'étude : SABLONS





- La forte hauteur des bâtiment limite l'ensoleillement sur la majorité du secteur mais surtout l'accès au ciel ce qui pose problème en termes de confort des espaces publics.
- De plus les vents venant de l'ouest s'engouffrent dans ce secteur, cela permet de ventiler en été mais augmente l'inconfort en hiver.
- Les seules zones au potentiel agréable sont à proximité de l'autoroute et donc bruyantes et polluées.

PRECONISATIONS

- *Limiter l'engouffrement des vents sud-ouest (hiver)*
- *Favoriser l'infiltration des vents ouest et nord ouest (été)*
- *Bien adapter les usages en cœur d'îlot*
- *Rechercher l'utilisation de matériaux avec un albédo inférieur à 0,4*
- *Profiter des espaces avec un accès au ciel plus favorable*
- *Imaginer des zones différentes d'activités en été et en hiver*

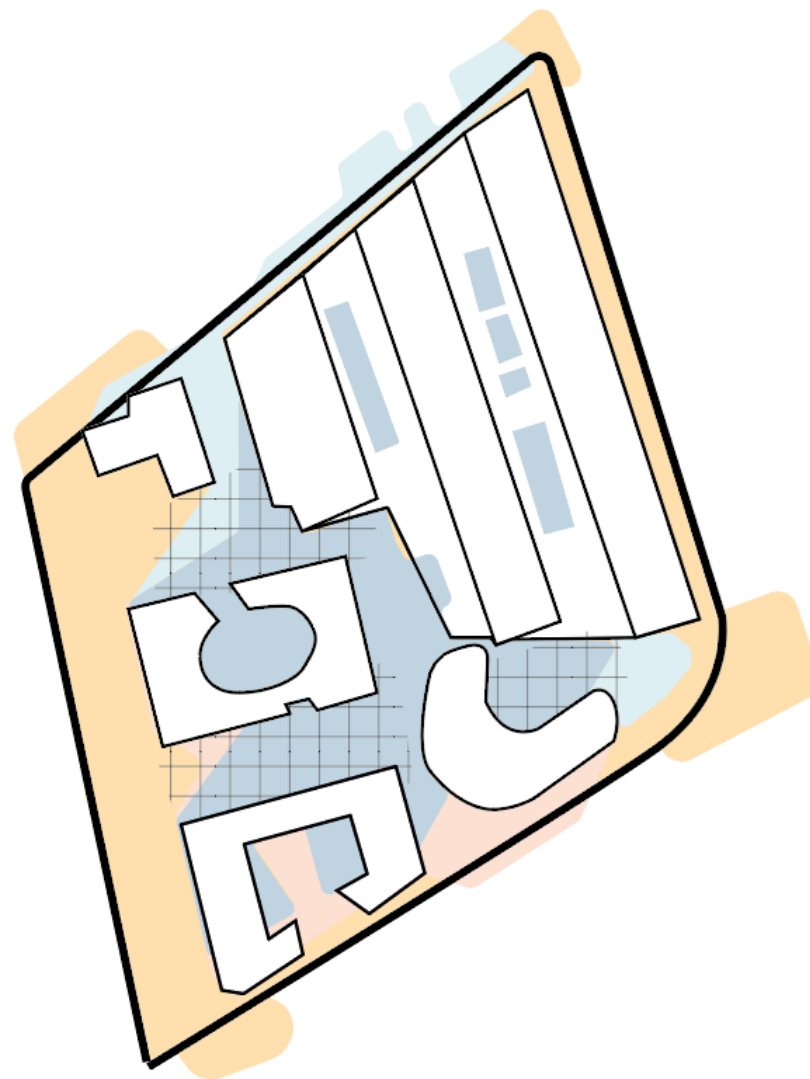
Exemple d'étude Synthèse

Conditions bioclimatiques

-  Espace ensoleillé, lumineux et ouvert
-  Espace ensoleillé > Ouverture visuelle restreinte
-  Espace ombragé > Ouverture visuelle restreinte
-  Espace ombragé et ouvert

Dépassement du seuil de confort aéraulique

-  Risques d'inconfort aéraulique



Exemple d'étude Synthèse

Usages



Promenades contemplatives

Jeux



Activités sportives



Activités immobiles longue durée :

- Détente

- Restauration

- Travail



Activités immobiles courte durée :

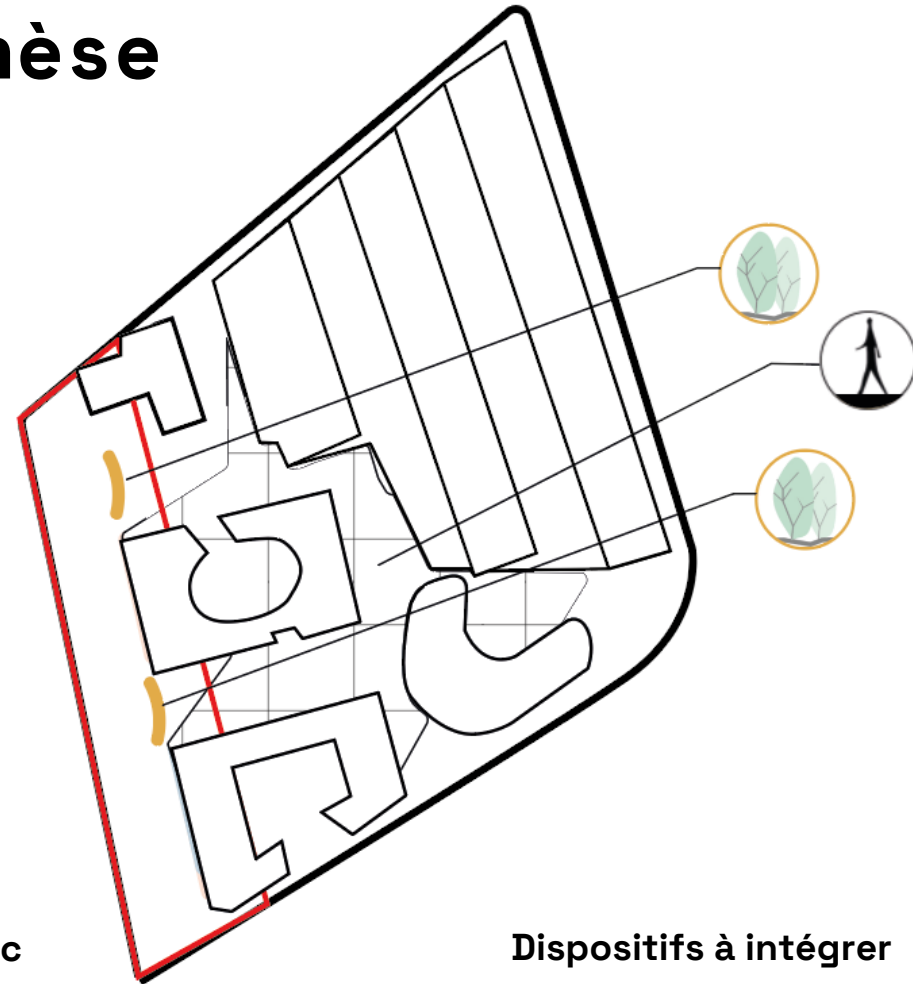
- Lieux d'attente

- Lieux de pause pour les passagers et pour les travailleurs (aux pieds des immeubles)

- Commerces extérieurs



Passage



Diagnostic



Espace particulièrement confortable à valoriser



Espace inconfortable, difficile à activer



Vigilance à la pollution et au bruit :

Dispositifs à intégrer



Brise vent poreux



Végétalisation caduque



Ensoleillement direct Et analyse aérodynamique qualitative

Les études d'ensoleillement indiquent le nombre d'heures d'exposition des espaces aux rayonnements directs à la date choisie.

