

Habiter pour décontaminer

Dépollution parasitaire d'une station-service en milieu urbain

Essai (projet) soumis en vue de l'obtention du grade M. Arch

Par Alexandre Côte

Supervisé par Marianne Charbonneau

École d'architecture
Université Laval
2018

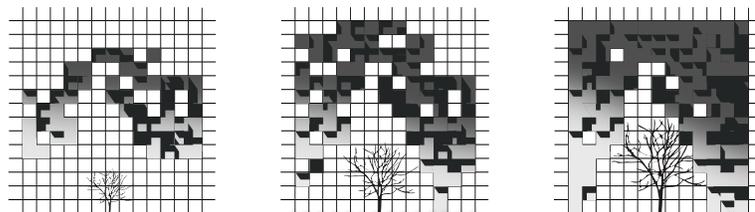




Figure 1 : Accomodation le Relais, Saint-Basile (Portneuf)

« These landscapes are regarded in a variety of conflicting ways – as storm water management facilities, swallow roots, development sites and places to dump stolen cars. As a consequence, urban wild spaces tends to end up in the ‘Too hard to manage’ category. Most of it survives by default. »

(Jorgensen, 2012, XIV)

Résumé

Cet essai-projet s'intéresse à la problématique engendrée par l'abandon de nombreuses stations-service sur le territoire de la Ville de Québec. Réinvestissant le terrain du Garage Guy Bérubé, à l'angle du chemin Sainte-Foy et de l'avenue de Bourlamaque, il tente de tirer avantage des nombreuses années d'inactivité suivant typiquement la fermeture d'une station. Proposant une architecture évolutive, l'essai-projet étudie la possibilité frôlant l'utopie d'habiter le site au cours d'une décontamination alternative, plaçant le bâtiment au cœur du processus. Il questionne également le rôle que devrait jouer le bâtiment prenant la place d'une station-service, incluant à son programme des espaces bureaux, *start-ups*, *co-working*, résidentiels et commerciaux, en plus d'encourager les transports alternatifs à l'automobile.

Encadrement

Marianne Charbonneau

Chargée de cours, École d'architecture de l'Université Laval.
Architecte, Hatem + D Architecture.

Membres du jury

Diana Cardas

Architecte, Côté Leahy Cardas architectes

Jacques Plante

Professeur Agrégé, École d'architecture de l'Université Laval.
Architecte, Jacques Plante Architecte

Anne Vallières

Chargée de cours, École d'architecture de l'Université Laval.
Architecte, STGM + Associés

Remerciements

Je tiens d'abord à remercier Marianne Charbonneau et Étienne Bernier pour la générosité de leur temps et la grande pertinence de leurs conseils tout au long de ce processus de recherche-crédation. Merci à Yves St-Aubin chez Golder Associates pour m'avoir informé sur les processus de décontamination disponibles sur le marché. Merci également à Jean-Yves Germain chez Groupe Germain pour son temps et pour m'avoir partagé sa vision du développement futur de la parcelle étudiée. Merci à Kévin Sylvain chez Amyot Bergeron pour m'avoir fourni le relevé du terrain.

Merci à tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à l'École d'Architecture, de l'encre de Chine aux conseils FABLAB.

Un merci spécial à ma copine pour toute son aide et pour avoir relevé à mes côtés ce dernier défi.

Le merci le plus spécial va à ma famille et mes parents qui m'ont supporté et donné les outils pour pouvoir se rendre au bout de ce voyage que représente la formation universitaire en architecture.

Table des matières

Résumé.....	II
Encadrement.....	III
Membres du jury.....	III
Remerciements.....	IV
Table des matières.....	V
Table des figures.....	VII
1. Introduction.....	1
2. Définition de la station-service.....	2
2.1 Impact à différentes échelles.....	3
2.1.1 Impact Territorial.....	3
2.1.2 Impact Urbain.....	5
2.1.3 Impact individuel.....	6
2.2 Déclin d'une industrie.....	7
2.2.1 Dommages causés par la vente de carburant.....	7
2.2.2 Portée de la restructuration.....	8
2.3 Enjeux de l'abandon.....	11
2.3.1 Impacts sociaux, économiques et <i>wildscape</i>	11
2.4 La décontamination au Québec.....	12
2.4.1 Solution privilégiée au Québec.....	12
2.5 Projets successeurs aux stations-service.....	14
2.5.1 Exemples.....	14
2.5.2 Dimension temporelle de l'abandon.....	16
3. Cadre Théorique.....	18
3.1 Questions de recherche-crédation et programme.....	18
3.1.1 Réinterprétation du schéma habituel.....	18
3.2 Choix de décontamination.....	21
3.2.1 Bioventilation.....	21
3.2.2 Phytoremédiation.....	23
3.2.3 Implications face au projet.....	24
3.3 Architecture évolutive.....	24
4. Le projet.....	27
4.1 Le Garage Bérubé.....	28
4.1.1 Particularités du site.....	29
4.1.2 Localisation.....	30
4.1.3 Historique.....	31
4.1.4 Contamination.....	32

4.2 Formalisation du projet.....	33
4.2.1 Gestion de la contamination.....	33
4.2.2 Forme et usages.....	34
4.2.3 Toits-terrasses.....	38
4.2.4 Organisation intérieure.....	43
4.3 Phases de développement.....	45
4.3.1 Parasite.....	45
4.3.2 Stand-in.....	46
4.3.3 Consolidation.....	49
5. Conclusion.....	51
5.1 Regard critique.....	51
5.2 Retour sur la critique.....	52
6. Bibliographie.....	53
Annexe A Options de décontamination.....	55
Annexe B Projets successeurs à la station-service.....	56
Annexe C Historique du 191-195 chemin Sainte-Foy.....	57
Annexe D Étude d'ensoleillement.....	58
Annexe E Plans.....	61
Annexe F Planches.....	68

Table des figures

Figure 1 : Accomodation le Relais, Saint-Basile (Portneuf) Photo Alexandre Côte.....	1
Figure 2 : Stations Esso et Shell au coin Holland / Blvd. Laurier, vers 1940. Photo histoireurbaine.wordpress.com [Avril 2018].....	2
Figure 3 : Publicité proposant une carte de crédit de la station Richfield, vers 1950. Tiré de <i>The Gas Station In America</i>	3
Figure 4 : Zone où une station de marque Conoco est accessible à moins de 20 miles, États-Unis, 1940. Tiré de <i>The Gas Station In America</i>	4
Figure 5 : Breezewood, Pennsylvanie, 1978. Tiré de <i>The Gas Station in America</i>	5
Figure 6 : Publicité Standard Oil of Ohio (SOHIO), 1952, symbolisant la fiabilité de la marque. Tiré de <i>The Gas Station in America</i>	6
Figure 7 : Stations-service fermées au sud de l'axe Autoroute 40 / Boulevard Charest (2018)	9
Figure 8 : Station-service abandonnée, 3260 chemin Ste-foy. Photo Google Streetview [Octobre 2017].....	9
Figure 9 : Station-service abandonnée, 3125 chemin Ste-Foy. Photo Google Streetview [Octobre 2017].....	9
Figure 10 : Station-service abandonnée, 961 rte de l'église. Photo Google Streetview [Octobre 2017].....	10
Figure 11 : Station-service abandonnée, 1395 chemin Ste-foy. Photo Google Streetview [Octobre 2017].....	10
Figure 12 : Station-service abandonnée, 1286 blvd Laurier. Photo Google Streetview [Octobre 2017].....	10
Figure 13 : Station-service abandonnée, 1250 blvd Charest Est. Photo Google Streetview [Octobre 2017].....	10
Figure 14 : Station-service abandonnée, 735 blvd Charest Ouest. Photo Alexandre Côte.....	10
Figure 15 : Station-service abandonnée, 191-195 chemin Ste-Foy. Photo quebecurbain.qc.ca [Octobre 2017].....	10
Figure 16 : Station-service abandonnée, 795 côte d'Abraham. Photo Google Streetview [Octobre 2017].....	10
Figure 17 : Station-service abandonnée, 780 côte d'Abraham. Photo quebecurbain.qc.ca [Octobre 2017].....	10
Figure 18 : Station Petro-Canada (1999) et unités locatives mixte, 101 chemin Ste-foy. Photos Ville de Québec, M.-A. Viel et Flickr.com [Octobre 2017].....	14
Figure 19 : Station Esso Incendiée (1967) et unités locatives mixte, 65 blvd René-Lévesque Ouest. Photos authentiquescasernes.com et lactuel.com [Octobre 2017].....	14
Figure 20 : Station Esso (1964) et unités locatives résidentielles, 160 chemin Ste-foy. Photos monmontcalm.com et duproprio.com [Octobre 2017]	14
Figure 21 : Garage d'Aiguillon (1961) et unités locatives mixtes (Tandem condos), 190 rue St-Jean. Photos lapresse.ca, lesoleil.com [Octobre 2017].....	15
Figure 22 : Station Esso (2007) et unités locatives commerciales, 3375 chemin Ste-Foy. Photos Google Streetview [Octobre 2017].....	15
Figure 23 : Station Ultramar (2009) et unités locatives résidentielles, 3070 chemin Ste-Foy. Photos Google Streetview [Octobre 2017].....	15
Figure 24 : Station Ultramar (2007) et unités locatives résidentielles, 2665 chemin Ste-Foy. Photos Google Streetview. [Octobre 2017].....	15

Figure 25 : Station l'essencerie (1999) et unités locatives mixtes (futur IGA Deschênes), 241 chemin Ste-Foy. Photos M.-A. Viel et Lesoleil.com [Octobre 2017].....	15
Figure 26 : Station Ultramar (2015) et unités locatives mixtes (Condos Kaméléon), 20 blvd Charest Est. Photos Googles Streetview et condoskaméléon.com [Octobre 2017].....	15
Figure 27 : Station Irving (2015) et unités locatives mixtes (projet en cours), 41 blvd Charest Est. Photos Google Streetview et Lesoleil.com [Octobre 2017]	16
Figure 28 : Station Esso (2007) et unités locatives résidentielles (Projet en cours, le Ste-Élizabeth), 2865 chemin St-Louis. Photos Google Streetview [Octobre 2017]et Alexandre Côte..	16
Figure 29 : Ancienne station Esso (2009) et unités locatives mixtes, 953 rte de l'Église. Photos Google Streetview [Octobre 2017]	16
Figure 30 : Temps nécessaire aux stations-service pour être réhabilitées.....	17
Figure 31 : Station-service abandonnée, 3125 chemin Ste-Foy. Photo Google Streetview [Octobre 2017]	18
Figure 32 : Programme du projet	20
Figure 33 : Processus de décontamination mixte du projet	21
Figure 34 : Applicabilité de divers traitements selon le contaminant.....	22
Figure 35 : Principe de bioventilation illustré.....	22
Figure 36 : Disposition des pieux d'injection. Source : Naval Facilities Engineering Command (2001).....	23
Figure 37 : Implantation du projet dans le bâti existant.....	27
Figure 38 : Le garage Guy Bérubé, abandonné (2016). Photo quebechebdo.com [Octobre 2017]	28
Figure 39 : Localisation du terrain choisi. Photo Google Maps.....	29
Figure 40 : Étude d'ensoleillement du 191-195 chemin Sainte-Foy.	29
Figure 41 : Hauteurs du tissu urbain existant, transport en commun et piste cyclable.....	30
Figure 42 : Point de service Laurentides Ford, 1950. Photo jeanprovencher.com [Octobre 2017].	31
Figure 43 : Négatif d'une photo aérienne du site. Photo Google Earth	32
Figure 44 : Localisation des pieux de décontamination	33
Figure 45 : Intentions initiales : Gabarits, implantation et disposition des usages.....	35
Figure 46 : Étude d'ensoleillement au solstice d'été de différentes phases du processus de design.....	36
Figure 47 : Typologies de logements	37
Figure 48 : Coupe transversale au cours du processus de décontamination	38
Figure 49 : Circulations principales de l'ensemble.....	39
Figure 50 : Filtres métalliques	40
Figure 51 : Filtre métallique du côté de la cour intérieure	41
Figure 52 : Perspective depuis le chemin Sainte-Foy.....	41
Figure 53 : Élévation rue Dumont.....	42
Figure 54 : Plan du niveau 1.....	43
Figure 55 : Plan du niveau 2	44
Figure 56 : Principe d'alimentation du système de décontamination.....	45

Figure 57 : Utilisation de la ventilation du bâtiment pour alimenter la décontamination mécanique.....	46
Figure 58 : Jardin couvert pendant la phytoremédiation.....	47
Figure 59 : Un jardin temporaire cède sa place à des espaces commerciaux	48
Figure 60 : L'équipement encourageant les alternatives à l'automobile prend de l'expansion	50

1. Introduction

L'apparition de la station-service dans la société nord-américaine a apporté son lot de changements tant de l'ordre social que paysager. Au milieu du 20^e siècle, la station-service était perçue comme un symbole de liberté individuelle, repoussant les limites de l'exploration territoriale et jouant un rôle crucial au cœur de quartiers entiers (Jackle et Sculle, 1994). Amorcée depuis les années 90, la restructuration du réseau d'approvisionnement en essence nord-américain engendre la fermeture de nombreuses stations-service sur le territoire du Canada, du Québec et de la Ville de Québec, laissant derrière elle de nombreux terrains contaminés et bâtiments abandonnés. Ces lieux laissés ensuite à eux-mêmes pendant plusieurs années et occupant des positions hautement stratégiques représentent un potentiel de redéveloppement et une occasion d'en faire un lieu pour la communauté.

La réponse actuelle se matérialise la plupart du temps par une privatisation de ces parcelles en un projet d'unités résidentielles à haute densité, nécessaire pour rentabiliser les investissements initiaux de décontamination par excavation.

Cet essai-projet tente donc, d'une part, de questionner le rôle que devrait jouer le bâtiment prenant la place d'une station-service pour la ville. D'autre part, il tente d'explorer la possibilité frôlant l'utopie d'investir le site tout au long d'un processus de décontamination plus lent et mixte, alliant technologie et processus naturels. Le projet propose une architecture évolutive et non finie dès le jour de sa construction.

2. Définition de la station-service



Figure 2 : Stations Esso et Shell au coin Holland / Blvd. Laurier, vers 1940.

Afin d'apporter une réponse appropriée à la problématique engendrée par les stations-service sur le territoire de la Ville de Québec, il est impératif de bien comprendre la station-service au sens large. Cet essai tentera donc de résumer en quelques lignes ce qu'elle représente et quels sont ses rôles au sein du territoire, de la ville et de l'individu, évoluant du début du 20^e siècle à aujourd'hui.

2.1 Impact à différentes échelles

2.1.1 Impact Territorial

La station-service, si souvent banalisée par notre regard, est un élément crucial du développement du territoire nord-américain, puisque c'est elle qui a permis à l'automobile d'atteindre son autonomie. Keith A. Sculle et John A. Jackle, un géographe et un historien ayant rédigé *The Gas Station In America* (1994), affirment que la station-service n'était d'abord perçue que pour sa fonction utilitaire, mais qu'elle s'est rapidement associée, dès 1910, à des valeurs et des images représentant la liberté individuelle.

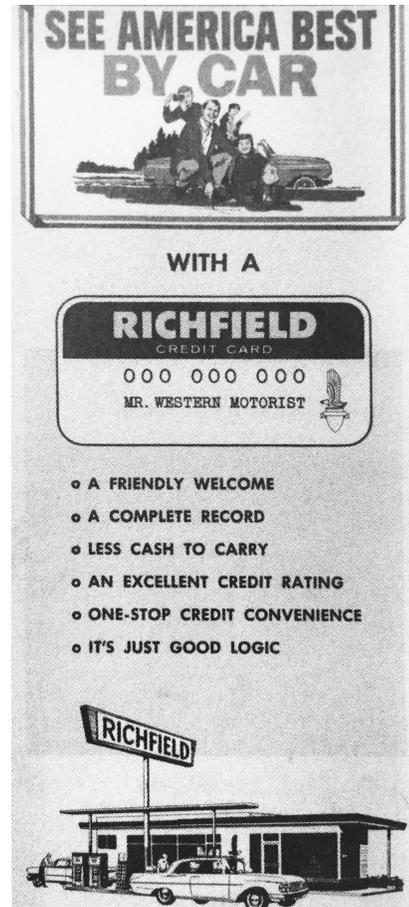


Figure 3 : Publicité proposant une carte de crédit de la station Richfield, vers 1950.

En plus d'une volonté d'image de marque, les différentes stations permettaient désormais au peuple nord-américain de se déplacer où bon lui semble, porté par cette vitesse compressant le temps et l'espace. Faugier (2013 ; p.497) affirme que « [cette] vitesse entraîne inévitablement la maîtrise de l'environnement - au sens large - par l'utilisateur. » On pourrait inclure à cette affirmation ceux qui fournissent aux usagers de l'automobile les moyens d'agir, soit les compagnies pétrolières et leurs stations. Rapidement, elles se sont répandues partout en Amérique du Nord, dominant le territoire.

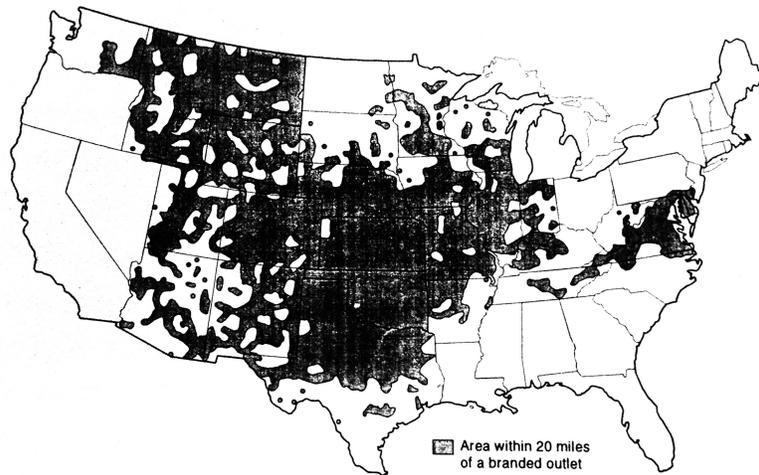


Figure 4 : Zone où une station de marque Conoco est accessible à moins de 20 miles, États-Unis, 1940.