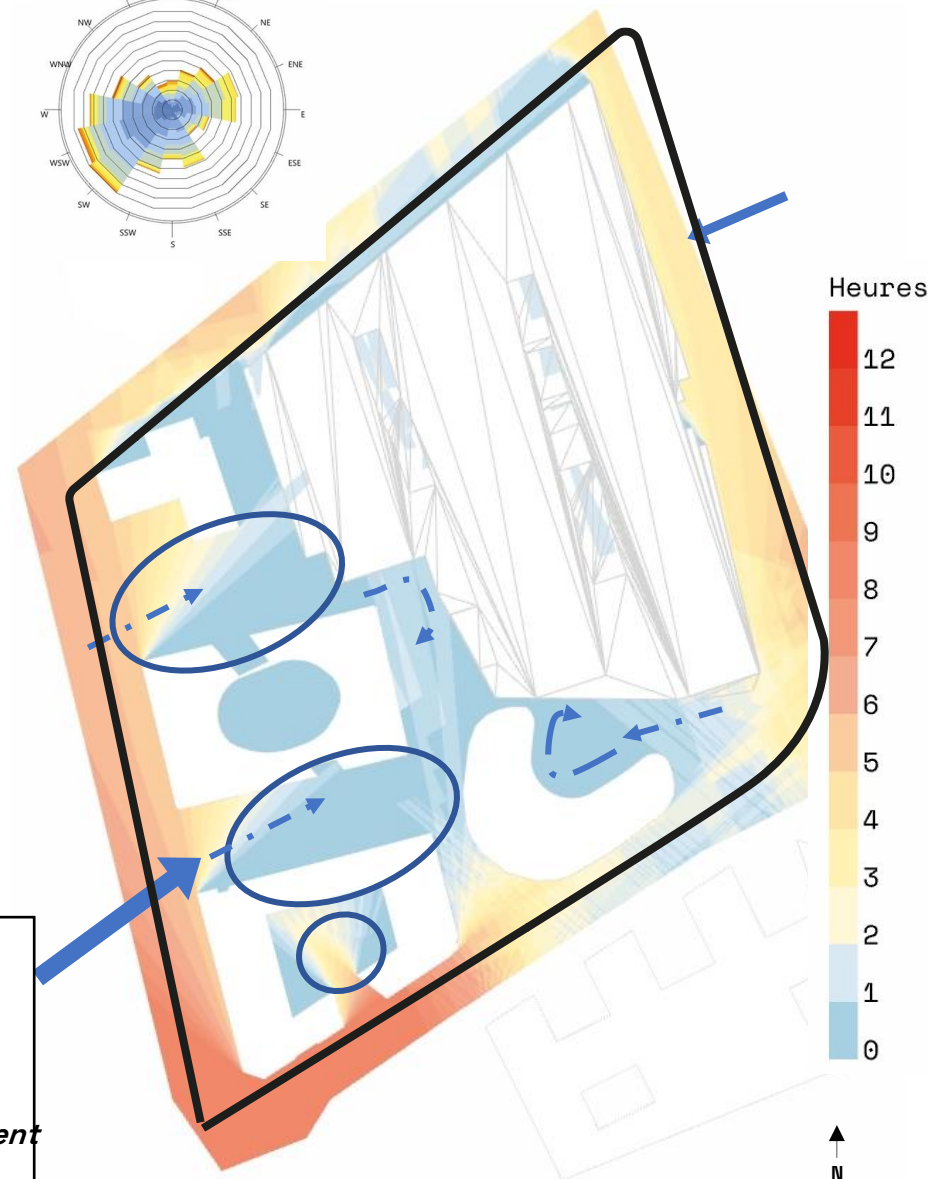
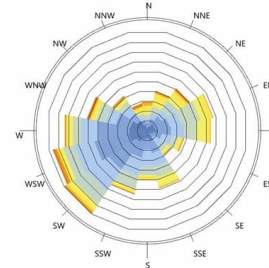
Les études sont effectuées en été (21 juin) et en hiver (21 décembre).

Exemple d'étude 21 décembre

L'ensoleillement des espaces publics est très limité en hiver à l'exception de la bande ouest en bordure de l'autoroute. La hauteur des bâtiments ne semble pas permettre l'usage statique des espaces publics.

De plus les vents dominants d'hiver, venant de l'ouest, s'engouffrent directement dans les rues, ce qui augmente les phénomènes d'inconfort. Il faut les ralentir à l'embouchure des rues donc mettre des feuilles persistantes plutôt pour les vents du sud-ouest pour ne pas obstruer les vents d'été (ouest et nord ouest)

Il est important de veiller à ne pas ajouter de masques sur ces espaces peu ensoleillés.



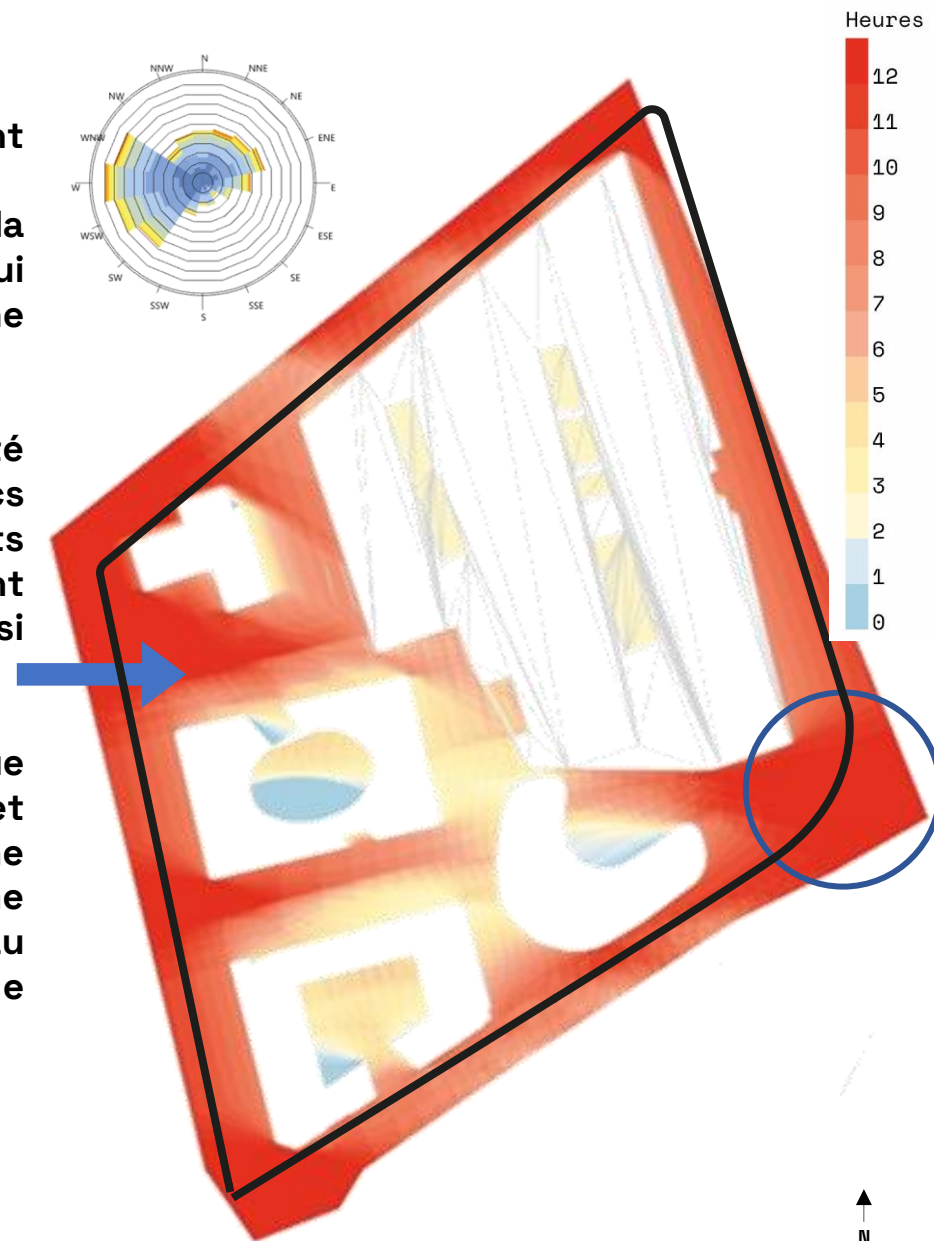
Exemple d'étude 21 juin

En été les espaces publics sont très fortement ensoleillés.

L'ensoleillement des cours est plus limité, surtout la moitié nord de la cour ovale du bâtiment AXA qui semble ne pouvoir être utilisée qu'en tant que zone d'ombre et fraîche.

Les vents dominants provenant de l'ouest en été permettent de ventiler la plupart des espaces publics en s'engouffrant dans les rues et jusqu'aux bâtiments des Dunes. Il est à noter que la zone du rond point risque d'être peu ventilée. Il faut conserver et si possible s'ouvrir aux vents d'ouest/nord-ouest.

Il est important de développer une végétation caduque sur ces espaces très ensoleillés, pour réduire l'effet d'îlot de chaleur en été et les risques d'inconfort et ne pas limiter l'ensoleillement en hiver. De la même manière, une vigilance importante doit être portée au choix des matériaux, en recherchant l'utilisant de matériaux avec un albédo inférieur à 0,4.



*Zone à risque d'inconfort
par ensoleillement très
important et peu de
mouvement d'air*



Vents



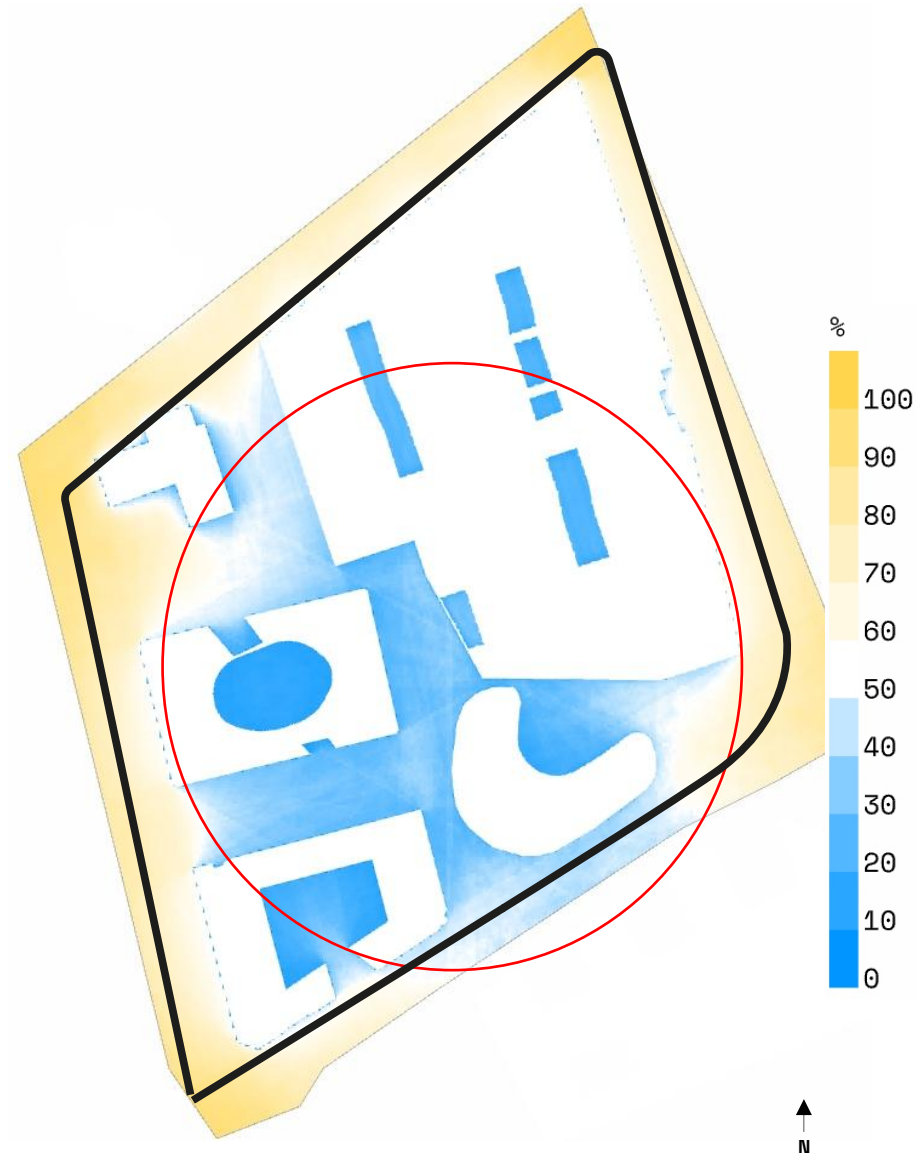
Accès au ciel

L'étude permet d'évaluer les vues directes vers le ciel depuis un point.

L'accès au ciel est défini comme le rapport entre la surface de voûte céleste vue depuis un point et la surface totale de voûte céleste, exprimé en %.

Exemple d'étude Accès au ciel

La forte hauteur des bâtiments limite très fortement l'accès au ciel dans les cours et entre les bâtiments. Le confort des espaces public des Sablons se trouve alors fortement limité. En effet dans ces zones le ciel est masqué partiellement ou totalement par les bâtiments ce qui a pour conséquence de limiter le confort des ces espaces et limiter leur usage notamment statique. Il faut se tourner vers les espaces publics plus au nord sur le bout de l'allée des Sablons mais qui donnent à l'heure actuelle sur l'autoroute.

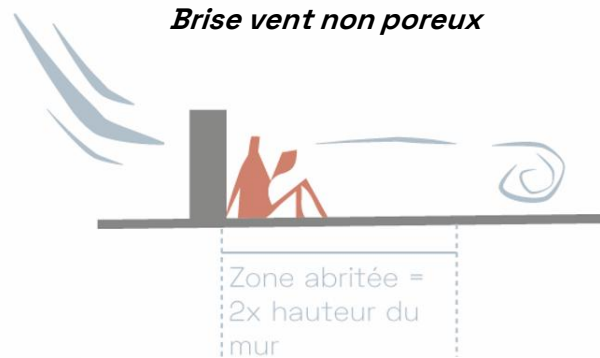


“Boîte à outils” : dispositifs pour améliorer le confort urbain

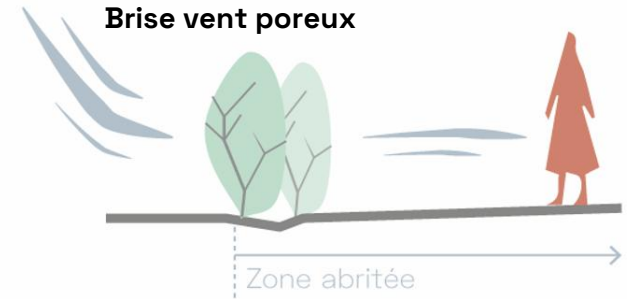
L'étude des conditions bioclimatiques a permis d'identifier le potentiel de confort de chaque espace et de proposer des usages adaptés. La boîte à outils présente des dispositifs à intégrer à l'aménagement urbain pour améliorer ou renforcer le confort des espaces des deux secteurs.

Atténuer et maîtriser les vents

La rugosité du sol et les strates de végétation basses permettent de maîtriser les flux de vents horizontaux sans altérer les conditions d'ensoleillement ni l'accès au ciel



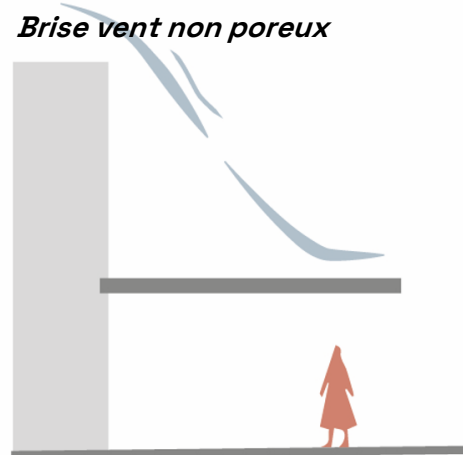
Brise vent non poreux
Réduction importante de la vitesse des vents sur une courte distance
Effets tourbillonnaires en amont et en aval



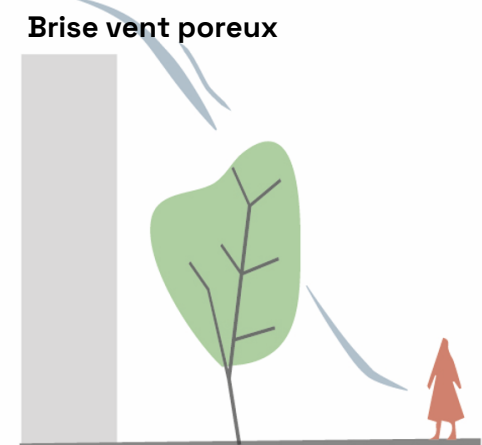
Brise vent poreux
Réduction modérée de la vitesse des vents sur une moyenne distance.
Peu d'effets tourbillonnaires

Les canopées et les strates hautes permettent d'intercepter les composantes verticales des flux d'air en amont et en aval des bâtiments et ainsi d'abriter les zones au niveau des usagers

NB : les dispositifs non poreux peuvent également servir de refuges en cas de pluies.