À l'échelle du site, c'est aussi une relation de domination qui s'installe : les grands besoins d'accès et de flexibilité aux manœuvres des véhicules impliquent des parcelles avec une proximité à la route et une grande quantité de surface asphaltée. Les besoins de visibilité mènent aussi à l'occupation de localisations stratégiques et une grande présence dans le paysage. L'image suivante démontre le cas extrême de la « ville » autoroutière de Breezewood en Pennsylvanie, où on aperçoit plus d'une douzaine d'annonces d'essence en compétition féroce pour l'attention des automobilistes.



Figure 5 : Breezewood, Pennsylvanie, 1978.

2.1.2 Impact Urbain

En plus d'occuper des lieux stratégiques, d'avoir une forte présence visuelle et d'être très nombreuses, les stations-service sont apparues là où il y avait une clientèle : en plein cœur des villes nord-américaines. Elles y ont joué un rôle de pionnier économique, définissant parfois la vocation de quartiers tout entiers, comme l'affirment Jackle et Sculle (1994 ; p.217) :

« Once gasoline stations and other businesses were established [...] the question was not whether the street would convert to commerce, but how rapid and how orderly that conversion would be given the street's transitory social character as a residential place. Behind the commercial strips of most American cities are similar stories, the gasoline station playing the vital role as original colonizer. »

Ces artères commerciales jouent un rôle important dans l'organisation même de la ville, fournissant une zone tampon entre les quartiers résidentiels et les artères de transport plus mouvementées, expliquent Claus et Hardwick (1972). Mais qu'en est-il aujourd'hui ? Bien qu'elle eût un rôle fondamental en centre-ville, la station-service a suivi une tendance d'exode urbain, causé par une réorganisation du réseau de distribution

pétrolière. Si bien qu'au Québec, le problème de l'approvisionnement des stations-service a été étudié entre autres par Malépart (2001) afin d'optimiser le réseau. Turco (2014) explique que cet exode est causé par une combinaison entre une baisse de la compétition entre les marques suite à des fusions et par un regroupement des stations en de plus grosses unités en moins grand nombre. Jackle et Sculle (1994) pointent aussi une tendance où les stations se retrouvent plus près des intersections de grandes artères autoroutières.

2.1.3 Impact individuel

La station-service porte bien son nom, puisqu'il s'agit pour l'individu d'un lieu de service où tous ses besoins liés au transport peuvent être comblés. En un seul arrêt, on prend soin des occupants avec de la nourriture, des breuvages, des magazines et des toilettes, ainsi que de l'automobile avec un remplissage, du lave-vitre et bien souvent un garage de mécanique. Les publicités du milieu du 20^e siècle reflétaient bien ce côté



Figure 6 : Publicité Standard Oil of Ohio (SOHIO), 1952, symbolisant la fiabilité de la marque.

polyvalent et cette dépendance que l'utilisateur vivait face à la station. Paradoxalement, la station-service joue aussi un rôle de lieu de rencontre imprévisible, interrompant momentanément la solitude de l'habitacle de l'automobile, expliquent Jackle et Sculle (1994). La fermeture de nombreuses stations en centre urbain représente donc l'occasion de réintroduire ces lieux de rencontre non planifiée, au service de l'utilisateur comme le suggère Turco (2014 ; p.77) :

« Because gas stations sit on small properties and areas easily accessible, these parcels can provide good reuse opportunities for the introduction of pocket parks, community centers, and other neighborhood amenities that otherwise have few places to locate. »

2.2 Déclin d'une industrie

2.2.1 Dommages causés par la vente de carburant

Personne ne doute que la vente d'essence soit nocive pour l'environnement. Une barrière importante au redéveloppement de ces sites est que la plupart, même lorsque bien entretenus, sont contaminés. Murphy et Crystal (2009) avancent que les plus vieilles stations utilisaient des réservoirs en acier qui finissaient par couler et que même si ce n'était pas le cas, la tuyauterie alimentant les pompes depuis les réservoirs ainsi que les déversements accidentels lors du remplissage étaient bien souvent responsables d'une contamination des sols et de la nappe phréatique. Turco (2014) ajoute que la problématique est répandue partout aux États-Unis, puisqu'il ne s'agit pas d'un problème causé par une négligence ponctuelle des propriétaires mais plutôt par des installations vieillissantes de manière généralisée. Si la station-service comporte un atelier de mécanique, on peut ajouter à la liste des contaminants les fuites des réservoirs d'huiles usées, leurs déversements volontaires dans les égouts au 20^e siècle et les fuites des élévateurs hydrauliques, toujours selon Murphy et Crystal (2009). Finalement, Turco (2014) ajoute aussi que même lorsqu'une station ferme boutique, il est possible que la contamination continue de s'aggraver jusqu'au redéveloppement de la parcelle, puisque souvent des réservoirs sont laissés tels quels sur le site.

2.2.2 Portée de la restructuration

Mais dans quelle mesure ce mouvement de restructuration et ses conséquences écologiques touche-t-il les États-Unis, le Canada et la Ville de Québec ? Chez nos voisins du sud, le National Association for Convenience Stores and Fuel Retailing (NACS)(2015) affirme que depuis 1994, le nombre de points de vente d'essence est passé de 200 000 à 150 000, soit une baisse d'environ 25%. Au Canada, selon le Canadian Independent Petroleum Marketers Association (CIPMA)(2015), le nombre de stations abandonnées est plus faible comme notre population est moins nombreuse, mais de façon relative la tendance est plus forte. La restructuration fait passer de 20 000 stations vers la fin des années 90 à seulement 11 811 en 2014, soit environ 41% de moins. En conséquence, de nombreux terrains se retrouvent abandonnés et contaminés sur le territoire de la ville de Québec. Seulement pour les hydrocarbures pétroliers C-10 à C50, le *Répertoire des terrains contaminés* du Ministère du Développement Durable, Environnement et Lutte contre les Changements Climatiques (MDDELCC) (2018) comporte 588 enregistrements de dossiers pour la Ville de Québec (en tenant compte des terrains réhabilités), dont 121 sont toujours contaminés. La figure 6 montre des taches noires représentant 22 stations ayant fermé leurs portes et ayant rencontré des problèmes de contamination, dont 12 ont été réhabilitées et 10 sont toujours à l'abandon, ces dernières étant illustrées aux figures 7 à 16.



Figure 7 : Stations-service fermées au sud de l'axe Autoroute 40 / Boulevard Charest (2018)



Figure 8 : Station-service abandonnée, 3260 chemin Ste-foy.



Figure 9 : Station-service abandonnée, 3125 chemin Ste-Foy.



Figure 10 : Station-service abandonnée, 961 rte de l'église.



Figure 11 : Station-service abandonnée, 1395 chemin Ste-foy.



Figure 12 : Station-service abandonnée, 1286 blvd Laurier.



Figure 13 : Station-service abandonnée, 1250 blvd Charest Est.



Figure 14 : Station-service abandonnée, 735 blvd Charest Ouest.



Figure 15 : Station-service abandonnée, 191-195 chemin Ste-foy.



Figure 16 : Station-service abandonnée, 795 côte d'Abraham.



Figure 17 : Station-service abandonnée, 780 côte d'Abraham.

2.3 Enjeux de l'abandon

2.3.1 Impacts sociaux, économiques et *wildscape*

Outre la contamination, l'abandon de ces propriétés a d'autres conséquences, négatives et positives, pour le milieu dans lequel il survient.

Un bâtiment abandonné a des répercussions négatives pour son quartier puisque son propriétaire arrête d'en assurer l'intégrité, augmentant la sollicitation des services de santé, d'immeuble, de police et d'incendie, selon Turco (2014). Le squat et la criminalité ont tendance à augmenter autour de ce genre d'immeuble, abaissant la valeur des terrains voisins, la qualité de l'encadrement de la rue et les revenus de taxes foncières. Du côté de la signification, l'interprétation contemporaine de la ruine occupe deux places opposées. Jorgensen (2012) explique que dans l'art, la littérature et le paysage, les ruines comme celles de bâtiments de l'Antiquité sont vues comme un hommage à la grandeur des civilisations passées. Toutefois, ces mêmes ruines représentent aussi la chute ces civilisations et sont un rappel du malheur de ces dernières. Dans le cas précis des sites industriels en milieu urbain que sont les stations-service, celles-ci dégagent d'autant plus une perception négative puisqu'elles n'ont pas cette distance temporelle avec notre regard. Roth (1997) affirme que les sites urbains abandonnés sont trop récents, trop présents et trop liés aux désastres naturels et économiques pour évoquer ces mêmes sentiments positifs de la ruine antique.

Mais cette absence d'activité suivant les normes sociétales établies laisse place à une grande variété d'activités marginales et une grande richesse naturelle. Ces terrains entrent dans la catégorie du « *Urban Wildscape* » décrit par Jorgensen (2012 ; p.1) dans son ouvrage éponyme :

« Evolved, rather than designed or planned, these derelict, abandoned and marginal spaces are frequently overgrown with

vegetation and host to a wide range of human activities. They include former industrial sites, landfill, allotments, cemeteries, woods, infrastructural corridors, vacant lots and a whole array of urban wastelands at a variety of different scales. »

Toujours selon Jorgensen (2012), ces lieux à l'apparence sauvage ne sont pas différents des places publiques régulées. Il existerait plutôt un continuum d'espaces urbains, passant du sauvage à l'ordonné et du mou au dur, à différentes échelles et différents degrés d'état sauvage à chaque localité.

Le peu d'entretien et d'activité permet aux espèces végétales locales de reprendre le dessus, qui à leur tour supportent des espèces animales locales. Ces pochettes naturelles, explique Jorgensen (2012), supportent donc, selon leur niveau de dégradation, la vie sauvage animale et végétale, les activités récréatives informelles (et parfois illégales) et combattent les changements climatiques en donnant de l'espace d'absorption pour les crues subites (*Flash floods*).

2.4 La décontamination au Québec

2.4.1 Solution privilégiée au Québec

Avant de pouvoir réinvestir un site contaminé aux hydrocarbures, il faut bien évidemment rendre ses sols sécuritaires. Pour ce faire, l'essai de maîtrise en environnement *Les Technologies de traitement des sols contaminés : Lesquelles sont durables ?* de Myriam Dufresne (2013) nous informe qu'au Québec, l'excavation est la solution appliquée dans une majorité de cas. Très rapide mais aussi très coûteuse, cette technique consiste à excaver l'entièreté du site et à transporter les sols par camions pour ensuite les traiter. Malheureusement, cette technique crée des nuisances sonores et du risque pour les propriétés voisines lors de l'excavation de sols contaminés, la machinerie servant à l'excavation et au

transport émet du CO₂ et le temps nécessaire au traitement des sols hors site dépasse bien souvent le temps qu'un entrepreneur est prêt à attendre pour les retourner sur le site. C'est pourquoi ces sols finissent bien souvent par être utilisés comme matériau de recouvrement de déchets ou tout simplement enfouis. Dans le contexte actuel, où on cherche à construire de manière plus efficace, à suivre les principes du développement durable et où chaque année, des centaines de milliers de tonnes de sols contaminés diminuent l'espace disponible dans les centres d'enfouissement (Dufresne, 2013), cette solution est loin d'être optimale du point de vue écologique.

2.4.2 Options de décontamination

De nombreuses solutions alternatives sont disponibles sur le marché québécois et l'annexe A dresse un bref comparatif en illustrant l'information contenue dans l'essai de Dufresne (2013). La partie supérieure de la figure représente les techniques pouvant traiter la problématique directement sur le site tandis que la section inférieure représente l'excavation et ses différentes possibilités de traitement, en terminant avec la plus répandue au Québec, soit l'enfouissement. Les solutions ayant l'empreinte écologique la plus faible sont donc celles effectuées in-situ, soit la phytoremédiation, la bioventilation et l'oxydation chimique. Par contre, les technologies in-situ nécessitent un temps de décontamination beaucoup plus grand que l'excavation et sont légèrement plus coûteuses, sauf dans le cas de la phytoremédiation. Les processus de phytoremédiation et de bioventilation seront expliqués plus en détail dans la section 3.2.

2.5 Projets successeurs aux stations-service

2.5.1 Exemples

La réponse actuelle à la fermeture de stations-service suit très souvent le même schéma. Une des plus grandes barrières au redéveloppement de ces terrains contaminés est le manque de financement initial (Turco, 2014). Le terrain reste abandonné pendant de nombreuses années en attendant de trouver un investisseur qui, à son tour, prends plusieurs années pour mettre en branle un projet susceptible de rentabiliser les fortes dépenses initiales causées par la décontamination par excavation. Cette rentabilité est souvent atteinte par la matérialisation du projet en de nombreuses unités résidentielles de type condominium, avec typiquement une forte densité (en moyenne 301 log./Ha) et des locaux commerciaux locatifs au rez-de-chaussée, comme l'illustre l'annexe B. Les 12 exemples de réhabilitation identifiés à la figure 7 sont illustrés par les figures suivantes.



Figure 18 : Station Petro-Canada (1999) et unités locatives mixte, 101 chemin Ste-Foy.



Figure 19 : Station Esso Incendiée (1967) et unités locatives mixte, 65 blvd René-Lévesque Ouest.



Figure 20 : Station Esso (1964) et unités locatives résidentielles, 160 chemin Ste-Foy.





Figure 21 : Garage d'Aiguillon (1962) et unités locatives mixtes (Tandem condos), 190 rue St-Jean.



Figure 22 : Station Esso (2007) et unités locatives commerciales, 3375 chemin Ste-Foy.



Figure 23 : Station Ultramar (2009) et unités résidentielles locatives, 3070 chemin Ste-Foy.



Figure 24 : Station Ultramar (2007) et unités résidentielles locatives, 2665 chemin Ste-Foy.



Figure 25 : Station L'essencerie (1999) et unités locatives mixtes (futur IGA Deschênes), 241 chemin Ste-Foy.



Figure 26 : Station Ultramar (2015) et unités locatives mixtes (Condos Kaméléon), 20 blvd Charest Est.





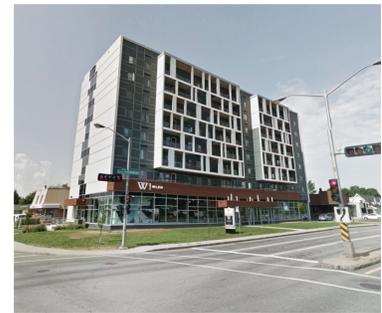
Figure 27 : Station Irving (2015) et unités locatives mixtes (Projet en cours), 41 blvd Charest Est.



Figure 28 : Station Esso (2007) et unités locatives résidentielles (Projet à venir, le Ste-Élizabeth), 2865 chemin St-Louis.



Figure 29 : Ancienne station Esso (2009) et unités locatives mixtes, 953 rte de l'Église.



2.5.2 Dimension temporelle de l'abandon

Comme mentionné précédemment, la mise en route de ce genre de projet est un processus pouvant s'étendre sur plusieurs années. À l'aide des fiches de propriété de ces projets (Ville de Québec, 2018) et de l'outil *Google Streetview*, qui permet d'explorer la Ville de Québec jusqu'en 2007, les 22 terrains de la figure 7 ont été analysés pour tenter de déterminer avec le plus de précision possible le nombre d'années où ces terrains ont été laissés à l'abandon. La figure suivante présente un graphique de l'usage de la parcelle à travers le temps, de sa fonction de station-service à un projet de réhabilitation, lorsqu'applicable. Un abandon possible signifie que ce terrain est reconnu pour avoir eu une station, selon le *Répertoire des terrains contaminés* du MDDELCC (2018), mais la date de sa fermeture n'a pas été trouvée, car elle est survenue avant 2007.

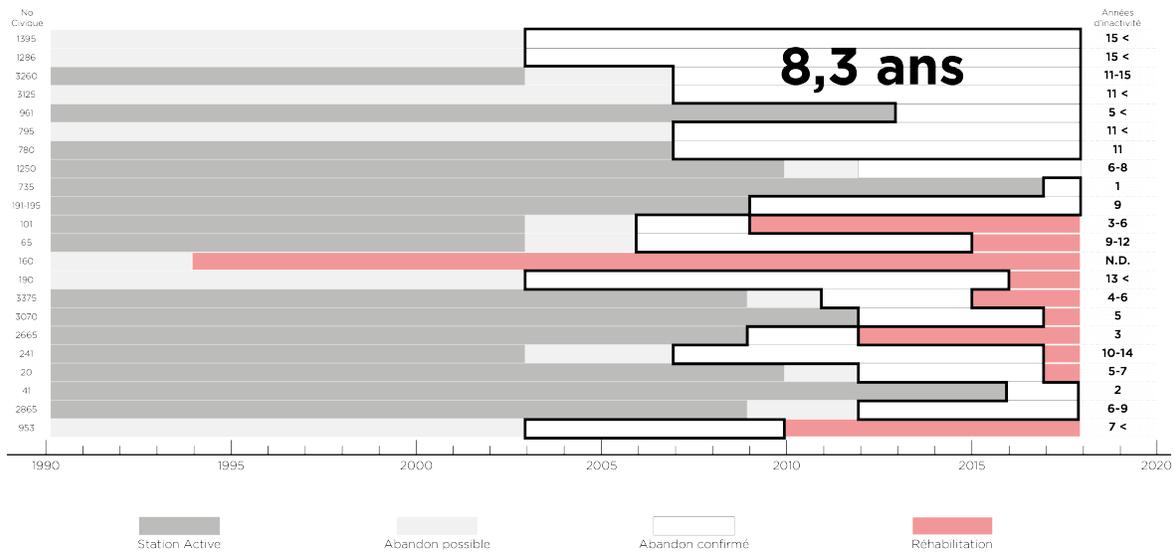


Figure 30 : Temps nécessaire aux stations-service pour être réhabilitées

Loin de prétendre être une méthode scientifique avec un large échantillon, cette courte étude nous informe tout de même qu'en moyenne, il y a environ 8,3 années d'intervalle où ces terrains pourraient être revalorisés et qu'un potentiel de développement pour la ville est mis en attente.

3. Cadre Théorique



Figure 31 : Station-service abandonnée, 3125 chemin Ste-Foy.