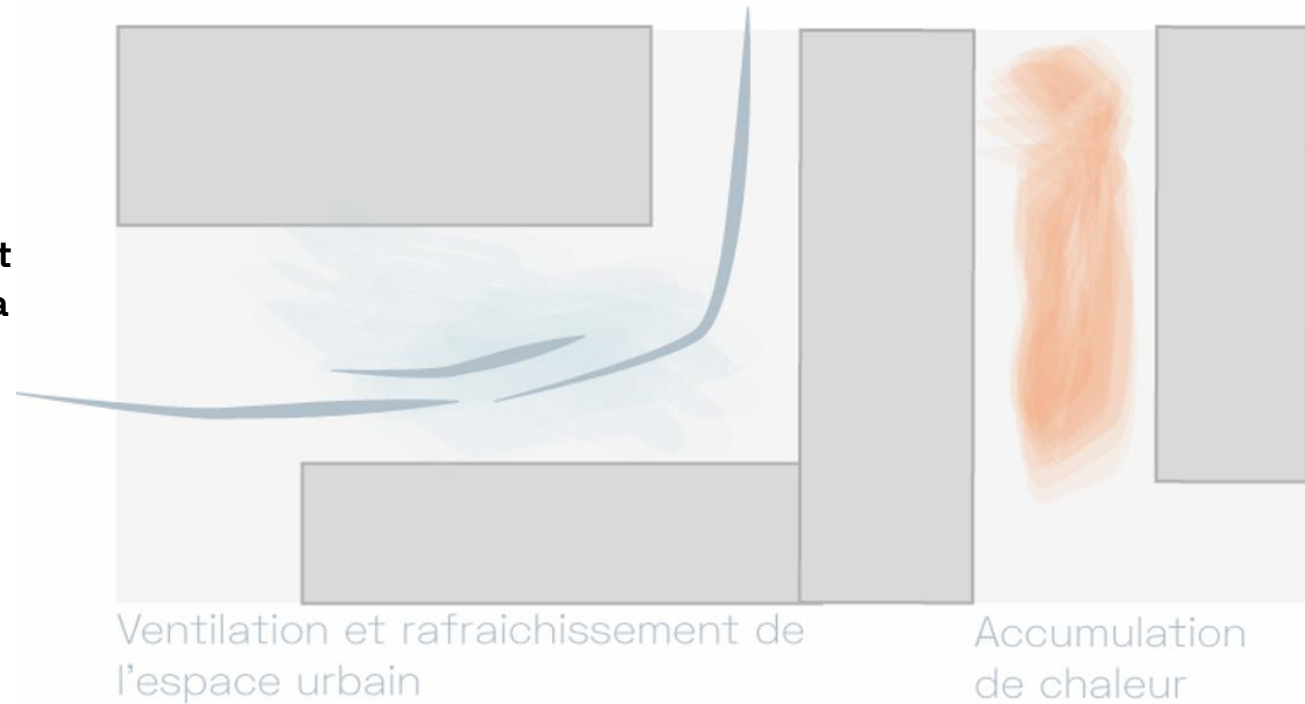
Déviation des flux d'air



Réduction de la vitesse des vents grâce à une forte densité de végétation

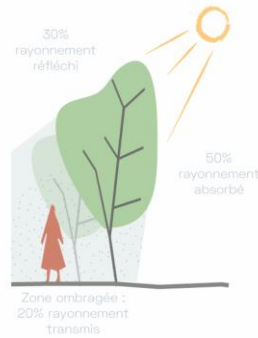
Ventiler l'espace urbain

La ventilation de l'espace urbain est nécessaire pour éviter l'accumulation de chaleur et de pollution. Les brises vents et le mobilier doivent être judicieusement disposés afin de maîtriser la vitesse et la circulation des vents dominants sans stopper les masses d'air



Sources de fraîcheur : l'ombre

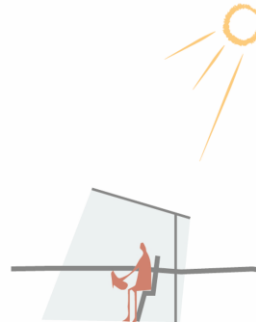
La végétation caduque crée des zones ombragées en été et permet au soleil de pénétrer en hiver



Les dispositifs mobiles créent des zones ombragées en été et permettent également au soleil de pénétrer en hiver



Les dispositifs fixes tels que le mobilier urbain et les abris bus créent des zones ombragées toute l'année. Certains abritent également du vent et de la pluie en hiver.

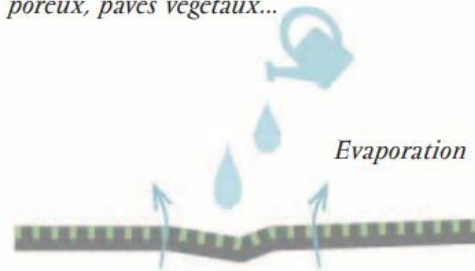


Sources de fraîcheur : l'eau

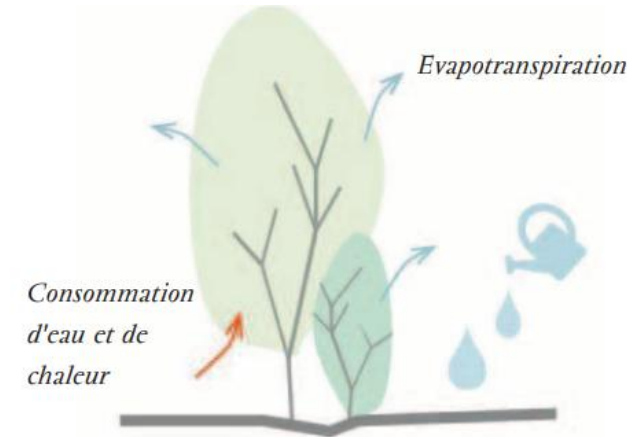


*Etendue ou écoulement d'eau :
évaporation*

*Sol perméable : graviers, dalles avec
larges joints perméables, asphalte
poreux, pavés végétaux...*



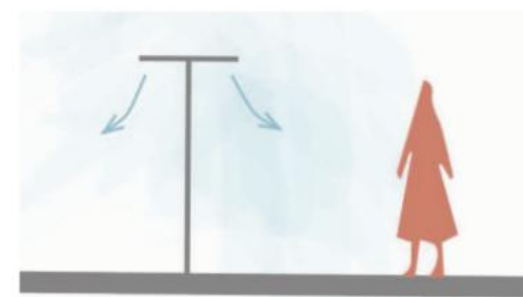
*Sol perméable et eau : infiltration
et évaporation*



*Végétation et eau :
évapotranspiration*



Fontainerie



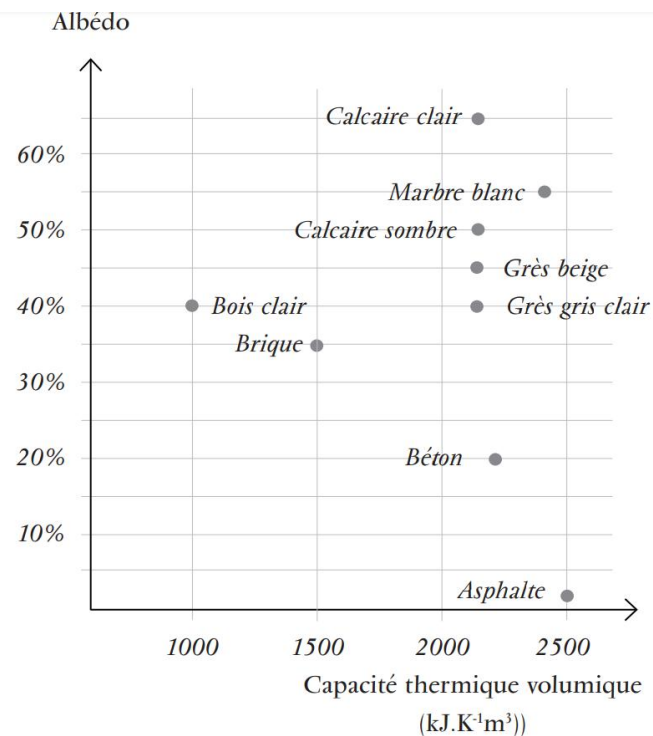
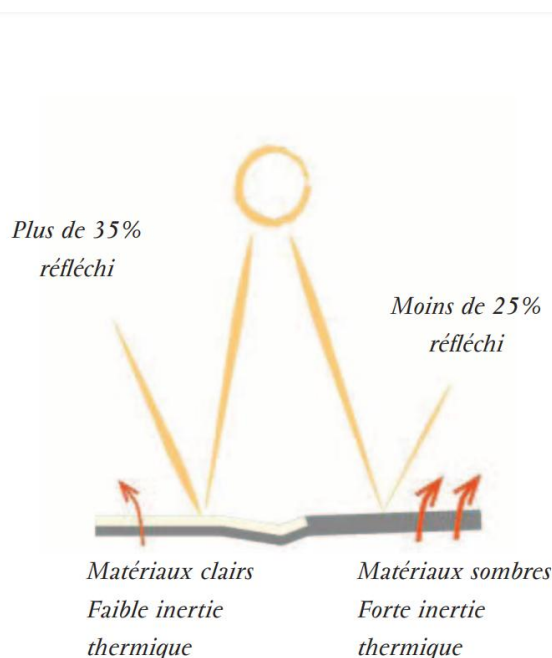
Mobilier brumisant

Limiter l'accumulation et la restitution de chaleur : revêtement et mobiliers clairs, à faible inertie thermique

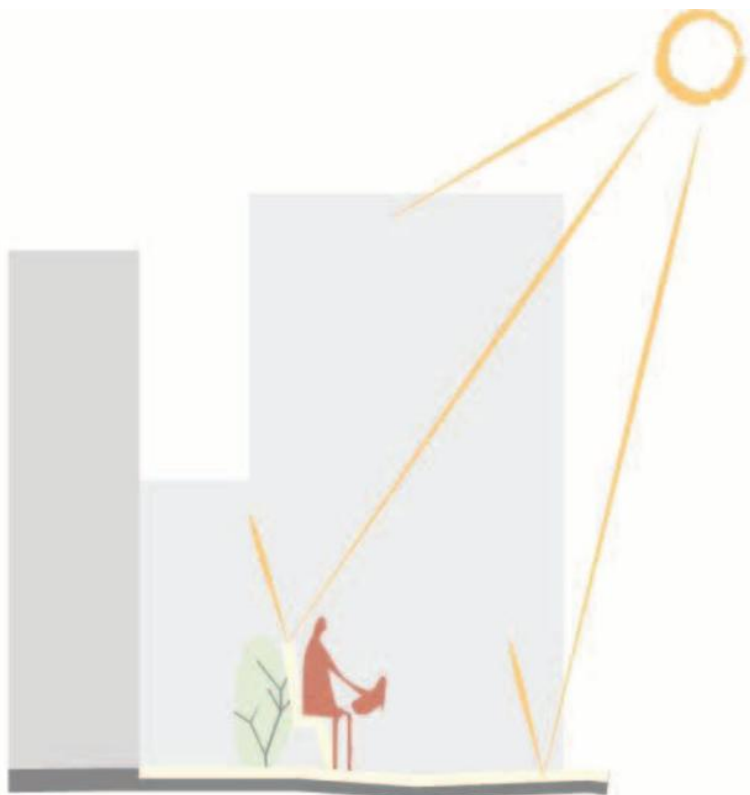
Albédo

Les matériaux sombres et rugueux sont caractérisés un albédo faible. Ils réfléchissent seulement une faible partie du rayonnement solaire reçu, ce qui entraîne une accumulation de la chaleur en surface. Inertie thermique

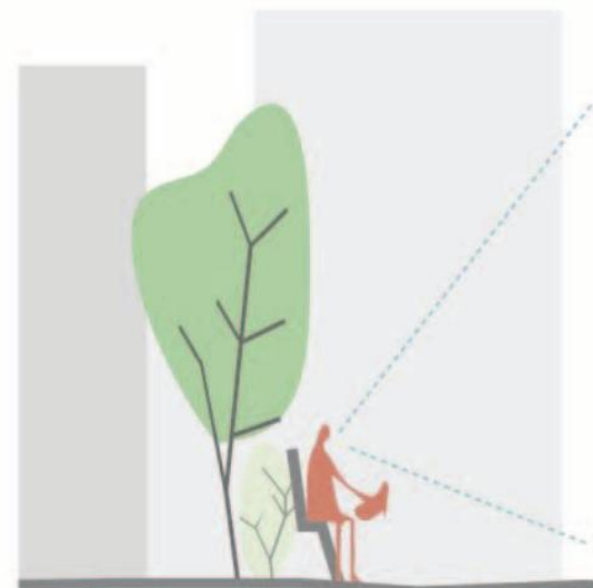
Les matériaux à forte inertie thermique, sont capables de stocker de grandes quantités d'énergies qu'ils restituent la nuit participant ainsi au phénomène d'îlot de chaleur.



Illuminer et ouvrir l'espace



Matériaux clairs et lumineux
Utiliser du mobilier et des revêtements
clairs, à albédo élevé



Mise en valeur des vues
Orienter le mobilier urbain vers les
profondeurs de vue et les points d'intérêts,
sans obstruer les vues

L'aménageur SPL Marne au bois développe une approche environnementale forte sur l'ensemble des lots immobiliers, qu'ils soient opérés par la ville, des bailleurs, ou des opérateurs privés. Cette ambition se décline dans les CPAUPE de secteur puis dans les fiches de lot qui intègrent la thématique du confort vis-à-vis de la surchauffe. Cette thématique est traitée et objectivée par les équipes de conception dès les premières phases d'avant projet et ce même avant le dépôt des autorisations administratives. Il est en effet demandé aux équipes de MOE de produire des Simulations Thermiques Dynamiques permettant de répondre à un niveau de confort spécifié dans les fiches de lots. Ces études sont analysées et audités par le MOEU environnemental (Zefco) tout au long du projet et ce jusqu'à la fin du chantier. Au-delà de cette obligation de résultat, un ensemble de prescriptions de moyen sont développées pour arriver aux niveaux de confort visés :

- Enveloppe thermique performante, inertie
- Maximiser le nombre de logements traversants par l'épaisseur des bâtiments afin de favoriser la ventilation naturelle
- Protections solaires extérieures performantes et perméables
- Végétalisation
- Albédo des matériaux extérieurs ou de façade
- Moins d'obstacles à la vue du ciel (accélération du refroidissement nocturne)
- Plus de ventilation de l'îlot (meilleure circulation des masses d'air, front urbain moins continu)

Stratégie environnementale Concession : Adapter la ville pour une santé humaine et non-humaine



Objectif majeur

Penser l'adaptation, l'évolutivité et la résilience des espaces de nature et de vie au regard du réchauffement climatique et de l'évolution des modes d'habiter, de travailler et de se divertir.

Enjeux

- En 2050, le climat francilien sera comparable à celui de Madrid aujourd'hui (rapport du GIEC, 2018).
- En 2019, L'IPBES a déclaré 1 000 000 d'espèces menacées d'extinction et a alerté sur l'effet domino sur le reste de l'écosystème mondial.
- En 2021, l'Apur estime que plus d'1/4 des habitants de la métropole de Paris souffre d'une carence d'accessibilité à un jardin ou à un parc public.
- L'OMS estime qu'une douzaine de m² d'espaces verts à moins de 300 m de distance du logement par habitant en zone d'agglomération sont nécessaires

Le passage de l'autoroute au milieu de la concession engendre de nombreuses problématiques :

- Des dépassements réglementaires de bruit de nuit comme de jour.
- Des émissions importantes de polluants (NO₂, PM₁₀..).

Cette qualité de l'air extérieure impact la qualité de l'air intérieure où l'on passe 80% de notre temps. En France 48 000 décès prématurés par an (étude « santé publique France ») sont dus à la pollution de l'air extérieur, soit 9 % de la mortalité en France et à une perte d'espérance de vie à 30 ans pouvant dépasser 2 ans. Le coût sanitaire annuel engendré est de 100 milliards d'euros, évalué par la commission d'enquête du Sénat

Stratégie environnementale Concession : Les apprentissages de la Boussole

Stratégie

1. SOLS, FAUNE, FLORE : GARANTIR LA FONCTIONNALITÉ DES TRAMES POUR RENDRE SA PLACE AU VIVANT

- Renaturer et retrouver des sols vivants
- Pérenniser les espaces verts en ville
- Accueillir la faune

2. EAUX PLUVIALES : GÉRER LA RESSOURCE À LA PARCELLE BIOCLIMATISME & CONFORT DES AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS

- Créer un paysage compatible avec les pluies
- Gérer l'eau comme une ressource climatique rare

3. ASSURER LE CONFORT DES USAGERS DE LA CONCESSION

- Assurer le confort hydrothermique intérieur
- Assurer la qualité de l'air intérieure
- Assurer le confort acoustique intérieur
- Travailler le bioclimatisme & confort des aménagements extérieurs

4. OFFRIR DES QUALITÉS D'HABITER ET FAVORISER L'ACTIVITÉ PHYSIQUE

- Créer des espaces à vivre et à partager

Stratégie environnementale Concession : **Principales prescriptions à l'échelle des opérations**



VOLET ESPACES EXTERIEURS / PAYSAGE

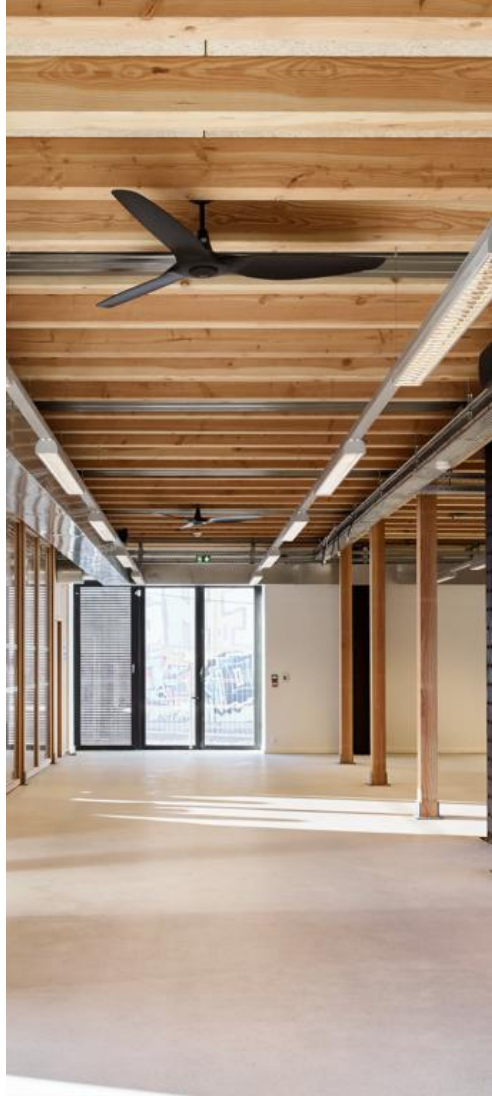
Sols, faune, flore : garantir la fonctionnalité des trames pour rendre sa place au vivant

- Respecter les ambitions de végétalisation : Pleine Terre , CBS et Canopée à l'échelle de la parcelle comme indiqué dans la Fiche de Lot
 - 30% de pleine terre à l'échelle de la Concession
 - 4 260 arbres plantés à l'échelle de la Concession
 - 0,51 de Coefficient de Biotope par Surface à l'échelle de la Concession
- Abattre aucun arbre existant (sauf en cas de maladie)

Des eaux pluviales à l'eau courante : gérer la ressource à la parcelle

- Respecter le dossier Loi su l'eau et SDAGE
- Utiliser exclusivement des appareils hydro-économes. Les débits des mitigeurs pour les lavabos sont plafonnés à 3L/min.