3.1 Questions de recherche-crédation et programme

3.1.1 Réinterprétation du schéma habituel

Ayant maintenant défini les principaux enjeux touchant le passé et le futur de ce type de parcelle, un questionnement face au processus de décontamination et de mise en œuvre du projet prenant la place de la station-service ainsi que sur son rôle ont permis d'alimenter la réflexion derrière cet essai-projet :

Quelle contribution urbaine le bâtiment prenant la place de la station-service doit-il apporter?

Comment une architecture évolutive pourrait-elle contribuer à la décontamination d'une station-service tout en tirant avantage des années d'inactivité typiquement présentes suivant sa fermeture?

Dans un premier temps, le projet propose donc de revisiter le schéma habituel de station à condos et espaces commerciaux, mais de bonifier son programme par une réinterprétation des rôles de la station-service (expliqués à la section 2.1) dans un contexte de transport qui a changé. Le rôle de service urbain lié au transport, qui touchait principalement à l'automobile et son usager auparavant, encourage désormais les transports actifs et plus écologiques avec de l'autopartage, des bornes électriques, des supports à vélos, des casiers locatifs et offre aussi du stationnement régulier. Le rôle de pionnier économique qu'occupait la station-service face à son contexte urbain est quant à lui réinterprété dans un contexte professionnel. Le programme inclut des bureaux privés, des *start-ups* et du *co-working*. Ces choix programmatiques qu'adopte le projet sont appuyés par Turco (2014 ; p.78) :

« The US EPA recommends non-profit offices, government offices, libraries, schools, firehouses, health clinics, and public infrastructure as public reuse options for former gas station sites. »

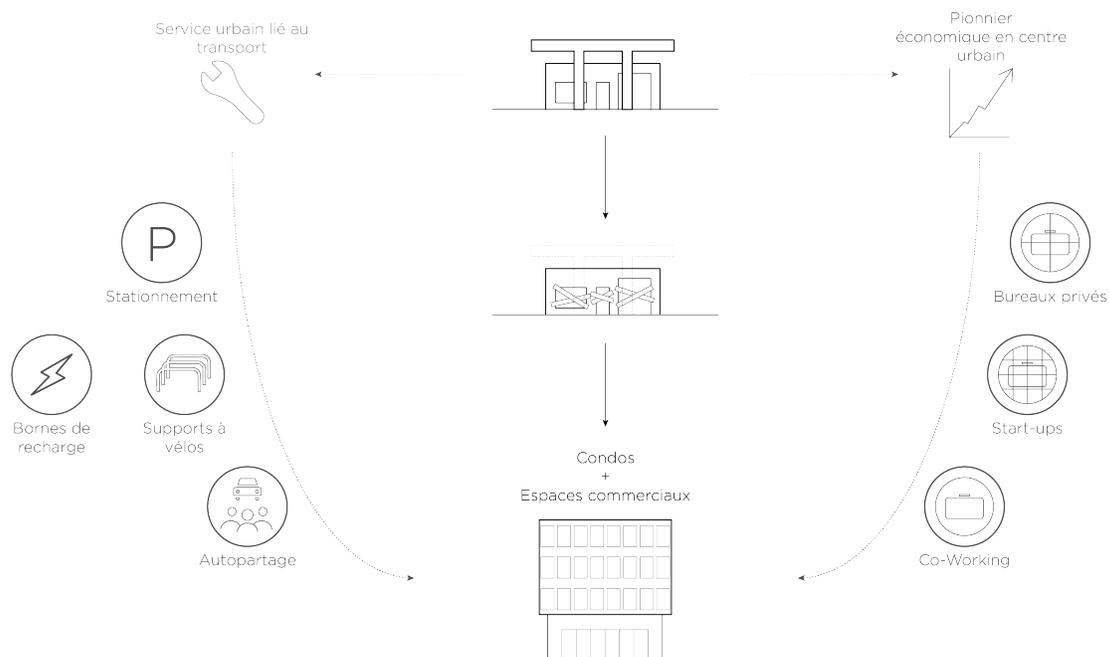


Figure 32 : Programme du projet

Dans un second temps, plutôt que de décontaminer pour habiter, le projet propose d'explorer la possibilité d'investir les lieux tout au long d'un processus de décontamination mixte et plus lent, tirant ainsi avantage des années d'inactivité suivant typiquement la fermeture d'une station. Dans la zone la plus contaminée de la parcelle, ceci implique donc une architecture initialement sur pilotis qui pourra se densifier vers le bas, une fois la décontamination complétée. Le processus de décontamination mixte et ses implications seront expliqués dans la section suivante : **3.2 Choix de décontamination** et un survol du processus d'évolution du projet sera expliqué dans la section **3.3 Architecture évolutive**

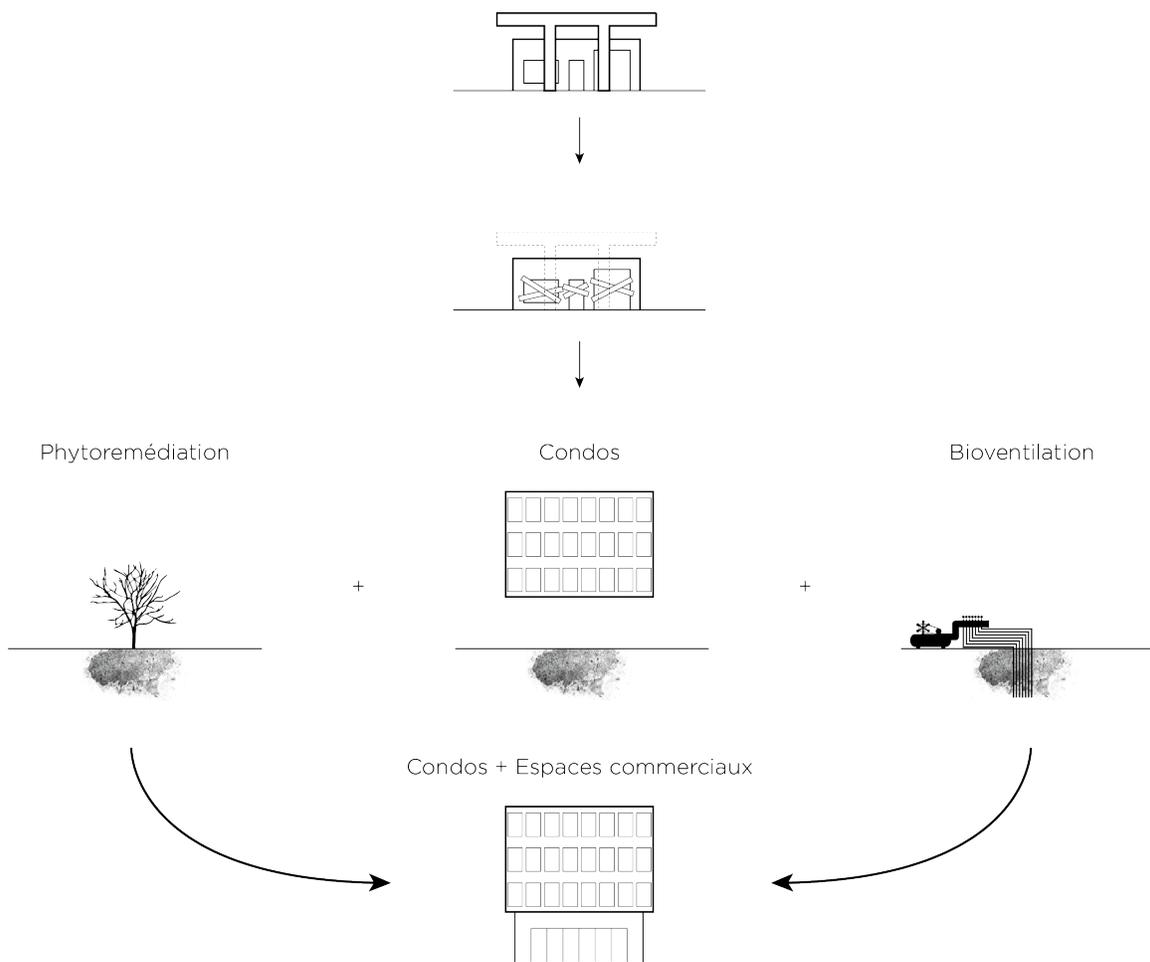


Figure 33 : Processus de décontamination mixte du projet

3.2 Choix de décontamination

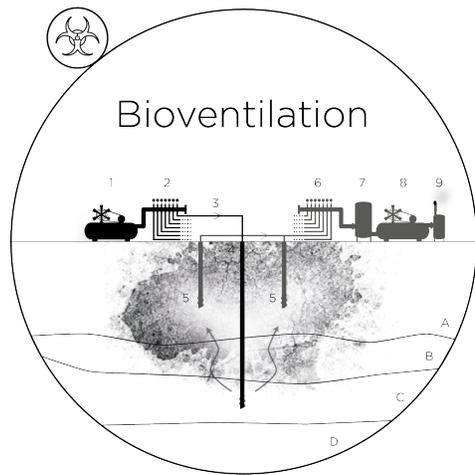
Dans le cas d'un site contaminé aux hydrocarbures, l'EPA (2006) nous apprend que deux techniques pouvant être appliquées simultanément sur le site et ayant une efficacité intéressante sont la bioventilation et la phytoremédiation, comme le démontre la figure suivante.

	Key: ○ Better ▸ Average ● Worse S=Specific to chemical type							
	Nonhalogenated VOCs	Halogenated VOCs	Nonhalogenated SVOCs	Halogenated SVOCs	Fuels	Inorganics	Radionuclides ¹	Explosives
In Situ Physical/Chemical								
Soil Vapor Extraction	○	○	●	●	○	●	●	●
Solidification/Stabilization	●	●	▸	▸	●	○	○	●
Chemical Oxidation	▸	▸	●	▸	●	S	●	▸
Soil Flushing	○	○	▸	▸	▸	○	●	●
Electrokinetic Separation	▸	▸	▸	▸	●	○	▸	●
In Situ Biological Treatment								
Bioremediation	○	○	○	S	○	S	S	○
Bioventing	○	○	○	●	○	●	●	●
Phytoremediation	▸	▸	▸	S	▸	▸	●	●
In Situ Thermal								
Thermal Treatment (electrical resistivity heating, steam injection and extraction, conductive heating, radiofrequency heating, and in situ vitrification)	○	○	○	○	○	●	●	●

Figure 34 : Applicabilité de divers traitements selon le contaminant

3.2.1 Bioventilation

La bioventilation est une technique de décontamination utilisant de la machinerie pour faciliter un processus naturel. On installe de nombreux pieux sur le site où on y injecte de l'air. Cet air nourrit les bactéries présentes naturellement dans le sol, dégradant les contaminants en composés moins dangereux. Cet air est ensuite aspiré à nouveau par un pieu, avant d'être traité puis relâché dans l'atmosphère.



Équipement

- 1 Compresseur
- 2 Collecteur d'injection
- 3 Tuyau flexible
- 4 Puits perforé d'injection (PVC)
- 5 Puits perforés d'extraction (PVC)
- 6 Collecteur d'extraction
- 7 Réservoir séparateur eau/air
- 8 Compresseur
- 9 Unité de traitement des gaz

Sol

- A Sol meuble / Zone d'extraction
- B Nappe Phréatique
- C Sol intermédiaire / Zone d'injection
- D Sol rocheux

Figure 35 : Principe de bioventilation illustré

Un des principaux inconvénients de cette technique est la nécessité de mettre en place une grande quantité de pieux sur le site. Il faut également laisser de l'équipement sur place tout au long du pompage, correspondant à une petite remorque fermée, d'une longueur de 8 à 32 pieds, comme on peut l'apercevoir sur le site web de Fliteway Technologies Inc. (2018). Cette technique de remédiation est donc plus coûteuse que l'excavation, expliqué par ses coûts d'installation initiale et d'opération. Il faut également être plus flexible sur la durée du traitement, qui peut s'échelonner sur une durée de 1 à 5 ans.

Selon le Naval Facilities Engineering Command (2001), l'application de ce traitement nécessite l'installation de pieux de 1 à 4 pouces de diamètre et d'une profondeur allant jusqu'à 5 pieds sous le niveau d'observation de la contamination. Il faut également extraire de 2 à 3 fois la quantité d'air injecté dans le sol et il est possible de réutiliser les puits d'injection pour l'extraction et vice-versa. Afin de maximiser leur rayon d'influence, les pieux sont disposés en quinconce à une distance de 15 à 20 pieds les uns des autres, et ce, sur l'ensemble de la zone contaminée, comme illustré à la figure suivante.

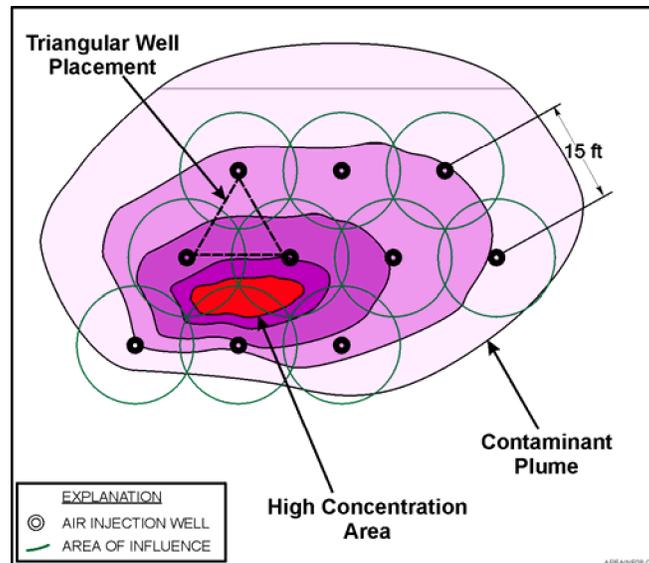


Figure 36 : Disposition des pieux d'injection.

3.2.2 Phytoremédiation

La phytoremédiation est elle aussi une technique où on augmente l'oxygénation du sol afin de faciliter le travail des bactéries qui y sont présentes. Plutôt que d'utiliser de l'équipement mécanique, c'est cette fois grâce aux racines de la végétation poussant sur le site que le travail d'oxygénation du sol s'effectue. Leur présence permet également de limiter la migration des contaminants en dehors du site. Malheureusement, l'efficacité de cette technique est limitée par la croissance de l'arbre ou de la plante et dépend directement de la profondeur de son enracinement. Également, l'EPA (2000) souligne que le temps nécessaire à ce processus peut parfois être trop long pour certains projets de redéveloppement traditionnels, s'échelonnant sur des dizaines d'années. Toutefois, la phytoremédiation est beaucoup moins dispendieuse que l'excavation, ne nécessitant que de planter de la végétation sur le site. Toujours selon l'EPA (2000), cette technique a l'avantage de pouvoir être effectuée sans danger en zone peuplée et présente un attrait paysager en rehaussant l'esthétisme d'un site.

3.2.3 Implications face au projet

La mise en œuvre d'un projet sur un site contaminé implique de sacrifier, pendant le processus de décontamination, une superficie qui serait trop exposée à la contamination si elle était construite et accueillait un usage intérieur. Toutefois, afin de rester compétitif au processus habituel d'excavation précédant la construction d'unités résidentielles, une section du projet sera prévue en phases de développement, avec une architecture sur pilotis qui sera par la suite densifiée vers le bas. Cet espace laissé libre au rez-de-chaussée permettra également la mise en place de la phytoremédiation sur une grande partie du terrain, créant une cour intérieure végétalisée ainsi qu'un jardin couvert, laissant la majorité du site à la nature.

De plus, la structure sur pilotis du bâtiment aura comme double fonction d'accueillir les pieux de bioventilation, réduisant ainsi les coûts d'installation initiale de cette technique de décontamination. Finalement, la ventilation mécanique du bâtiment aura quant à elle la double fonction d'alimenter en air la bioventilation, ce qui réduira la part des coûts d'opération.

3.3 Architecture évolutive

L'évolutivité d'un bâtiment est un concept dont on discute rarement dans le monde de l'architecture, où des objets finis résultent du processus de développement immobilier. On se souviendra entre autres de l'architecture quelque peu utopique du mouvement métaboliste, où des architectes comme Kurokawa (1977) souhaitaient que les bâtiments fassent opposition à l'idée machiniste du modernisme, agissant comme des tissus organiques se renouvelant par cycles de régénération. L'architecture évolutive a aussi été explorée avec la notion de flexibilité

générale des bâtiments. John Habraken (1972) proposait le concept de support, cette structure acceptant qu'on ne puisse prédire ce qui lui arrivera dans l'avenir et accueillant une grande variété de logements. Kronenbourg (2007) cite aussi le projet Next 21, un immeuble à logements japonais dont le but était de supporter un changement de disposition de ses services et logements sans nuire à l'intégrité de l'ensemble du bâtiment. Kroll (2013) avance un concept similaire, l'incrémentalisme, où la finalité du projet n'est pas définie en avance et où chaque étape d'évolution du projet est aussi importante que la précédente et la subséquente.

Malheureusement, on peut reprocher à cette flexibilité d'offrir à l'habitant du bâtiment une trop grande liberté, résultant en un désordre et une fonctionnalité de l'ensemble du bâtiment parfois douteuse. De plus, ce genre de bâtiment en constante évolution engendre une relation à son contexte peu souhaitable, avec des façades incomplètes et des chantiers perpétuels. C'est pourquoi l'évolutivité de cet essai-projet prendra plutôt sa source dans la théorie avancée par le projet de recherche *Urban Catalyst* de Philipp Oswald (2013), une étude des usages temporaires dans les villes de Berlin, Vienne, Amsterdam, Helsinki et Naples. Ces usages sont mis en place sur des terrains semblables à ceux décrits par le *Urban Wildscape* de Jorgensen (2012), là où les développeurs immobiliers traditionnels ont échoué ou n'ont pas encore investi le lieu. Les personnes à l'origine de ces usages temporaires n'ont pas les mêmes aspirations et moyens que les développeurs traditionnels, explique Oswald (2013) :

« The city is no longer shaped only by high capital investors. A second group of actors, with few financial resources but with high levels of creativity and social ambition, is entering the arena. »

Trois principaux types composent ce second groupe d'acteurs. Le premier, le « drop-out », est celui qui cherche à vivre un mode de vie alternatif, en marge de la société, vivant dans des habitations mobiles ou temporaires. Le second, le « switcher », recherche à vivre des sensations fortes et à tester des pratiques expérimentales, où ces activités sont normalement contraintes par des instruments légaux ou des normes sociales (Jorgensen, 2012). Le dernier type, en concordance avec le rôle de pionnier économique de la station-service et donc mis de l'avant dans le projet, représente le « *start-up* », ce groupe de jeunes entrepreneurs éduqués qui veulent tester sur le terrain de nouveaux concepts sociaux, culturels et économiques. *Urban catalyst* fournit de nombreux exemples d'approches au temporaire de ces trois groupes d'acteurs, à différents degrés de permanence dans le temps, ce qui servira de base au processus de densification du projet entre la phase I et II, expliqué plus en détail dans la section 4.3.