Stratégie environnementale Concession : **Principales prescriptions à l'échelle des opérations**



VOLET BATIMENT

Assurer le confort hygrothermique, la qualité de l'air et l'acoustique

- Veiller à ce que le niveau de confort s'inscrive dans la catégorie II prescrite par la norme EN 15251:2007 ou limiter à 3 % le temps d'occupation en situation d'inconfort ($>28^{\circ}\text{C}^*$). Le tout, sans équipement de climatisation et en utilisant un fichier météo prospectif (2050 RCP 4.5 Po10 XTM)
- Adapter les protections solaires à leur orientation. Sur la façade Sud, elles doivent être très performantes (type Brise Soleil à lames Orientables (BSO) ou équivalent)
- Une attention sera portée à la perméabilité des protections afin qu'une ventilation naturelle soit possible protections fermées.
- Utiliser exclusivement des revêtements, menuiseries extérieures et des produits d'isolations étiquetés A+ pour les COV et les formaldéhydes.
- Utiliser 100% des adhésifs, joints, enduits labellisés Ecodecode EC1+.

Assurer le confort visuel

- Respecter dans les pièces de vie un indice d'ouverture (surface des fenêtres/SHAB) minimum de :
 - 20% pour le séjour y compris avec une cuisine ouverte
 - 10% dans une cuisine fermée
 - 15% dans une des chambres
- Limiter l'indice d'ouverture global à 35% maximum
- Respecter un FLJ (Facteur lumière du jour) de:
 - 2,5% le Séjour/cuisine ouverte ;
 - 1,8% dans les chambres ;
 - 1,2% dans la cuisine fermée.

* t° ressentie / diagramme de Givoni

Exemple d'intégration de CPAUPE

Secteur Salengro

Prescriptions clés

Renforcer la perméabilité des sols

- 40 % de pleine terre à l'échelle de Salengro
- Coefficient de Biotope par Surface (CBS) :
 - Sur les bâtiments rénovés : minimum 0,15
 - Sur les bâtiments neufs : minimum 0,5

Végétaliser les toitures :

- Si bâtiment en structure béton : minimum 60 cm de substrat
- Si bâtiment en structure bois : pas d'obligation
- Coefficient de biocité : 1/3 de plein sol consacré à la sanctuarisation.

Renaturer à l'échelle de la parcelle

- Atteindre un indice de canopée de 20% à l'échelle du secteur
- Planter les bâtiments neufs pour s'inscrire dans la continuité des trames existantes sur le secteur et à plus grande échelle.
- À l'échelle de chaque parcelle, mettre en œuvre une végétation :
 - Multistrate : herbacées, arbustives et arborée
 - Diversifiée : pas de haie monospécifique, pas de concentration d'essences allergisantes, pas d'invasives
 - Locale : 80% d'essences indigènes
 - Adaptée : à un climat qui se réchauffe

- Voir compléments dans les prescriptions paysagères.

Préserver et accueillir la faune

- Soirée : Limiter l'éclairage artificiel nocturne afin de favoriser la trame noire (circulations, usages spécifiques). Attention sera portée sur l'orientation des (dirigée vers le sol) et le choix des couleurs d'éclairage.
- Nuit : Éteindre complètement l'éclairage en pied d'immeuble (minuit à 5h) afin de préserver la trame noire.

Pour aller plus loin

- **Faire intervenir un écologue**
- Renaturer et retrouver des sols sains
- Créer une fabrique de terre in situ
- Créer des lieux d'expérimentation (tirer parti du phasage long)
 - Pré-verdir : planter des arbres en phase amont
 - Travailler avec la végétation spontanée
 - Expérimentation de plantations sur l'adaptation à différents types de sols ou au changement climatique
 - Expérimentation de nouvelles gestions écologiques
 - Intervention des acteurs locaux via des chantiers participatifs
 - ...
- Proposer des ateliers de sensibilisation à la biodiversité aux habitants (via un écologue)

Exemple d'intégration de CPAUPE

Secteur Salengro

Prescriptions clés

Îlot de fraîcheur

- Atteindre un indice de canopée de 20% à l'échelle du secteur
- Rechercher un albédo moyen des revêtements sols / façades / toitures supérieur à 0,4

Pour aller plus loin

- Orienter la conception avec des études UTCI et aéraulique et un suivi monitoring
- Concevoir des cœurs d'îlots paysagers de façon à avoir à minima 30% des espaces extérieurs (toitures accessibles comprises) ombragés en période estivale (par

la végétalisation, les bâtiments, ou autres).

- ESPACE PUBLIC : 50%-100% : Parcours piéton et cycles ombragés

Exemple d'intégration de CPAUPE

Secteur Salengro

Prescriptions clés

- Un acousticien devra être intégré à l'équipe dès la phase Esquisse
- Assurer le confort 2050 sans climatisation des logements et des bureaux.
 - Logements < 2% d'inconfort
 - Bureaux < 2% d'inconfort
- 100% des protections solaires seront adaptées à leur orientation. Sur les façades les plus exposées (de sud-est à sud-ouest), elles doivent être très performantes (type Brise Soleil à lames Orientables (BSO) ou équivalent sur les menuiseries ou directement sur le bord de rive des balcons).
- Une attention sera portée à la perméabilité des protections afin qu'une ventilation naturelle soit possible protections fermées.
- Les bâtiments neufs devront 100% de logements traversants ou bi-orientés et <3% du temps d'occupation en situation d'inconfort (28°C*) sans équipement de

climatisation.

Pour aller plus loin

- Mettre à distance l'autoroute : circulations extérieures, façade végétalisée, etc.
- Favoriser l'éclairage et la ventilation naturelle : maximiser les traversants
- Justifier les choix architecturaux maximisant le confort bioclimatique pour les résidents via une STD confort (réflexion à avoir sur les orientations, qualité des vues, lumière naturelle, confort hygrothermique, couleurs de matériaux de façades, etc.).
- Un livret utilisateur listant les bonnes pratiques en matière de qualité de l'air intérieur sera mis à disposition à la livraison.

Exemple d'intégration Fiche de Lot

Lot AB Pointe

2.4.5 Conception bioclimatique

La conception bioclimatique des bâtiments se positionne comme le fer de lance de la résilience climatique du site. En effet elle permet de tirer parti des apports climatiques (chaleur, lumière, ventilation...) et de limiter les consommations du bâtiment. Dans un contexte de réhabilitation, la structure du bâtiment étant existante et conservée, le travail sur l'enveloppe thermique du bâtiment s'attachera à diminuer les besoins en chaud, en froid et en éclairage des logements et des bureaux.

Dans un contexte global d'une concession très urbanisée et soumise au phénomène d'îlot de chaleur, le bâtiment doit permettre une qualité de vie durant toute l'année. Aussi bien face aux journées chaudes d'été, qu'aux courtes journées d'hiver (manque de lumière).

Des dispositions à la hauteur des enjeux de surchauffe estivale, dans le contexte d'évolution climatique actuel, devront donc être prises.

En particulier le taux de vitrage devra permettre l'éclairage naturel sans surchauffe en été et les protections solaires adéquates devront être prévues pour chaque orientation à tous les étages.

L'utilisateur est le premier bénéficiaire d'une démarche de sobriété. L'impact du projet sur les charges futures devra donc être anticipé et valorisé en phase études.

Un livret utilisateurs devra être réalisé par les opérateurs pour accompagner les habitants ou usagers dans l'intégration des bonnes pratiques (sous-comprage du chauffage, de l'eau chaude sanitaire, eau froide et des consommations électriques spécifiques).

On rappelle qu'il est exigé qu'un bureau d'étude environnement soit missionné dès le début de la phase concours (rendu sur esquisse) afin d'assurer le suivi de la conception environnementale du lot.