4. Le projet



Figure 37 : Implantation du projet dans le bâti existant

4.1 Le Garage Bérubé



Figure 38 : Le garage Guy Bérubé, abandonné (2016). Photo quebechebdo.com

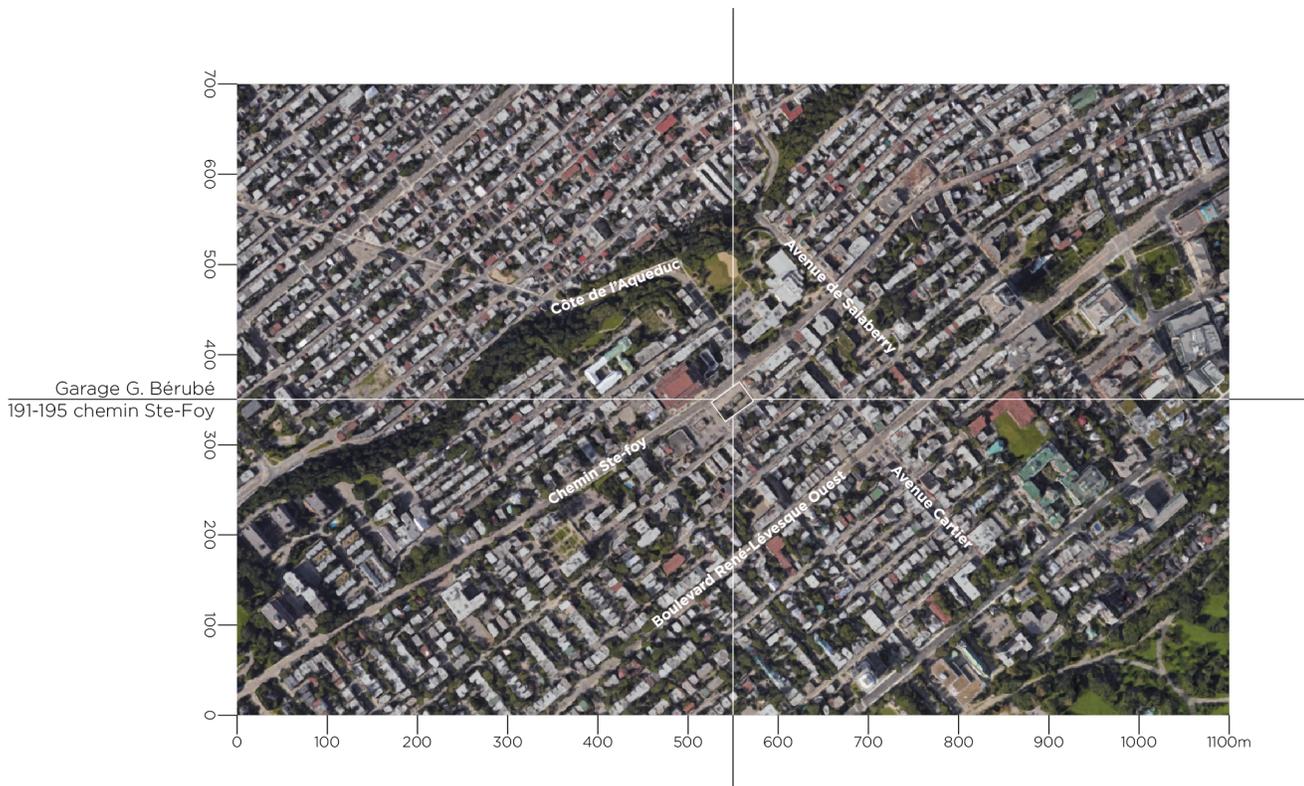


Figure 39 : Localisation du terrain choisi. Photo Google Maps

4.1.1 Particularités du site

Plusieurs caractéristiques uniques au terrain situé au 191-195 chemin Sainte-Foy ont mené à la sélection de cette parcelle dans le cadre de ce projet de recherche-crédation. La présence de deux adresses est expliquée par la subdivision invisible de la parcelle en deux propriétés distinctes, selon la fiche de propriété (Ville de Québec, 2018). Abritait un ancien garage de mécanique, ce terrain a l'avantage d'avoir une superficie supérieure à la plupart des stations-service, dont la revitalisation implique souvent des projets touchant à plusieurs propriétés (Turco, 2014). La localisation et la topographie de cette parcelle est elle aussi avantageuse, étant bordée par quatre rues et ayant une différence de niveau de trois mètres entre le chemin Sainte-Foy et la rue Dumont, créant des possibilités architecturales.

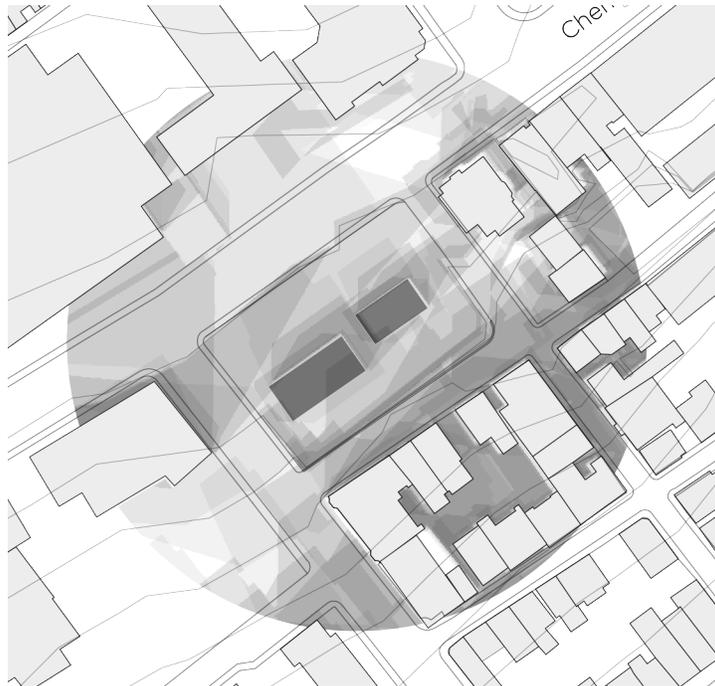


Figure 40 : Étude d'enseillement du 191-195 chemin Sainte-Foy.

Également, un projet incluant la phytoremédiation à son programme nécessite d'avoir un bon accès à l'ensoleillement. C'est le cas de cet îlot qui, malgré la présence de bâtiments de faible hauteur sur la parcelle sud-est voisine, a somme toute un bon accès à la lumière, puisqu'il y a une absence de bâtiment au sud-ouest du terrain. Le choix a été fait de ne pas conserver les bâtiments abritant autrefois le garage pour leur vétusté, leur manque de valeur foncière (évalués à 10 000\$ selon la fiche de propriété) et leur positionnement en plein centre du terrain.

4.1.2 Localisation

Situé à la frontière entre la haute et la basse-ville, ce terrain profite d'une proximité à l'axe commercial Cartier en plus d'être facilement accessible en voiture, en transport en commun et à vélo. Le secteur est principalement mixte (résidentiel et commercial), avec une hauteur moyenne de trois à quatre niveaux.



Figure 41 : Hauteurs du tissu urbain existant, transport en commun et piste cyclable

Le zonage autorise des bâtiments allant jusqu'à quatre niveaux, mais les deux bâtiments voisins à la parcelle font exception. En face se trouve le Deux cent chemin Sainte-Foy, un édifice gouvernemental d'une douzaine d'étages. À l'ouest se trouve le projet d'agrandissement du IGA Deschênes, avec un bâtiment de quatre niveaux et un de cinq.

4.1.3 Historique

Il est possible de retracer l'histoire de ce terrain jusqu'aux années 1920, grâce aux cartes des assureurs (BaNQ, 2018). Différents chroniqueurs, blogueurs et journalistes comme Marine Lobrieau (2017), Jean Provencher (2017) et Yves Therrien (2009) ont permis d'identifier les différentes configurations que ce terrain a adopté au fil du temps. L'annexe C contient une ligne du temps illustrant les différents usages et implantations qu'ont vécu ces deux parcelles, de 1920 à aujourd'hui.

Les parcelles 191 et 195 étaient au départ toutes les deux résidentielles, avant que la maison située au 195 ne soit détruite et remplacée par un point de service Ford, dans les années 1930 à 1940 (Therrien, 2009).



Figure 42 : Point de service Laurentides Ford, 1950. Photo jeanprovencher.com

C'est à ce moment que la vente d'essence a débuté, comme on peut le voir sur la figure précédente. En 1973, un atelier de mécanique Gulf ainsi qu'une station-service Texaco sont construits (Lobrieau, 2017)(Therrien, 2009), démolissant du même coup le point de service et la résidence voisine. L'atelier de mécanique Gulf est par la suite racheté par M. Bérubé en 1983 et il rachètera également la station Texaco en 1986 (Therrien, 2009) afin d'agrandir l'atelier. Finalement, le garage fermera ses portes en 2009 pour rester abandonné jusqu'aujourd'hui, 9 ans plus tard.

4.1.4 Contamination

Une cinquantaine d'années de vente d'essence et de mécanique automobile ont donc inévitablement laissé des traces dans le sol et la nappe phréatique du terrain. Le *Répertoire des terrains contaminés* (MDDELCC, 2018) indique la présence de contaminants liés au pétrole et des métaux lourds, plus particulièrement le zinc. Comme l'analyse des sols dépasse le champ d'expertise du présent essai-projet, une hypothèse de contamination a été posée.



Figure 43 : Négatif d'une photo aérienne du site.

On sait déjà que la section au coin Ste-Foy/Bourlamaque (à gauche sur la figure 43) du site accueillait des réservoirs d'essence à l'époque du point de service Ford. Le négatif d'une photo aérienne du site permet également de deviner la présence de réservoirs sur la section Ste-Foy/Candiac, à l'époque de la station Texaco. Il est fort probable que le plus petit bâtiment faisait office de station-service et celui de gauche était utilisé pour la mécanique de l'atelier car plus spacieux. Le projet partira donc de l'hypothèse que la partie avant du terrain est la plus sévèrement contaminée, diminuant progressivement jusqu'à l'atteinte d'un minimum, du côté de la rue Dumont.

4.2 Formalisation du projet

4.2.1 Gestion de la contamination

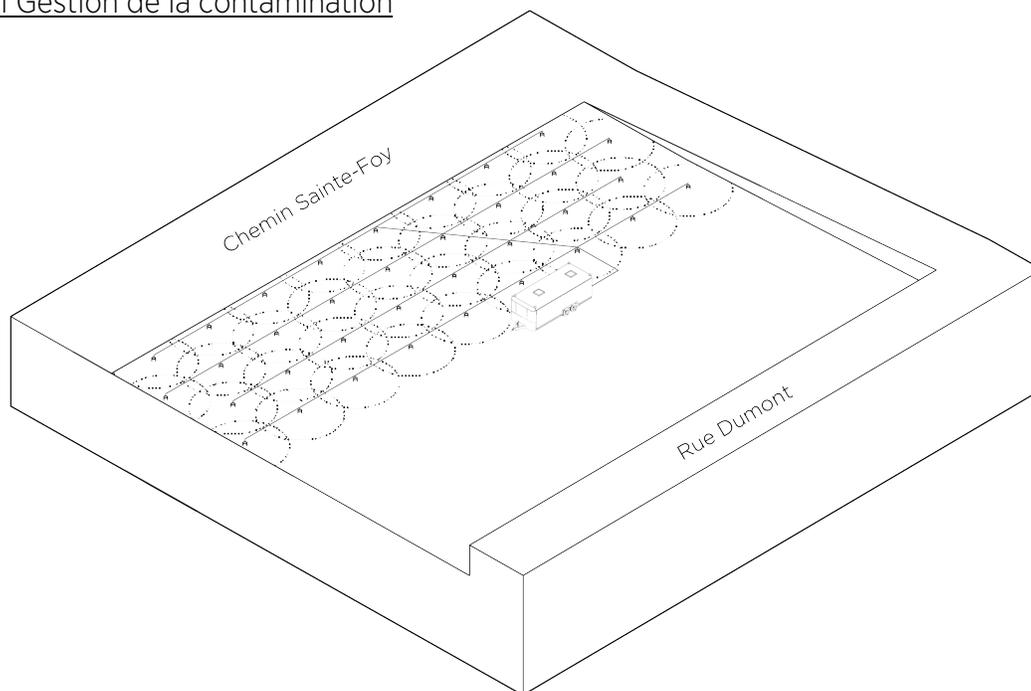


Figure 44 : Localisation des pieux de décontamination

Le point de départ du projet a donc été de disposer les différentes stratégies de décontamination sur le site. La partie avant, la plus fortement contaminée, accueille 34 pieux qui serviront à la bioventilation et à asseoir la section sur pilotis du bâtiment. Plutôt que de localiser la

mécanique de décontamination dans une remorque, elle sera plutôt disposée temporairement en toiture, libérant ainsi le rez-de-chaussée pendant le processus. La structure du bâtiment est donc fortement influencée par le positionnement des pieux en quinconce, une configuration structurale plutôt atypique. La phytoremédiation, complétant le processus de décontamination et empêchant la migration des contaminants vers la rue Dumont, a été localisée à l'avant et au centre du terrain, afin de profiter de l'ensoleillement du sud tout en étant disposée dans la zone la plus contaminée. Bien que le projet encourage grandement les transports actifs et alternatifs, un stationnement souterrain était nécessaire au projet. Les bureaux, commerces et résidences pourront ainsi se stationner sans encombrer davantage les rues voisines et ce, en respectant l'exigence au zonage interdisant le stationnement de surface. Pour limiter au maximum l'excavation de sols contaminés aux hydrocarbures, ce dernier a été reculé au fond du terrain, adossé à la rue Dumont. Il servira également de base et de zone tampon contre la contamination à la partie du bâtiment qui ne sera pas sur pilotis. Lors des travaux initiaux d'aménagement, cette section du terrain pourrait être décontaminée par l'excavation traditionnelle, nécessaire à la construction du stationnement.

4.2.2 Forme et usages

L'implantation initiale s'est faite sur deux niveaux différents, visant à être en adéquation avec le tissu urbain existant. Du côté chemin Sainte-Foy, on atteint une hauteur de 5 niveaux, semblable au voisin bordant le terrain à l'ouest, soit celui de l'agrandissement du IGA Deschênes. Du côté de la rue Dumont, qui se trouve à 3 mètres plus haut que le chemin Sainte-Foy, une hauteur de 3 niveaux sur rue a été préférée initialement, dans le but de s'insérer avec un gabarit respectant le tissu plus résidentiel lorsqu'on s'éloigne de l'axe Sainte-Foy.

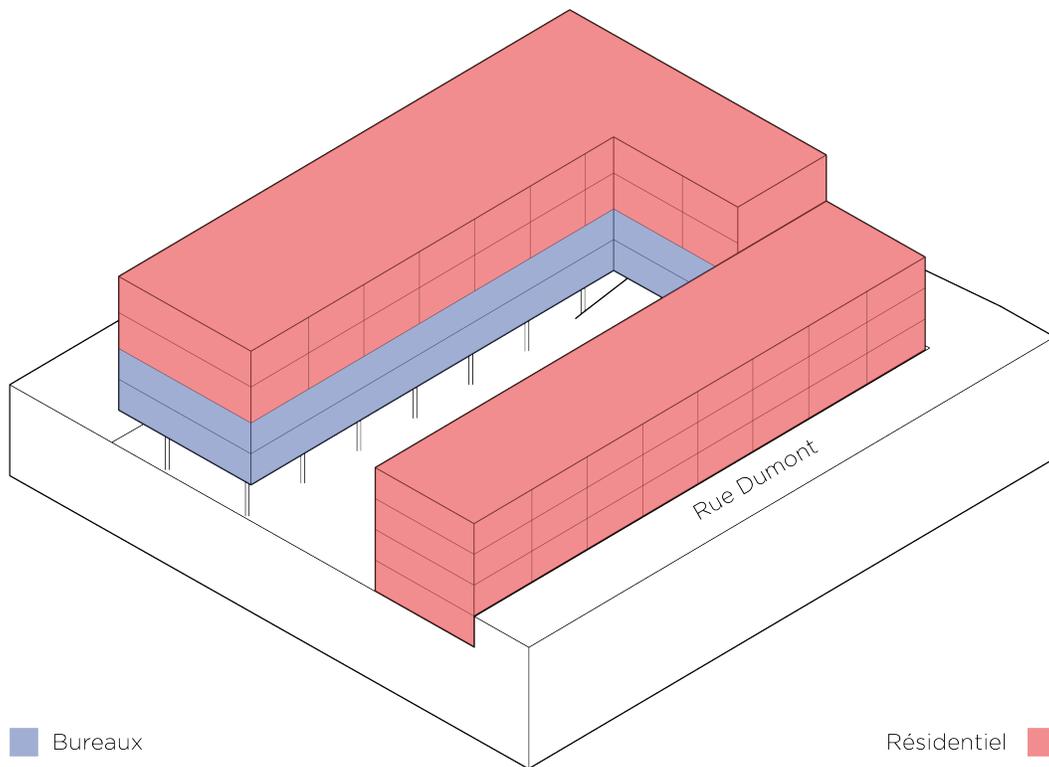
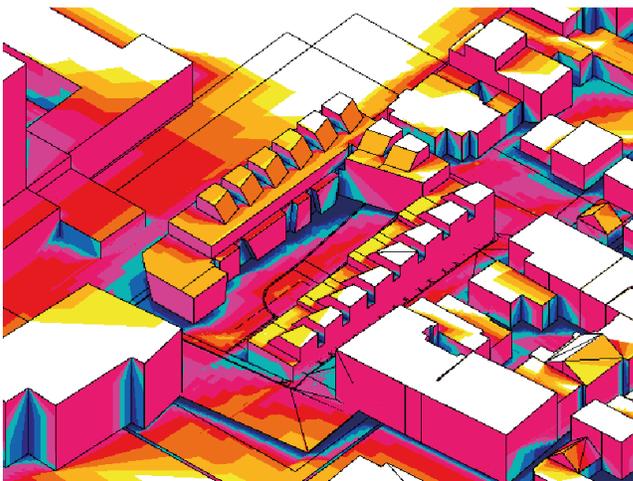
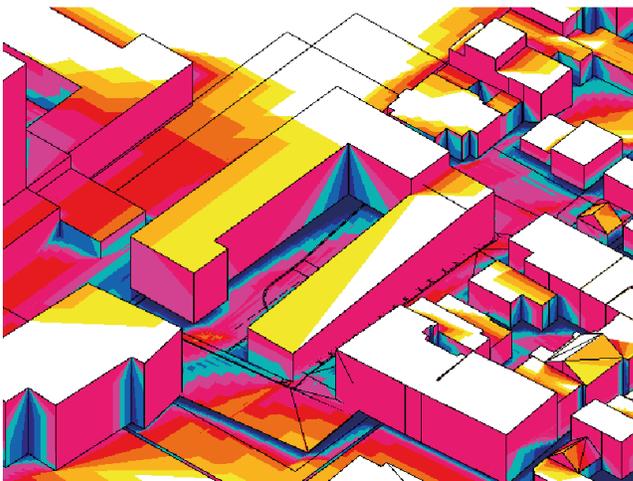
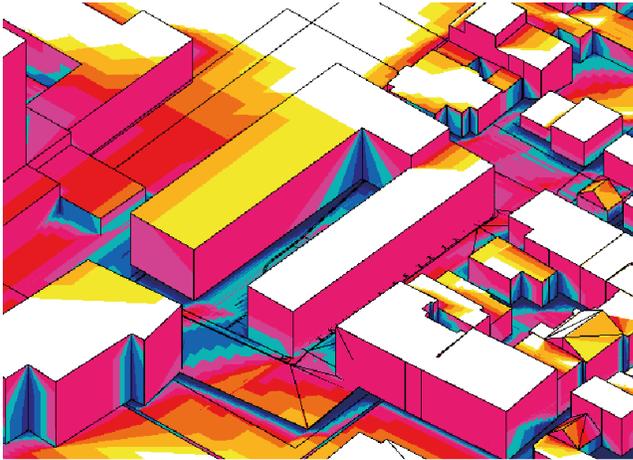


Figure 45 : Intentions initiales : Gabarits, implantation et disposition des usages

La forme toroïdale a été préférée afin de maximiser la surface bâtie tout en encadrant l'espace public bordant le site et en libérant le centre pour y aménager le jardin sauvage servant à la phytoremédiation. La section sud-ouest de la volumétrie, donnant sur l'avenue de Bourlamaque, a été laissée volontairement ouverte afin de permettre l'ensoleillement de la cour en après-midi. Concernant les usages, la section professionnelle avec les bureaux, *start-ups* et *co-working* est située du côté du chemin Sainte-Foy afin d'y avoir une présence visuelle. La portion résidentielle, quant à elle, se retrouve principalement du côté de la rue Dumont, plus tranquille, et remonte en toiture du côté Sainte-Foy. La section sous les bureaux sera densifiée en phase II et accueillera la portion commerciale du projet.

Figure 46 : Étude d'ensoleillement au solstice d'été de différentes phases du processus de design.



Cette volumétrie de base a ensuite été travaillée de manière à permettre un maximum d'ensoleillement de la cour intérieure ainsi que sous la section avant du bâtiment. L'image du centre montre une première itération de cette volumétrie où la section sur rue Dumont monte graduellement et un retrait de la façade intérieure en portion mixte est effectué. Ce retrait permet également de contenir des circulations extérieures détaillées plus loin. La volumétrie finale, illustrée sur l'image du bas, consiste en une itération supplémentaire de la forme précédente, où des incisions formées par des axes simples et pratiqués dans cette même façade intérieure permettent d'apporter une quantité de lumière supplémentaire sous la section avant du bâtiment. La totalité de la toiture subit le même genre de traitement,

à l'aide de plans orthogonaux et angulés afin de donner accès à des terrasses privées pour les logements et créer de petites pièces qui serviront aussi de puits de lumière. Toutes situées du côté de la cour intérieure, ces angulations permettent d'avoir un bon accès à la lumière même pour les terrasses orientées au nord et d'éviter la surchauffe des puits de lumière orientés plein sud. L'étude d'ensoleillement complète des trois phases illustrées à la figure précédente est disponible à l'Annexe D.

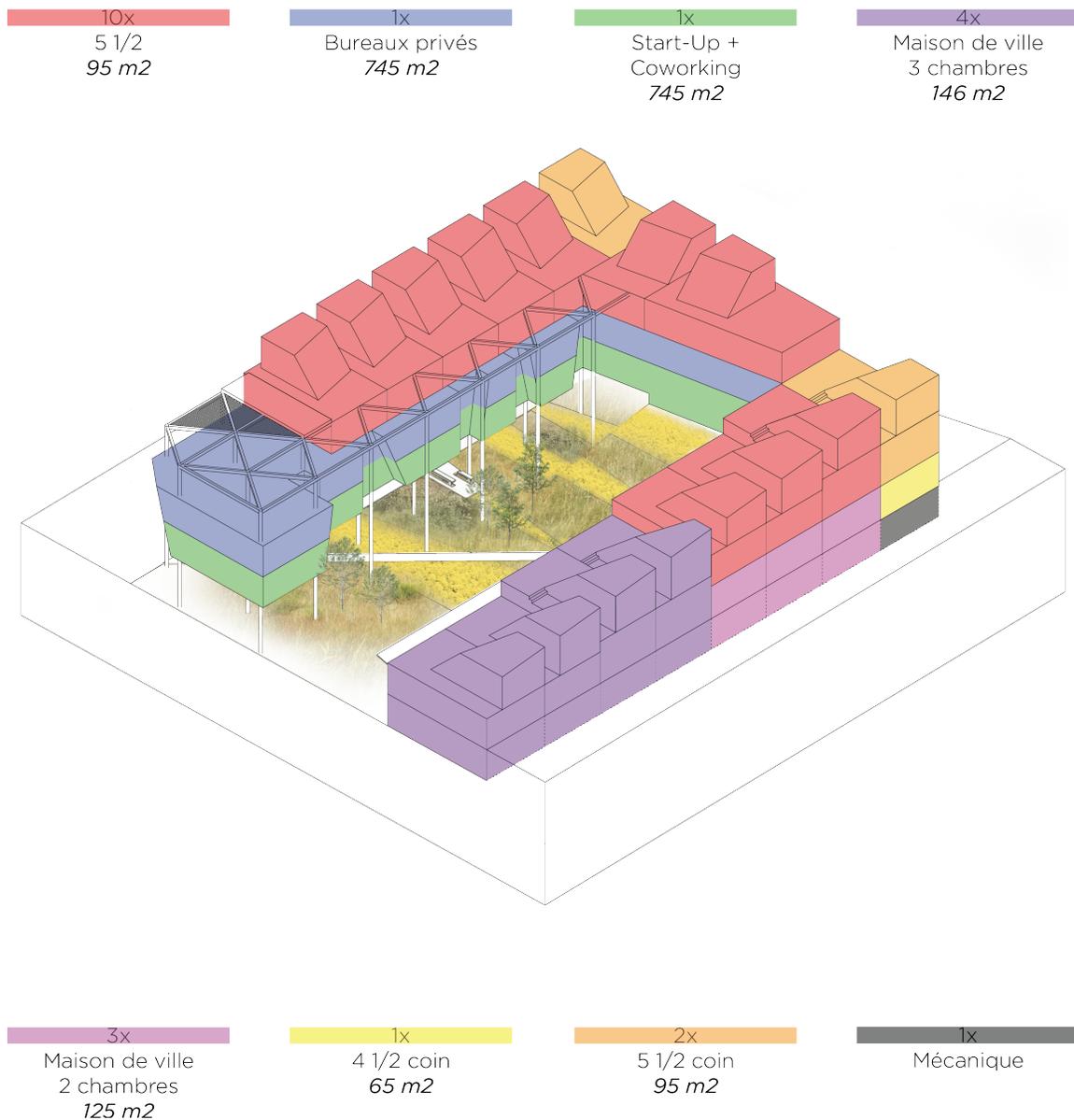


Figure 47 : Typologies de logements

Plusieurs typologies de logement ont été développées en parallèle au travail de la volumétrie. Pour permettre une progression constante en hauteur de la portion résidentielle, certains logements sont surhaussés, permettant du même coup une entrée plus profonde de la lumière dans l'habitation. Sept maisons de ville donnent simultanément sur le jardin de la cour intérieure et sur la rue Dumont. Des unités additionnelles se trouvent en toiture mais restent accessibles par un escalier privé intérieur pour celles se trouvant du côté Dumont ou par une cage d'escalier partagée pour celles du côté Sainte-Foy. L'étage inférieur de la partie bureaux accueille les *start-ups* et *co-working*, tandis que l'étage supérieur est conçu pour des bureaux privés.

4.2.3 Toits-terrasses



Figure 48 : Coupe transversale au cours du processus de décontamination

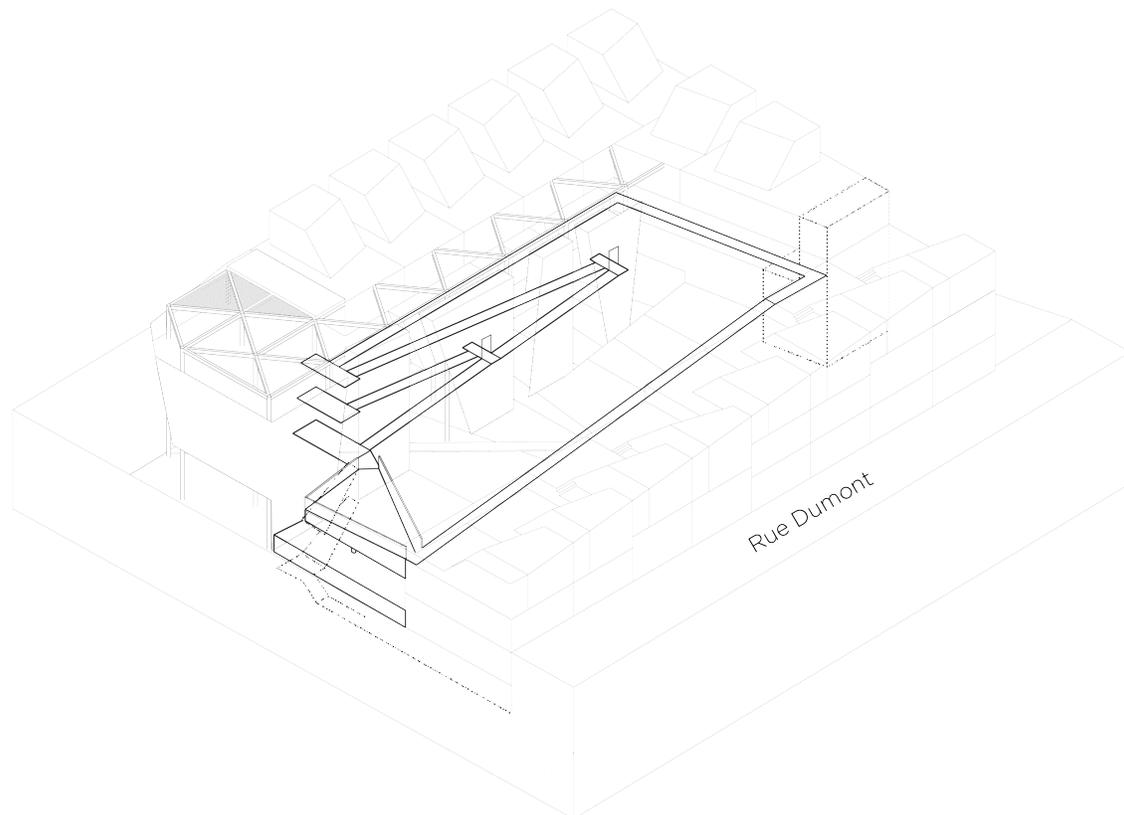


Figure 49 : Circulations principales de l'ensemble

La toiture, composée de terrasses privées, offre la possibilité d'être parcourue par des rampes faisant le tour de la cour intérieure. Il est possible d'accéder à cette boucle de circulation de deux façons. La première, soit l'entrée principale, nécessite de passer sous la section avant du bâtiment (voir plans Niveau 0 Phase I et II à l'annexe E) pour monter un escalier longeant la toiture triangulaire illustrée à gauche de l'image ci-haut. Il est ensuite possible d'accéder aux différents étages de bureaux ou encore de traverser sur la toiture du pavillon et ainsi longer les terrasses résidentielles. On arrive alors au sommet de la seconde entrée, illustrée en pointillés à droite, qui consiste d'un escalier partagé et d'un ascenseur, accessibles depuis le stationnement ou la rue de Candiac.

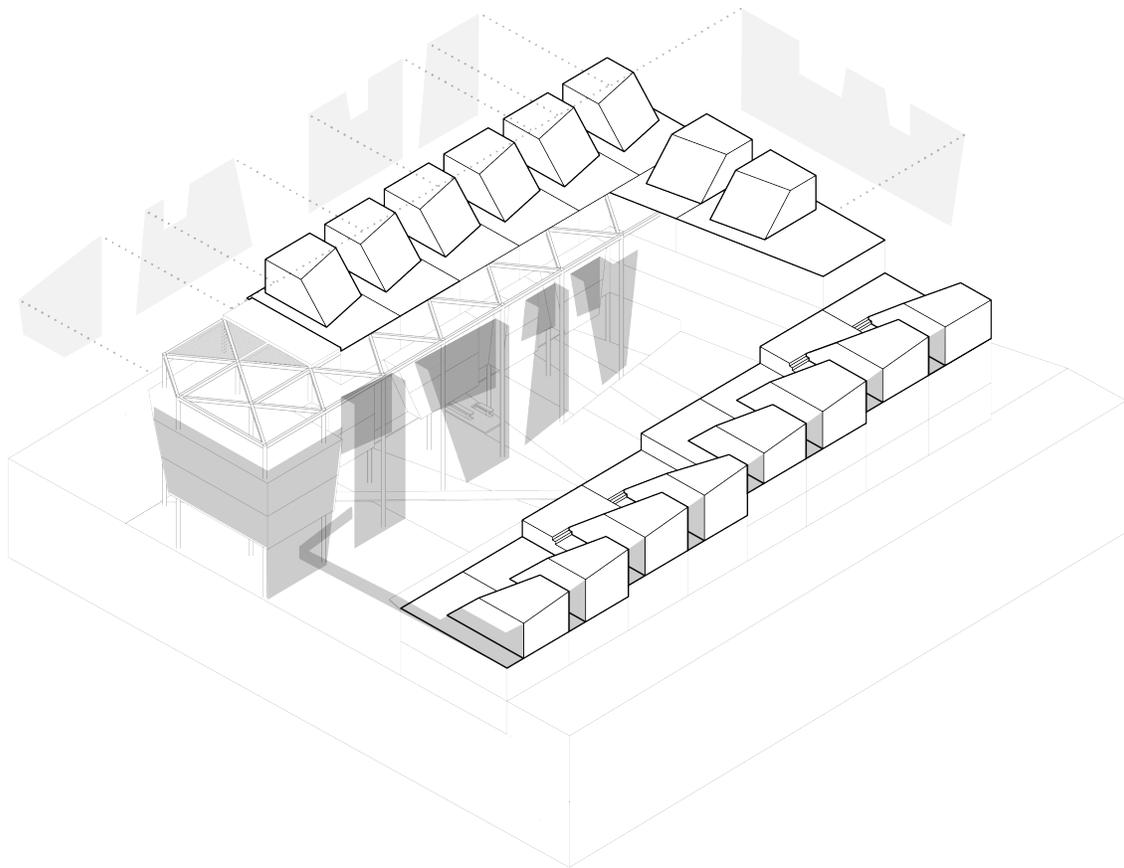


Figure 50 : Traitement de l'enveloppe

Le projet comporte également une double peau qui accomplit plusieurs fonctions. Composée de plaques d'acier perforé, elle permet d'éviter la surchauffe de la façade de bureaux la plus exposée au sud, en plus de filtrer les vues, sans quoi l'intimité des logements en fond de cour serait compromise. Du côté cour, ces panneaux sont alignés avec les incisions de la façade qu'ils protègent, libérant tout de même certaines vues directes. La dilatation des perforations de ces panneaux varie selon ces incisions en adoptant un motif triangulaire. Celui-ci représente une interprétation géométrique de la structure des pieux en quinconce, permettant une seconde lecture de la particularité du système en façade du projet.



Figure 51 : Filtre métallique du côté de la cour intérieure. *Pour des contraintes de fabrication, le filtre est surdimensionné sur la maquette



Figure 52 : Perspective depuis le chemin Sainte-Foy

En portion Nord, les ouvertures du filtre sont plus dilatées afin d'offrir un meilleur accès à la lumière indirecte. Le filtre remonte jusqu'au niveau 3 du bâtiment, unifiant ainsi la limite entre la portion résidentielle et les bureaux. Le même genre d'incisions qu'à l'arrière, cette fois-ci fait à plat, y est pratiqué afin de libérer des vues directes dans les espaces de socialisation des bureaux et dans la portion résidentielle, d'exposer l'équipement de décontamination et de marquer les entrées. Finalement, le filtre est aussi appliqué en quantité réduite sur les terrasses donnant sur la rue Dumont, où la façade adopte un langage plus résidentiel.

Celle-ci est en brique foncée, afin de respecter la matérialité en maçonnerie présente sur cette rue. La portion résidentielle du côté de Sainte-Foy affiche plutôt des panneaux d'aluminium, dans la même teinte que la brique et l'entièreté des bureaux est entourée d'un système de mur-rideau.