Prescriptions

Maîtriser le confort thermique

- Facteur solaire des vitrages avec protection solaire extérieure: max 0,15 pour les pièces à occupation prolongée.
- Protections solaires adaptées à leur orientation.
- Façade Sud : protections très performantes (type BSO) ou éq. sur les menuiseries ou bord de rive des balcons).
- Protections solaires perméables permettant une ventilation naturelle protections fermées.
- Le recours à la climatisation est interdit sauf pour les locaux à usages spécifiques (ex. des serveurs informatiques).
- Brasseurs d'air systématiques dans les logements.
- Max 3 % du temps d'occupation en situation d'inconfort ($>28^{\circ}\text{C}^*$) sans équipement de climatisation avec fichier météo prospectif (RCP 8.5).

* t° ressentie / diagramme de Givoni

- Batiments de logements : max 16m de profondeur et multi-orientations des logements pour ventilation naturelle
- Privilégier des matériaux avec un albedo élevé $>0,4$, en particulier pour toitures et sols

▲ **Justificatifs exigés:** Esquisse : note explicative des principes bioclimatiques. PC : Note de calcul Bbio + Note explicative du fonctionnement bioclimatique du bâtiment. Esquisse : Justification des moyens mis en œuvre pour un confort d'été sans climatisation. PC/PRO étude STD confort avec Fichier météo 2050 (scénario GIEC RCP 8.5) sans climatisation.

Garantir le confort visuel

- Maximiser éclairage et ventilation naturelle des circulations communes des bureaux et logements.

Logements :

- Couple vitrages Tlg/Fsg de 80/45 ou 75/50.
- On préconise pour les pièces de vie un Iouv. minimum :
 - 20% pour le séjour y compris avec une cuisine ouverte
 - 10% dans une cuisine fermée
 - 15% dans une des chambres
- Avec un Indice d'ouverture global de 30% maximum et un FLJ:

- Séjour/cuisine ouverte: 2,5% ;
- Chambre : 1,8% ;
- Cuisine fermée : 1,2%

Bureaux :

- Indice d'ouverture compris entre 25% et 35%
- FLJ moyen: 1.5% sur l'ensemble du local
- FLJ minimum: 0.45% sur l'ensemble du local
- ALJ à 300 lux pendant 50% du temps sur 80% de la zone d'accès à la lumière jour (Zone d'accès à la lumière jour = 2.5^* (Hauteur sous linteau - plan de travail))

Justificatifs exigés: Esquisse : Indice d'ouverture moyen des façades sur le projet. Mi-APS : 1ère estimation FLJ & ALJ pour un travail itératif sur les plans de logements (hypothèses, localisation des logements étudiés...)+ 1ère estimation de la part de circulations avec accès à la lumière naturelle PC : note décrivant les indices d'ouverture, l'accès à la lumière naturelle des circulations. Note de calcul FLJ et ALJ

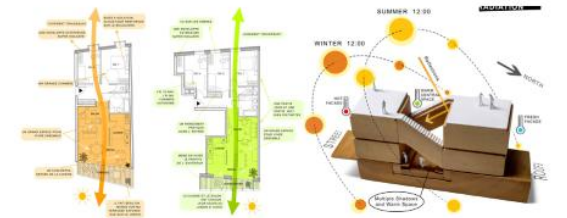
Estimation des bénéfices pour l'utilisateur

- Réalisation d'un calcul estimatif des charges usagers
- Rédaction et distribution systématique aux nouveaux arrivants d'un livret des bonnes pratiques, intégrant a minima les enjeux thermique/confort/qualité de l'air

▲ **Justificatifs exigés:** Esquisse : Premiers calculs estimatifs. PC : MAJ calculs et première version cahier. Chantier et Livraison :



Exemples de protections solaires extérieures fixes et mobiles. Le balcon contribue également à protéger la façade. Logements "CP House" (Barcelone, Espagne), Alventosa Morell Arquitectes. Protection solaire extérieure, Groupe scolaire (Saint-Denis), Vincent Parreira AAVP.



(en h.) exemples de logements traversants (Paris). Périphériques Architectes et Lacaton&Vassal

(en b.) Prise en compte de l'héliodon pour comprendre le fonctionnement thermique du bâtiment.

36/42

Exemple d'intégration Fiche de Lot

Lot AB Pointe

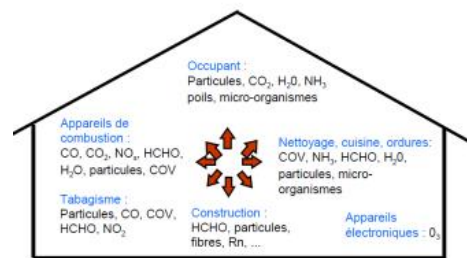
2.4.6 Acoustique et qualité de l'air intérieur

Les bâtiments se situent en bordure de zone de dépassement des niveaux réglementaires acoustiques. Un acousticien est ainsi attendu dans l'équipe.

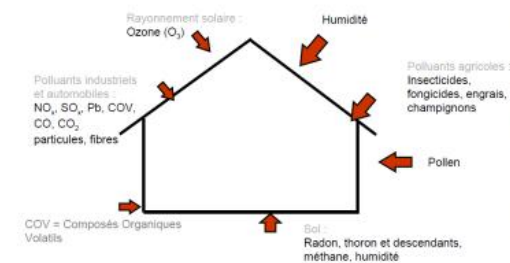
L'aménagement intérieur sera réfléchi en fonction des façades soumises aux nuisances sonores, dans la mesure du possible les pièces sur les façades sensibles seront des pièces sans occupation prolongée. Il est important que cette réflexion intègre également les enjeux liés au confort bioclimatique.

Même s'ils ne sont pas soumis à des dépassements d'indicateurs de qualité de l'air (de PM10 et de NO2) les bâtiments se situent à proximité de l'A86 et en bordure de deux axes routiers empruntés. En plus de l'isolation acoustique, une attention devra être portée sur la localisation des pièces de vie et les émissions intérieures liées au bâtiment (mobilier, peintures, etc.) afin d'éviter la surexposition des occupants.

Pollution de l'air intérieur : les sources internes



Pollution de l'air intérieur : les sources externes



Assurer un taux de renouvellement de l'air adapté au programme + surveiller avant livraison.

Anticiper les sources internes et externes de la pollution de l'air pour travailler sur la réduction des émissions à la source à toutes les étapes. (conception, chantier, gestion, usage).

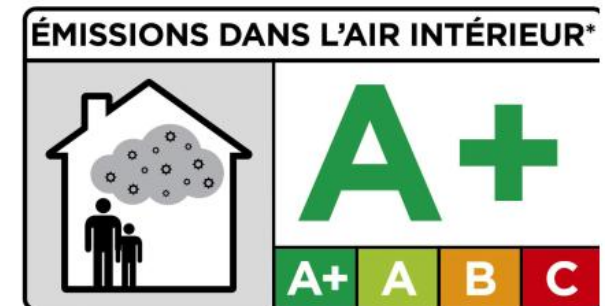
Acoustique

> Les logements devront être conforme aux attentes du référentiel NF Habitat HQE sur le volet confort acoustique.

Qualité de l'air

- > 100% des revêtements, menuiseries extérieures et des produits d'isolations seront étiquetés A+ pour les COV et les formaldéhydes.
- > 100% des adhésifs, joints, enduits seront labellisés Emission EC1+.
- > 100% des bois traités sont certifiés CTB-B+ ou les produits de traitement sont certifiés CTB-P+ (ou équivalent)
- > Les locaux seront sur-ventilés avant l'arrivée des occupants.
- > Le respect des temps de séchage sera surveillé en phase chantier

▲ **Justificatifs exigés :** Esquisse : Engagements sur les produits mis en œuvre. PC/PRO : Mise à jour. Suivi de chantier



Choisir des matériaux faiblement émissifs + citer les principaux codes (emicode, A+, etc.). Obtenir pour chaque matériau l'étiquetage obligatoire pour évaluer les émissions des matériaux de construction, cela avec un classement A+.

Exemple d'intégration Fiche de Lot

Lot AB Pointe

Épaisseurs de substrat & plantations

- › Chaque arbre en pleine terre sera planté dans une fosse d'un volume de 8m³ de terre végétale minimum, d'au moins 2,3m de côté et 1,5 m de profondeur. Une épaisseur minimale de 60 cm de terre végétale devra être mise en œuvre sur les surfaces qui seront plantées d'arbustes, de vivaces et de graminées.
- › Une épaisseur minimale de 30cm devra être mise en œuvre sur les surfaces plantées de végétation intensive.
- › Un paillage bio-dégradable sera mis en œuvre sur l'ensemble de la surface plantée d'arbustes, de vivaces et de graminées.

▲ Justificatifs exigés: Plans paysagers des aménagements extérieurs accessibles avec justification des essences.

Matériaux

- › **30% des revêtements et mobiliers extérieurs seront issus du réemploi.**
- › L'utilisation de produits bitumineux et de dalles de mignonnettes est proscrite.
- › On privilégiera l'emploi de pierre naturelle, (stabilisés, pavés, dalles, pierre sur chant...) ou de béton en dalle modulaire, notamment pour le traitement des espaces d'accès. Le nombre de matériaux utilisés est à limiter.
- › Les matériaux de sol, qui seraient utilisés dans la continuité des espaces publics, sont choisis en accord avec la ville.
- › Les sols minéraux seront à dominante semi-perméable (sable stabilisé, pavés à joints secs ou enherbés)
- › Les becquets assurant la protection des étanchéités seront invisibles.