Figure 53 : Élévation rue Dumont

4.2.4 Organisation intérieure



Figure 54 : Plan du niveau 1

Concernant l'organisation intérieure de la portion uniquement résidentielle, les unités sont toutes traversantes. Les pièces de vie se retrouvent au niveau de la rue, les pièces de repos au niveau de la cour. Les six maisons de ville du centre ont un garage sur rue, tandis que les autres unités ont un espace réservé au sous-sol. Trois unités accueillent également l'accès sur rue des logements situés aux étages supérieurs. L'espace réservé au **co-working** est accessible par l'entrée principale ou par celle se situant sur la rue de Candiac, à droite, et consiste en un aménagement en aire ouverte, qu'on aperçoit dans la section est à l'image précédente. Un bloc de service comprenant toilettes et espace repas le

sépare de la section réservée aux *start-ups*, accueillant plusieurs sous-espaces de travail. Les incisions faites dans la façade sud permettent de créer des alcôves, où du mobilier prend place afin d'encourager la détente et les discussions informelles.



Figure 55 : Plan du niveau 2

L'étage supérieur de la partie bureaux suit les mêmes principes mais en étant moins cloisonné, puisqu'il vise à accueillir deux entreprises de taille plus importante et adopte un plan ouvert. Du côté donnant sur la rue Dumont, on aperçoit dans la section gauche de l'image ci-haut les logements se terminant en un salon en mezzanine. Ces espaces donnent accès à une terrasse en toiture et baignent la cuisine de lumière, au niveau inférieur. Le reste des logements subit le même traitement aux niveaux supérieurs du bâtiment (voir Annexe E).

4.3 Phases de développement

Tel que mentionné précédemment, le projet comporte une seconde phase, qui serait mise en place au bout du processus de décontamination et dont les principes de transition s'inspirent des exemples fournis par *Urban Catalyst*.

4.3.1 Parasite

Oswalt (2013) définit cette approche du *parasite* par un usage temporaire exploitant le potentiel d'un usage permanent adjacent, sans effet à long terme. Le livre cite en exemple des réparateurs d'appareils électroniques s'installant face à un centre de recyclage pour inviter les gens à leur donner ces appareils plutôt que de devoir payer pour les recycler. Dans le cas du projet, ce principe est appliqué à la partie mécanisée de la décontamination. En phase I, la ventilation du bâtiment alimente également en air l'équipement de décontamination, localisé en toiture.

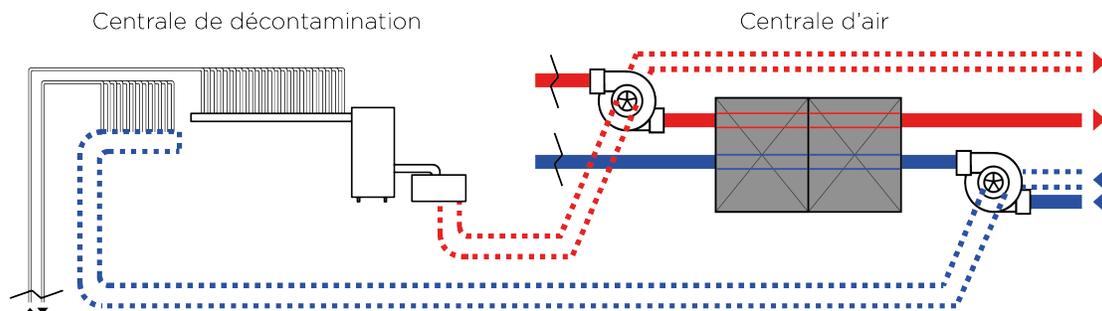


Figure 56 : Principe d'alimentation du système de décontamination

L'air frais entrant dans la centrale d'air fait tourner une turbine. Celle-ci aspire de l'air dans un conduit séparé pour être injecté dans la structure du bâtiment. L'air vicié entrant dans la centrale d'air fait lui aussi tourner une turbine, aspirant à son tour l'air du sol qui est ensuite traité puis relâché dans l'atmosphère. Une fois la décontamination terminée, l'équipement en toiture est retiré, faisant place à une terrasse partagée plus vaste.

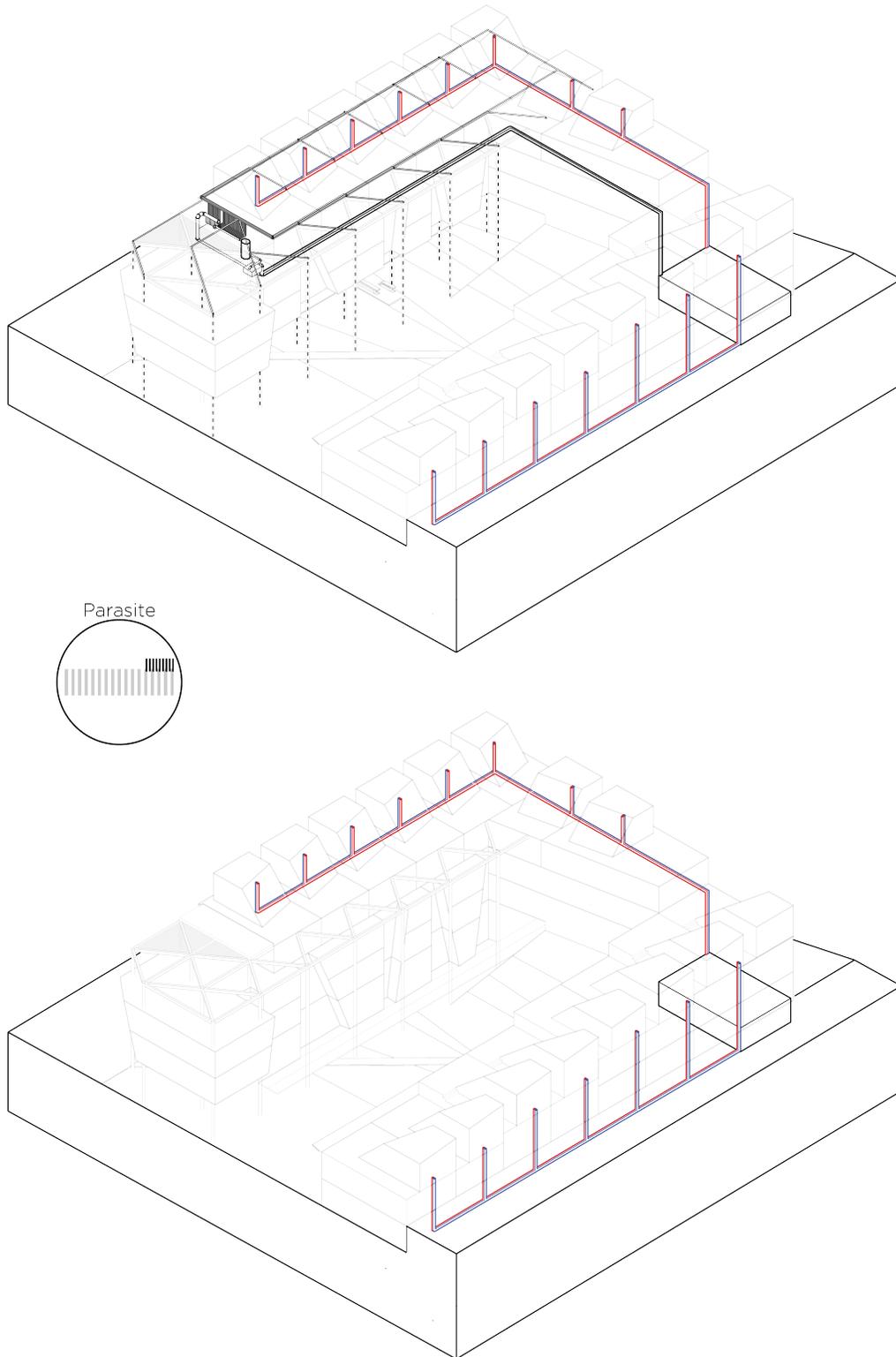


Figure 57 : Utilisation de la ventilation du bâtiment pour alimenter la décontamination mécanique

4.3.2 Stand-in

L'approche *stand-in* est quant à elle définie par l'utilisation de l'espace temporel présent entre le dernier usage et le suivant. Oswalt (2013) illustre cette approche par un parcours de golf informel ayant pris place sur un terrain abandonné en attendant qu'il soit redéveloppé. Ce principe est appliqué au projet pour sa portion de décontamination naturelle. Puisque la section contaminée ne peut être utilisée pour supporter un espace construit, on profite de sa décontamination pour aménager un parc temporaire, avec de la végétation sauvage qui recouvre le sol. Des espèces de végétaux indigènes recouvrent la majorité du jardin, en plus de peupliers et de moutarde indienne pour leur propriétés décontaminantes (EPA, 2000). Ce jardin couvert influence positivement l'acceptabilité sociale du projet et aide à contrôler les vues vers les résidences en fond de cour. Des vitrines accrochées à l'étage supérieur permettent d'animer la place publique et de fournir aux *start-ups* et *co-working* un espace d'exposition de leur travail. Des passerelles surélevées donnent accès à ces espaces et permettent d'éviter aux utilisateurs d'endommager les végétaux et de marcher directement sur le sol contaminé. Une fois la décontamination complétée, le jardin est remplacé par des espaces commerciaux, tel qu'illustré à la page suivante.



Figure 58 : Jardin couvert pendant la phytoremédiation

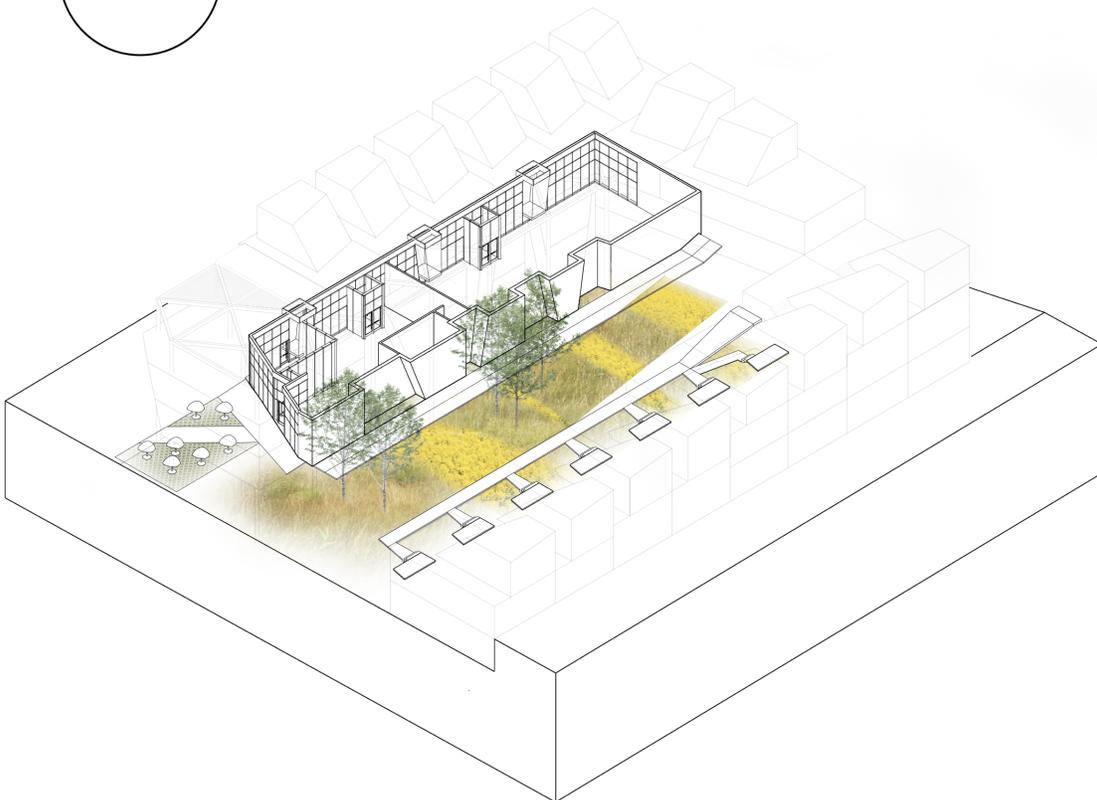
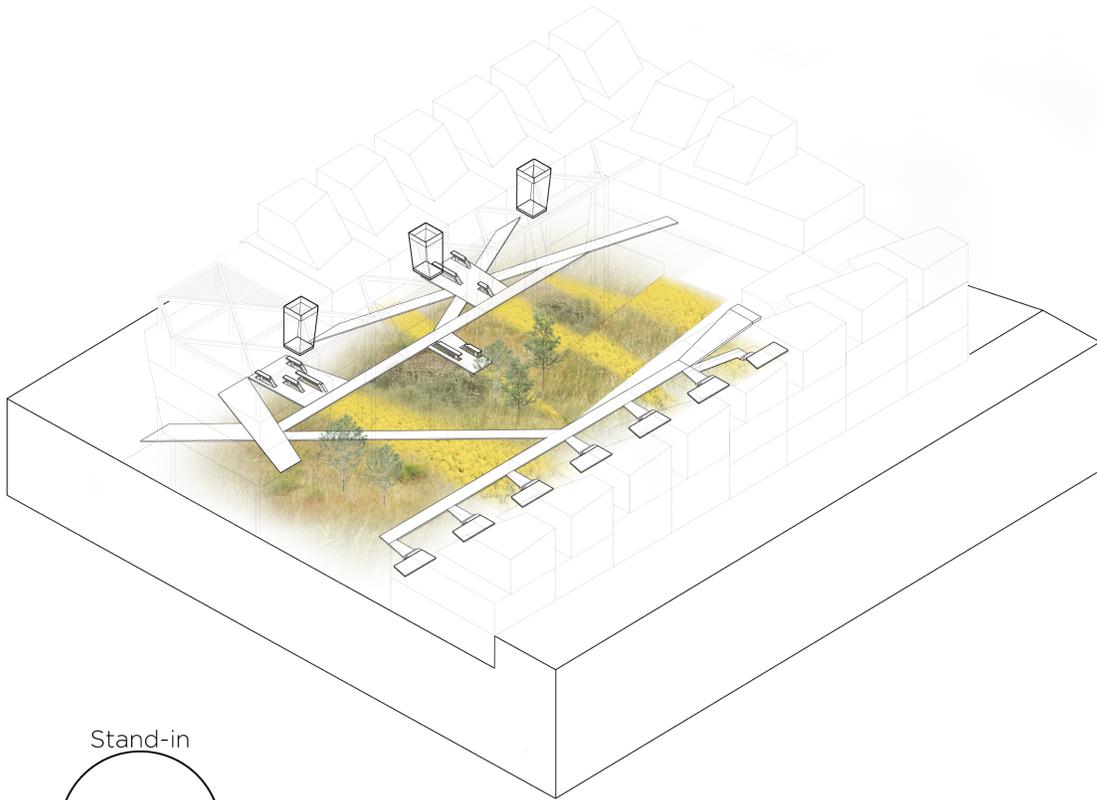
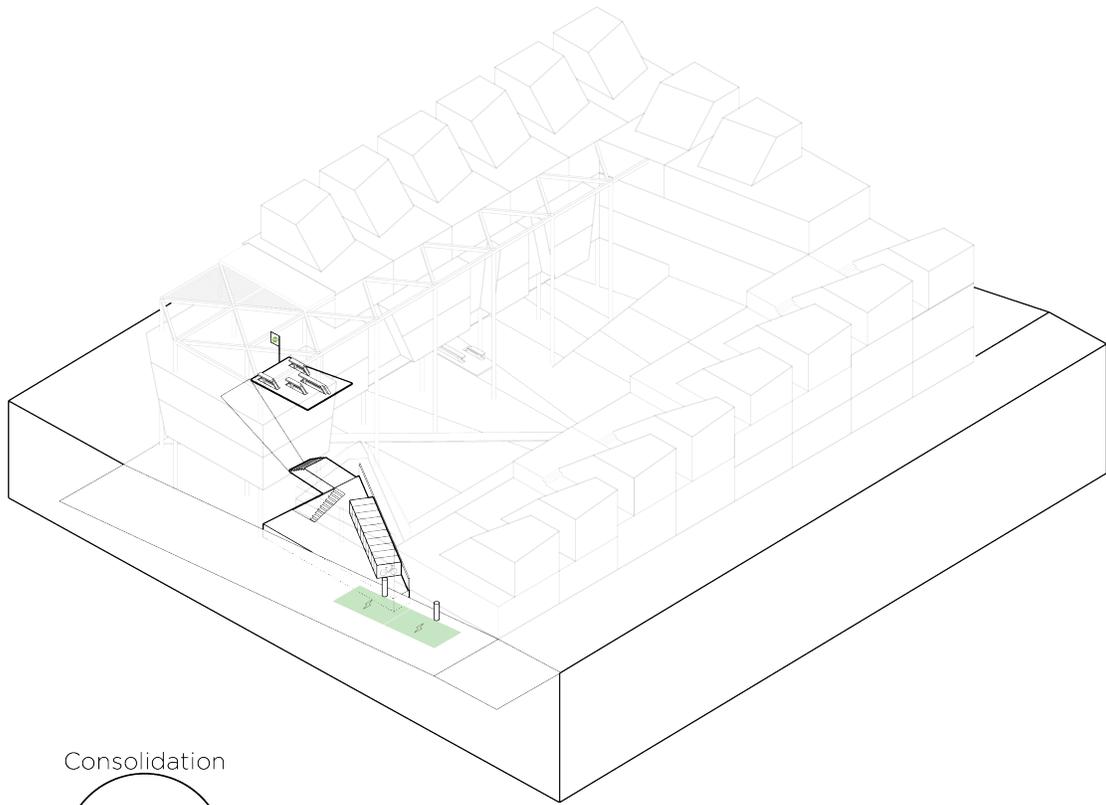


Figure 59 : Un jardin temporaire cède sa place à des espaces commerciaux

4.3.3 Consolidation

Le dernier principe évolutif appliqué au projet est la *consolidation*. Oswalt (2013) l'explique par un usage qui au départ semble temporaire mais finit par s'officialiser et s'ancrer de manière permanente à son lieu d'implantation. Il cite en exemple la compagnie Nokia qui a loué un de ses bâtiments inutilisés à un groupe de gens y faisant un usage culturel et artistique. Le bâtiment a ensuite été racheté en étant subventionné par la ville pour finalement devenir le centre d'un quartier à vocation culturelle. Ce principe est appliqué dans le projet par sa réinterprétation actualisée de la station-service. En phase I, une station de Métrobus couverte est adjacente au passage reliant l'entrée sur chemin Sainte-Foy et un petit pavillon triangulaire rappelant le langage des toitures de stations-service. Ce dernier abrite également des casiers à vélos sécurisés et locatifs. Un escalier donne accès, en sous-sol, à des véhicules d'autopartage. Des bornes de recharge pour véhicules électriques sont aménagées sur l'avenue de Bourlamaque, avantageant ses utilisateurs par leur facilité d'accès. Ces installations se densifient en phase II, avec un arrêt de Métrobus désormais chauffé, un plus grand nombre de casiers locatifs, des supports à vélos gratuits et couverts ainsi qu'une augmentation du nombre de stationnements électriques sur rue.



Consolidation

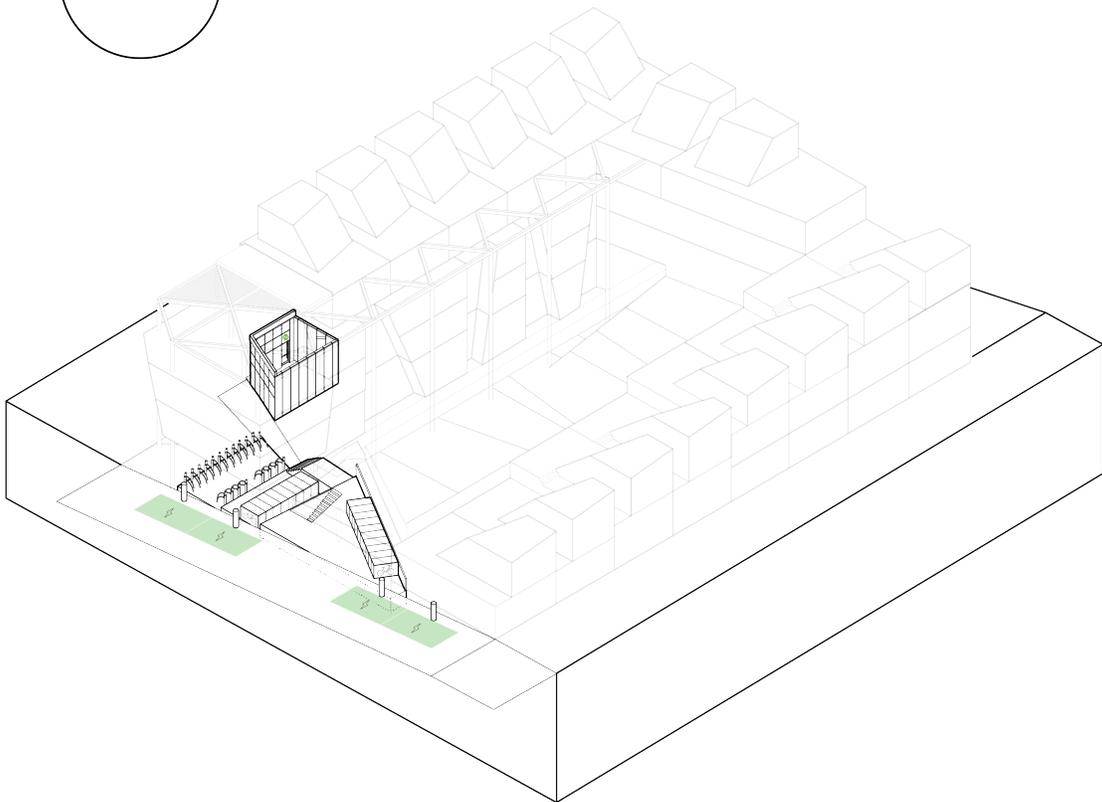
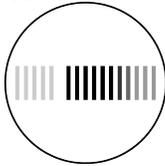


Figure 60 : L'équipement encourageant les alternatives à l'automobile prends de l'expansion

5. Conclusion

5.1 Regard critique

Ce projet de recherche-création vise donc à questionner le rôle que devrait jouer le bâtiment prenant la place de la station-service au sein de la ville et le chemin pour se rendre à sa construction. Les terrains contaminés et à l'abandon pendant de nombreuses années seraient l'occasion de tester des techniques de rémédiation alternatives à la rapidité de l'excavation, très coûteuse et peu écologique. Plus précisément, le projet propose d'investir les lieux pendant sa décontamination et de rendre le bâtiment indispensable à son processus, supportant au passage des aménagements paysagers accessibles au public. Il propose une architecture prévue pour évoluer une fois l'opération complétée et offre ainsi à la ville des services liés au transport, dans un contexte n'étant plus strictement réservé à l'automobile. Encourageant la diversité des usages, le projet combine habitation, travail, commerce et transports actifs. Alliant technologie et processus naturels, il redonne à la ville ce que la station-service et l'automobile ont pris au fil du temps.

La thèse défendue dans le cadre de ce processus de recherche-création nécessitait de ma part une compréhension d'un champ d'expertise dépassant les compétences que j'ai acquises au cours de ma formation. Un programme complexe, évolutif et de taille considérable ont permis d'alimenter cette réflexion et de relever de nombreux défis.

5.2 Retour sur la critique

La critique a permis de soulever divers points qui auraient mérité d'être améliorés au cours du développement du projet. La peau métallique entourant la majeure partie du bâtiment a été remise en question ainsi que la façon dont elle s'interrompt par de grands axes. Le temps investi à paramétrer la dilatation de ses triangulations aurait eu avantage à être utilisé pour mieux définir les ambiances intérieures, ou encore pour aménager le parc public temporaire de façon plus approfondie.

La gradation du volume résidentiel de la rue Dumont a été questionnée, puisqu'elle progresse de façon contraire aux gabarits de la rue existante. L'étude d'ensoleillement complète n'a pas été présentée lors de la critique, ce qui aurait probablement aidé à appuyer le fondement de ce choix.

Le choix de typologie résidentielle a également été remis en cause face à la densité du projet. Présentement, elle atteint 93 log./Ha, dépassant le minimum autorisé au zonage, soit 65 log./Ha. Tout de même, le projet aurait pu proposer des unités plus petites afin de s'approcher de la densité des projets de condominiums typiquement successeurs à la station-service. Il aurait été intéressant de profiter de cette occasion pour pousser le principe d'évolutivité plus loin, en proposant des scénarios futurs de subdivision de ses logements en de plus petites unités plus nombreuses.

Dans l'ensemble, la disposition des usages et services ainsi que l'organisation générale des espaces intérieurs semblait être appréciée. Bien que certaines décisions architecturales pourraient être améliorées, je crois que la thèse défendue par cet essai-projet a le mérite d'être originale et d'oser s'aventurer sur des terrains inconnus.

6. Bibliographie

Définition de la station-service

- JORGENSEN, Anna; KEENAN, Richard. (2012). *Urban Wildscapes*. New-York : Routledge
- JACKLE, John A.; SCULLE, Keith A. (1994). *The gas station in America* (Creating the North American Landscape). Baltimore : John Hopkins University Press.
- FAUGIER, Étienne. (2013). *L'économie de la vitesse : l'automobilisme et ses enjeux dans le département du Rhône et la région de Québec (1919-1961)*(Thèse en cotutelle Doctorat en histoire, Université Laval et Université Lumière Lyon 2) Repéré à www.theses.ulaval.ca/2013/29883/29883.pdf [Octobre 2017]
- CLAUS R. J. & HARDWICK W.G. (1972). *The mobile consumer : automobile-oriented retailing and site selection*. Don Mills : Collier-Macmillan Canada.
- MALÉPART, Vincent. (2001) *Nouvelles approches pour l'approvisionnement des stations d'essence* Repéré à <http://www.fsa.ulaval.ca/personnel/renaudj/pdf/Recherche/Approvisionnement%20stations.pdf> [Novembre 2017]
- TURCO, Andrew. (2014) *After the Gas Station : Redevelopment Opportunities from Rethinking America's Vehicle Refueling Infrastructure* (Master in City Planning; Master of Science in Real Estate Development, Massachusetts Institute of Technology). Repéré à <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/90111> [Novembre 2017]
- MURPHY, Michael C.; CRYSTAL, Kenneth R. (2009). *Redeveloping Former Gas Stations* (Retail Law Strategist | The Problem-Solving Tool for Retail Law). Repéré à http://www.phillipslytle.com/include/uploads/ARTICLE-2009-12-01-Murphy_Crystal.pdf [Octobre 2017]
- ASSOCIATION FOR CONVENIENCE & FUEL RETAILING (NACS). (2015). *Retail Fuels Report*. Repéré à http://www.nacsonline.com/YourBusiness/FuelsReports/2015/Documents/2015-NACS-Fuels-Report_full.pdf [Octobre 2017]
- CANADIAN INDEPENDENT PETROLEUMS MARKETERS ASSOCIATION (CIPMA). (2015). *Fueling Canada's Future*. Repéré à <http://www.cipma.org/wp-content/uploads/2016/01/CIPMA-Newsletter-ISSUE-7-JULY-2015.pdf> [Janvier 2018]
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDELCC). (2018). *Répertoire des terrains contaminés*. Repéré à <http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/terrains-contamines/recherche.asp> [Décembre 2017]
- ROTH, M.S. (1997). *Irresistible decay : ruins reclaimed*. in M. S. Roth, C. Lyons and C. Merewether (eds) *Irresistible Decay*, Los Angeles, CA : The Getty Research Institute.
- DUFRESNE, Myriam. (2013). *Les Technologies de traitement des sols contaminés : Lesquelles sont durables?* (Essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement en vue de l'obtention du grade de maître en environnement, Université de Sherbrooke) Repéré à https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais_2013/Dufresne_M_2013-06-18_.pdf [Octobre 2017]
- VILLE DE QUÉBEC. (2018). *Évaluation foncière 2016-2018*. Repéré à https://www.ville.quebec.qc.ca/citoyens/taxes_evaluation/evaluation_fonciere/role/index.aspx [Mars 2018]

Cadre théorique

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). (2006). *In Situ Treatment Technologies for Contaminated Soil*. Repéré à <https://clu-in.org/download/remed/542f06013.pdf> [Octobre 2017]

FLITEWAY TECHNOLOGIES INC. (2018). *Soil & Groundwater Remediation*. Repéré à <https://www.fliteway.com/soil-groundwater-remediation/> [Mars 2018]

NAVAL FACILITIES ENGINEERING COMMAND. (2001). *Final Air Sparging Guidance Document*. Repéré à https://clu-in.org/download/contaminantfocus/dnapl/Treatment_Technologies/Air_Sparg_TR-2193.pdf [Novembre 2017]

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). (2000). *Brownfields Technology : Selecting and Using Phytoremediation for Site Cleanup*. Repéré à <https://brownfieldstsc.org/pdfs/phytoremprimer.pdf> [Octobre 2017]

KUROKAWA, Kisho. (1977). *Metabolism in architecture*. Boulder : Westview Press.

HABRAKEN, N.J. (1972). *Supports : an alternative to mass housing*. New-York : Praegers Publishers.

KRONENBURG, Robert. (2007). *Flexible : une architecture pour répondre au changement*. Paris : Norma.

KROLL, Lucien. (2013). *Simone & Lucien Kroll : une architecture habitée*. Arles : Actes sud.

OSWALT, Philipp. (2013). *Urban Catalyst : the power of temporary use*. Berlin : Dom Pub.

Le projet

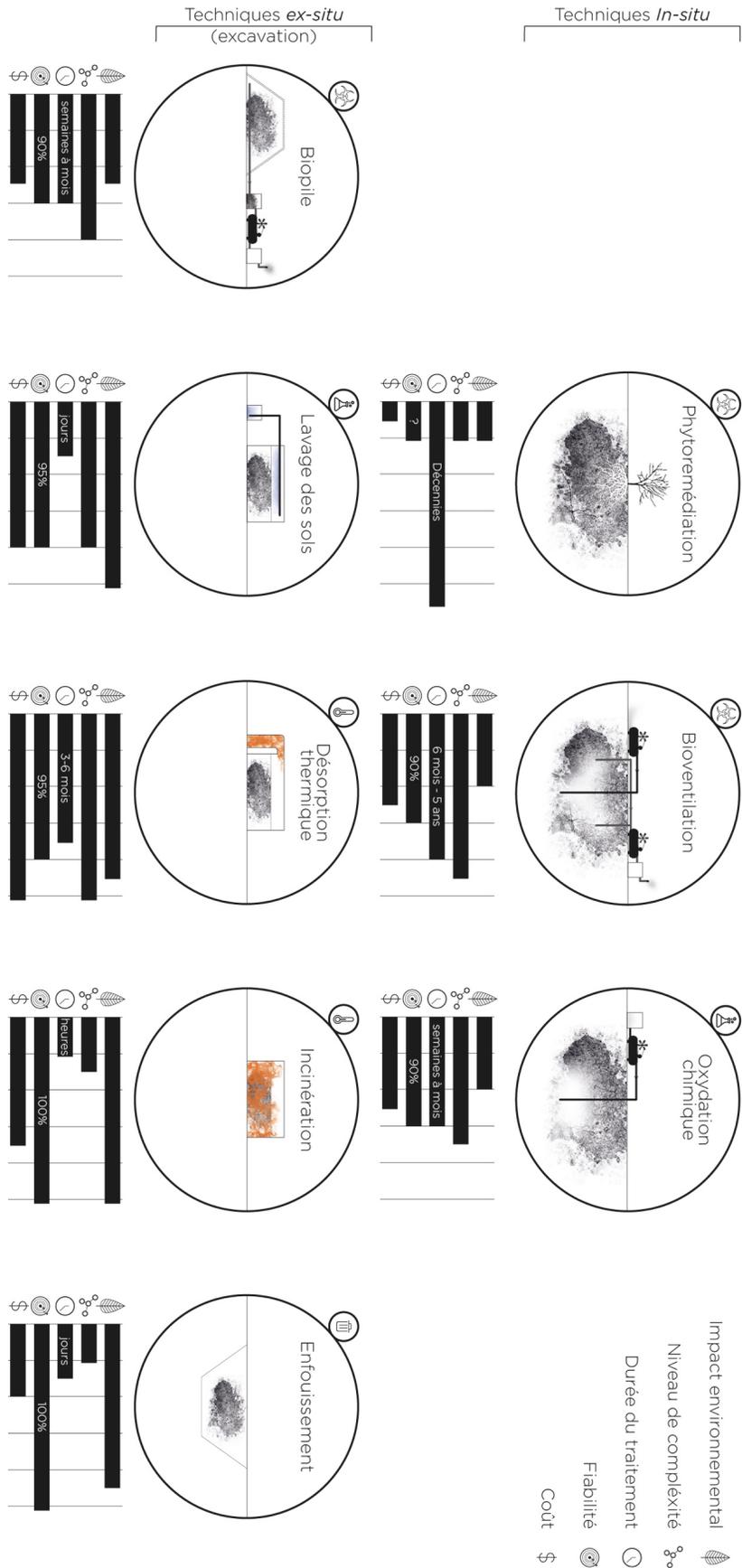
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC (BaNQ). (2018). *Plans de villes et villages du Québec*. Repéré à <http://numerique.banq.qc.ca> [Mars 2018]

PROVENCHER, Jean. (2017, 26 Juillet). *Pour la mémoire du quartier Montcalm, à Québec* [Billet de blogue]. Repéré à : <http://jeanprovencher.com/2017/07/26/pour-la-memoire-du-quartier-montcalm-a-quebec/> [Octobre 2017]

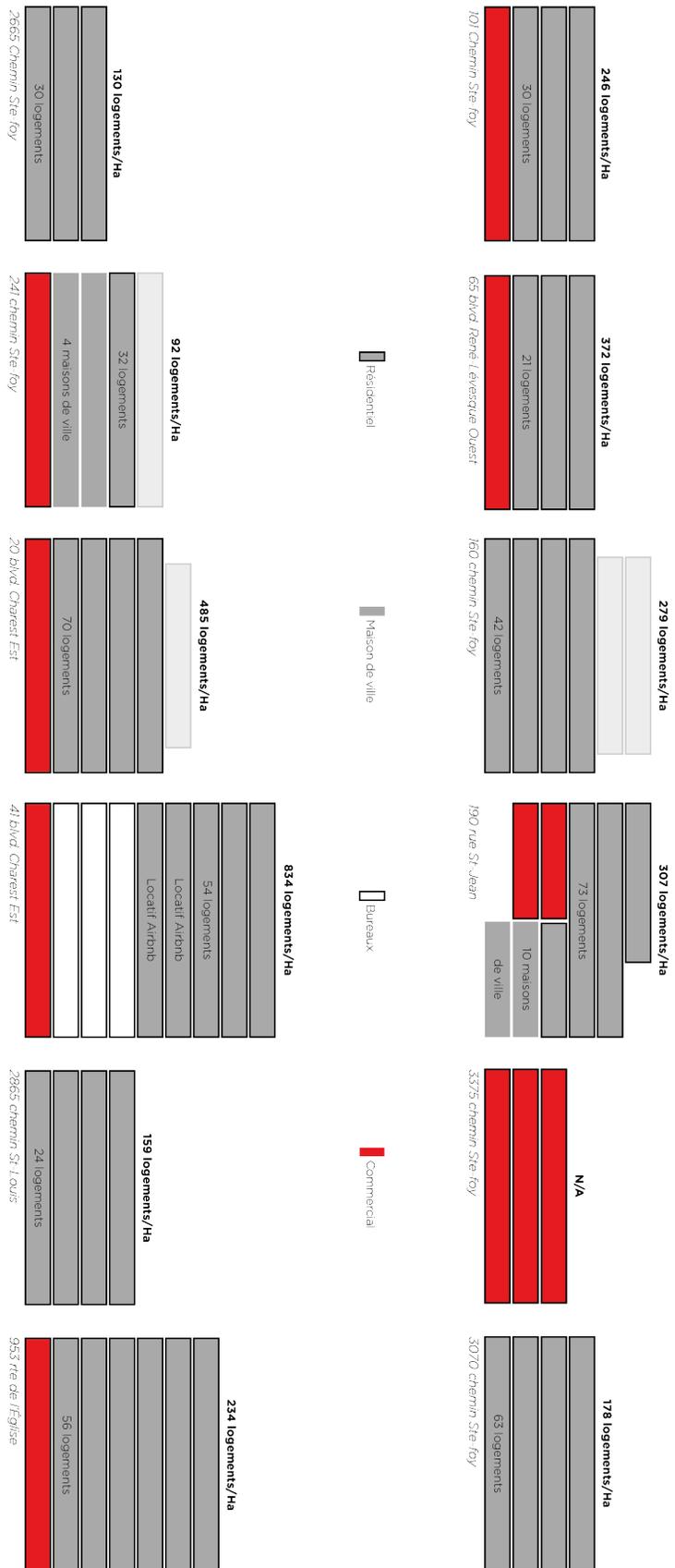
LOBRIEAU, Marine. (2017, 3 Décembre). *Maison unifamiliale sur le chemin Sainte-Foy en 1944*. Monmontcalm. Repéré à <http://monmontcalm.com/2017/maison-unifamiliale-sur-le-chemin-sainte-foy-en-1944/> [Octobre 2017]