▲ Justificatifs exigés: Esquisse/PC/PRO : Justifier du % de matériaux réemployés sur les aménagements extérieurs et mettre en place la stratégie de gestion du stock à l'échelle de la concession. L'albédo moyen des revêtements sols / façades / toitures sera supérieur à 0,4

▲ Justificatifs exigés: Esquisse: Descriptifs matériaux. PC : validation des choix matériaux

Exemple d'intégration Fiche de Lot

Lot AB Pointe

Pleinc-terre

A l'échelle du projet VDFA, les espaces de nature sont relativement rares et le manque de sols préservés représente un frein majeur au déploiement de services écosystémiques fonctionnels (confort hygrothermique, gestion de l'eau, qualité de l'air, résilience climatique, etc.), pourtant d'autant plus nécessaires dans ce contexte très urbain.

Le fait de retrouver du sol (pleinc-terre en particulier), d'accompagner la renaturation du site autour d'écosystèmes fonctionnels, d'assurer la continuité des trames (trame brune, trames vertes et bleu, trame noire), constituent des points essentiels pour la réussite du projet. L'ambition du plan guide est de maintenir autant que possible les ratios exemplaire de sols occupés par la végétation.

L'objectif sera de tendre vers 100% de surfaces perméables ou semi-perméables sur les espaces libres de construction, de manière à assurer une bonne infiltration de l'eau.

Indice de canopée

On sait qu'un coefficient de canopée de 20 % à l'échelle d'un quartier a une réelle influence sur la diminution des îlots de chaleurs urbains avec une baisse de température de l'air ambiant d'environ cinq degrés lors des pics de chaleur.

Coefficient de biotope par surface (CBS)

Le coefficient de biotope par surfaces (CBS) est un coefficient qui décrit la proportion des surfaces favorables à la biodiversité (surface écoaménageable) par rapport à la surface totale d'une parcelle. Le calcul du CBS permet d'évaluer la qualité environnementale d'une parcelle.

Prescriptions sur les espaces dédiés à la plantation

Pour les bâtiments neufs

- › En cas de structure bois au-delà de 5m de haut, celle-ci supportera une végétalisation de toitures réalisée avec au moins 20cm de terre
- › Sur une structure mixte au-delà de 5m de haut, l'épaisseur de terre atteindra au minimum 60cm de terre.
- › Sur une structure mixte ou bois en deça de 5m de haut, l'épaisseur de terre atteindra au minimum 80cm de terre.
- › La terre importée sur le projet ne devra pas parcourir plus de 300 km lors de son acheminement.
- › Un maximum de terre végétale sera prélevé localement, décapé, stocké et réutilisé sur site sous réserve d'un sol non pollué.

Coefficient de Biotope par Surface (CBS)

- › Concevoir des surfaces favorables à la biodiversité avec pour objectif de 0,5.

Eclairage

- › L'éclairage artificiel la nuit sera limité afin de favoriser la trame noire.
- › L'extinction complète de l'éclairage en pied d'immeuble est exigé la nuit.
- › En soirée, l'attention sera portée sur l'orientation des éclairages (dirigés vers le sol) et le choix des couleurs d'éclairage.
- › L'éclairage extérieur devra respecter d'une température de couleur inférieure à 1800degré Kelvin pour ne pas déranger la faune.

▲ Justificatifs exigés:

Esquisse : Note explicative de la stratégie de végétalisation (surfaces, strates, épaisseurs de terre, essences, provenances...) et des continuités des trames. Calculs CBS PC : Mise à jour des calculs CBS et de la note PRO : Mise à jour des calculs CBS et de la note Chantier : Préservation des arbres existant

Exemple d'intégration Fiche de Lot

Lot AB Pointe

2.3.6 Espaces verts en toitures

Les toitures devront être traitées avec le même soin que les façades. Les terrasses accessibles c'est-à-dire contiguës à un espace de travail ou présentant un espace d'intérêt commun feront l'objet d'un aménagement soigné afin de favoriser une appropriation par les usagers.

Les espaces verts en toiture devront, dès la phase de conception, intégrer toutes les dispositions permettant la pérennité des plantations : choix des essences, orientation, moyens techniques spécifiques, etc.

Prescriptions

Les toitures des constructions d'une hauteur inférieure à 5,00 m compris doivent être traitées en jardin suspendu, sur au moins 80 cm de terre végétale et sur 70% minimum de leur superficie

- Les toitures terrasse des constructions d'une hauteur entre 5 et 17m doivent être traitées en toiture végétale sur 60 cm au moins de terre végétale et sur 70% minimum de leur superficie.

- Les toitures terrasse des constructions d'une hauteur supérieure à 17 m compris doivent être traitées en toiture végétalisée sur 30 cm de terre sur 50% minimum de leur superficie.

- Ces pourcentages sont calculés au regard de la surface de toiture de laquelle est déduite la superficie des toitures privatives. Pour les équipements d'intérêt collectif, ces pourcentages sont calculés au regard de la surface de toiture de laquelle sont déduites les superficies ayant un usage lié au fonctionnement de l'équipement telle qu'une cour d'école.

- L'obligation de végétaliser les toitures n'est pas applicable dès lors que ces toitures accueillent l'installation de dispositifs favorisant la retenue des eaux pluviales ou la production d'énergie renouvelable correspondant aux besoins de la consommation de l'immeuble ou de la partie d'immeuble concerné.



20 A 40 CM DE SUBSTRAT



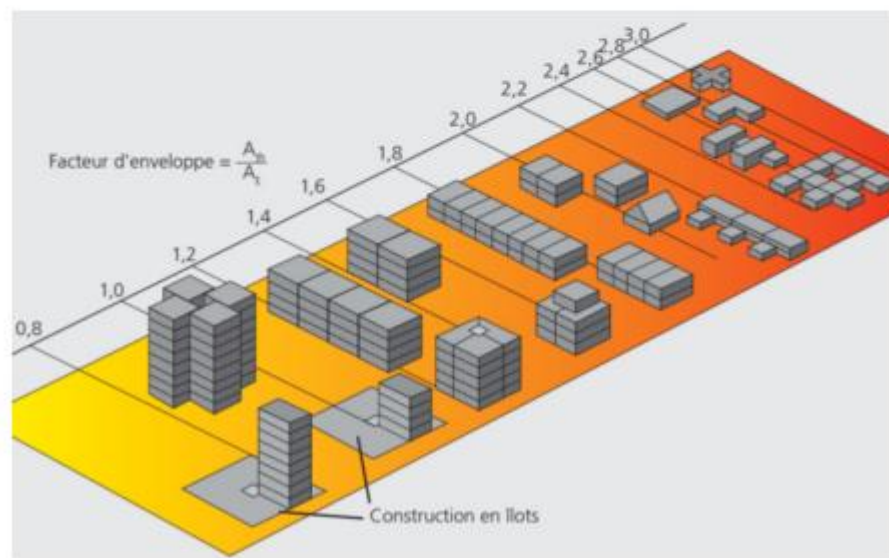
Ecole de la biodiversité-Chartier et Dalix

Exemple d'intégration Fiche de Lot

Lot AB Pointe

2.4.2 Détails constructifs

Pour atteindre les objectifs environnementaux, il est nécessaire de choisir un système constructif qui minimise la quantité de matière utilisée et son impact carbone/ACV associé et d'orienter le projet vers la mobilisation de matériaux bio et géosourcés. Un projet compact, en cohérence avec cette stratégie de trame et d'architecture rationnelle, permettra également de réduire les déperditions thermiques.



Prescriptions

Dispositifs d'occultations

Les dispositifs d'occultation, qu'il soient passifs ou mobiles, auront la double tâche d'améliorer les conditions de confort et de participer à la composition de la façade.

- › Les dispositifs d'occultation, en particulier les systèmes mobiles, devront présenter des qualités de robustesse.
- › Les caissons de volets devront être intégrés au dispositif de façade, de telle sorte qu'ils ne soient pas visibles depuis l'extérieur.
- › La protection solaire extérieure doit offrir un taux d'occultation de 90% en position fermée en permettant cependant une ventilation naturelle (porosités/interstices).

Menuiseries

Le dessin des menuiseries participera aux conditions de confort et de domesticité des ouvertures.

- › L'usage des menuiseries en PVC est proscrit
- › Les menuiseries et dispositifs d'occultation seront en aluminium, bois ou bois/aluminium.

Garde corps

Dans l'éventualité d'installation de garde-corps, le dessin de ceux-ci participera à la composition de la façade.

- › Les barreaudages simples seront préférés aux motifs chargés.

zefco *L'Atelier de la ville
en transition*