THERRIEN, Yves. (2009, 24 Octobre). *Le garage G. Bérubé fera place à des condos*. leSoleil. Repéré à <https://www.lesoleil.com/actualite/la-capitale/le-garage-g-berube-fera-place-a-des-condos-786f7bdT5561ab8650c30a1d3d29615c0> [Octobre 2017]

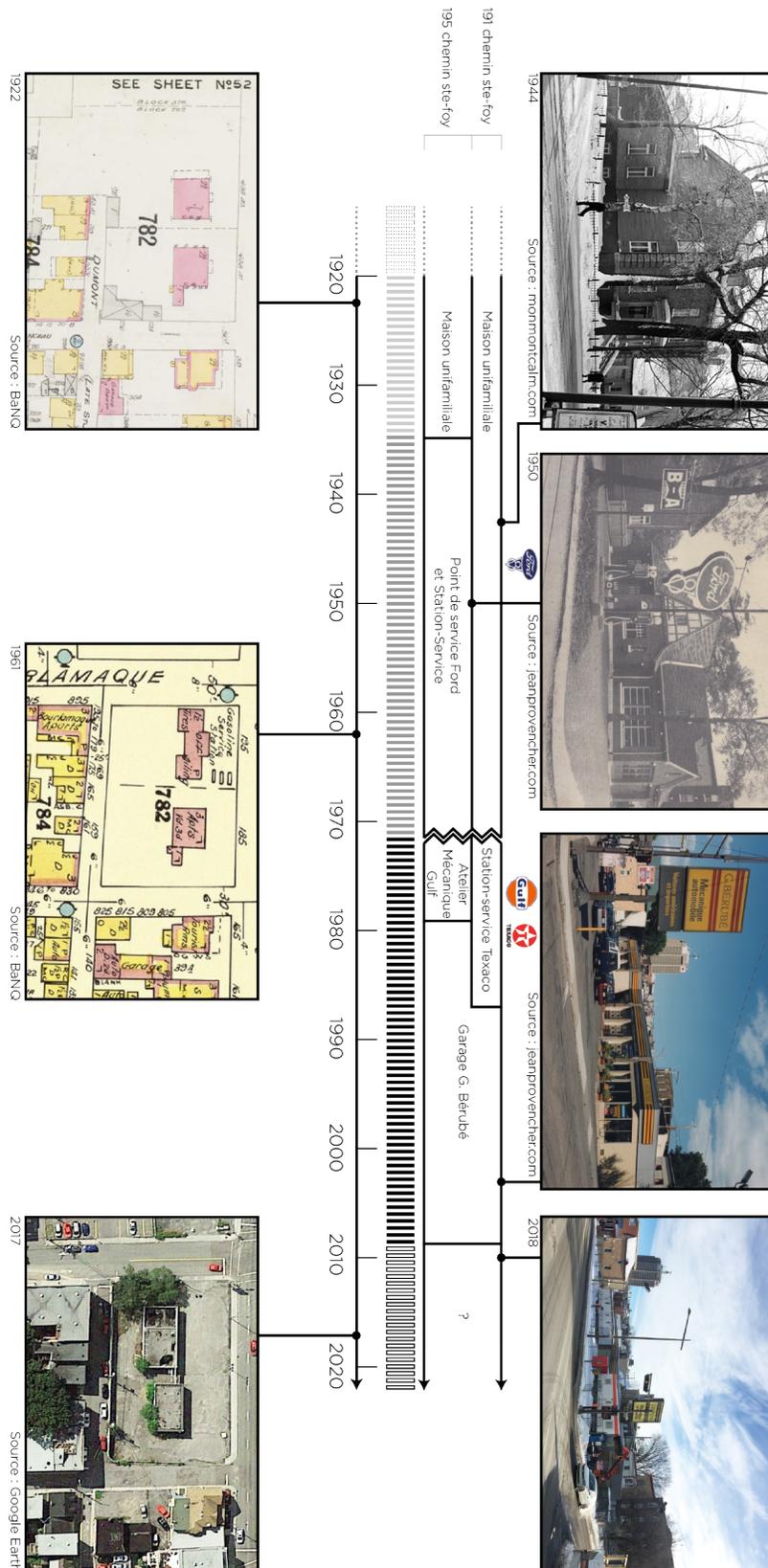
Annexe A Options de décontamination



Annexe B Projets successeurs à la station-service



Annexe C Historique du 191-195 chemin Sainte-Foy



Annexe D Étude d'ensoleillement aux solstices et équinoxes de l'itération volumétrique initiale

Équinoxe d'automne



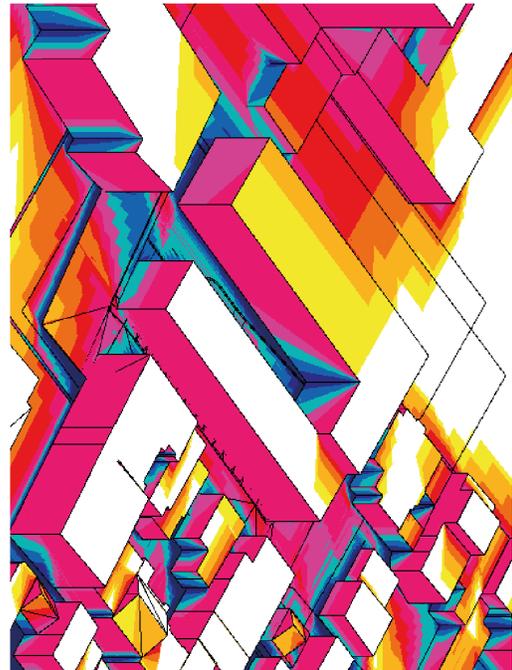
Équinoxe de printemps



Solstice d'hiver



Solstice d'été

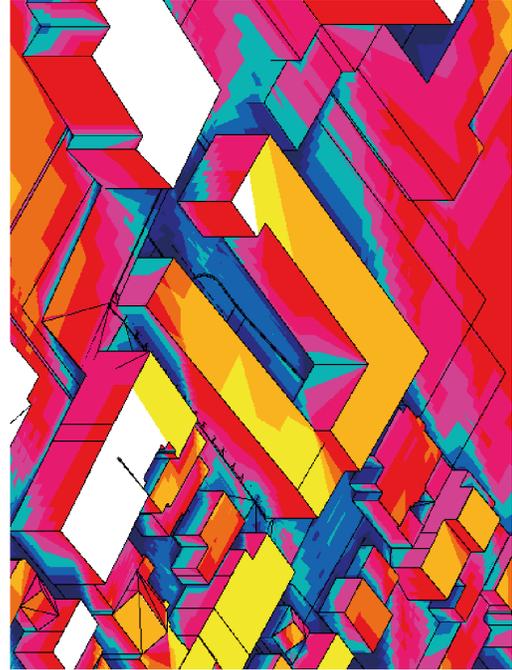


Annexe D Étude d'ensoleillement aux solstices et équinoxes de l'itération volumétrique intermédiaire

Équinoxe d'automne



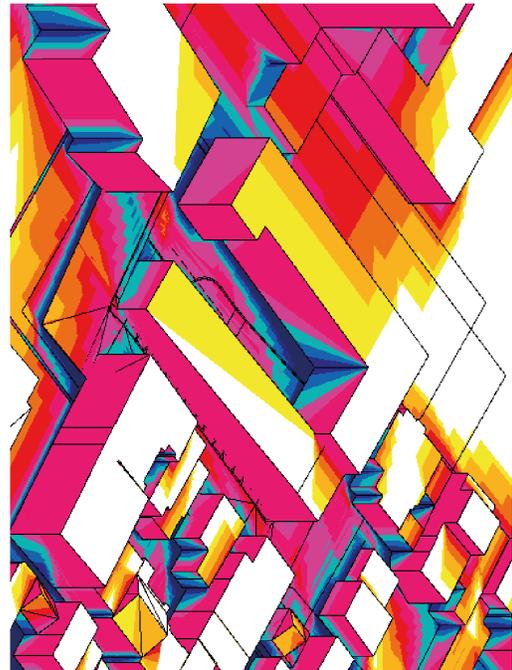
Équinoxe de printemps



Solstice d'hiver



Solstice d'été



Annexe D Étude d'ensoleillement aux solstices et équinoxes de l'itération volumétrique finale

Équinoxe d'automne



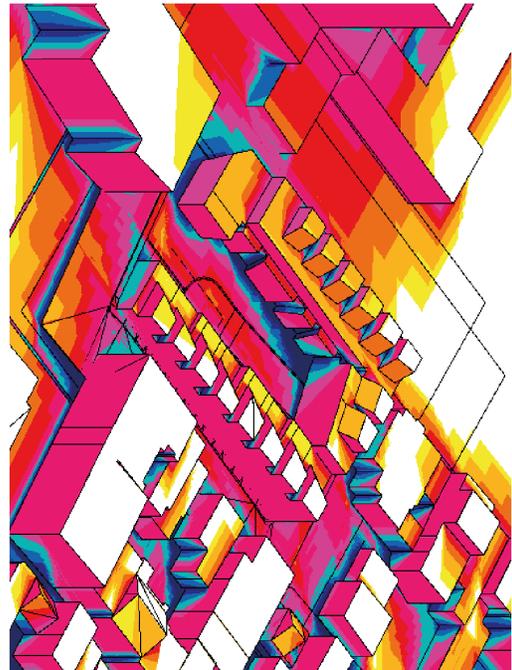
Équinoxe de printemps



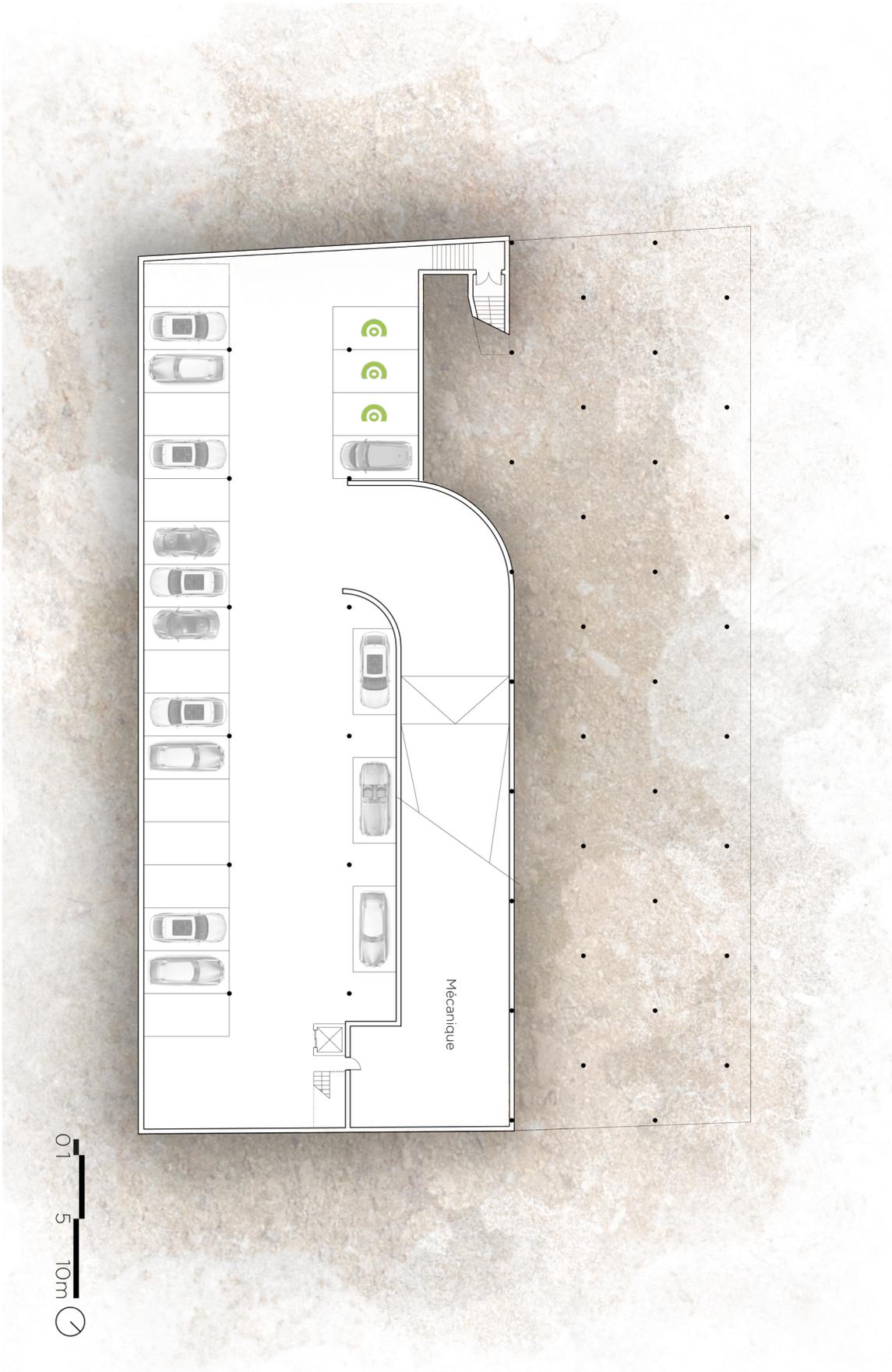
Solstice d'hiver



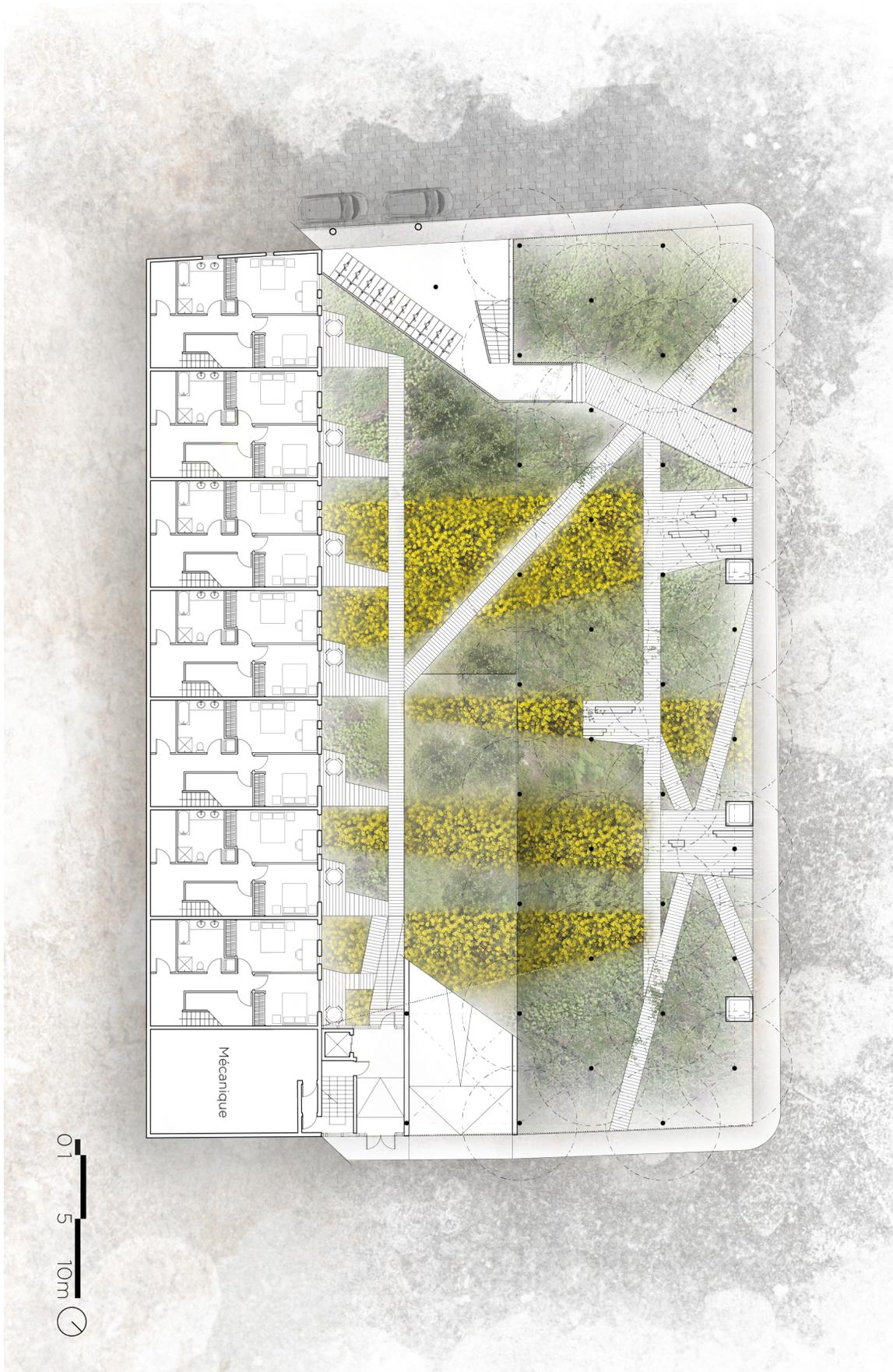
Solstice d'été



Annexe E Plan Niveau 00



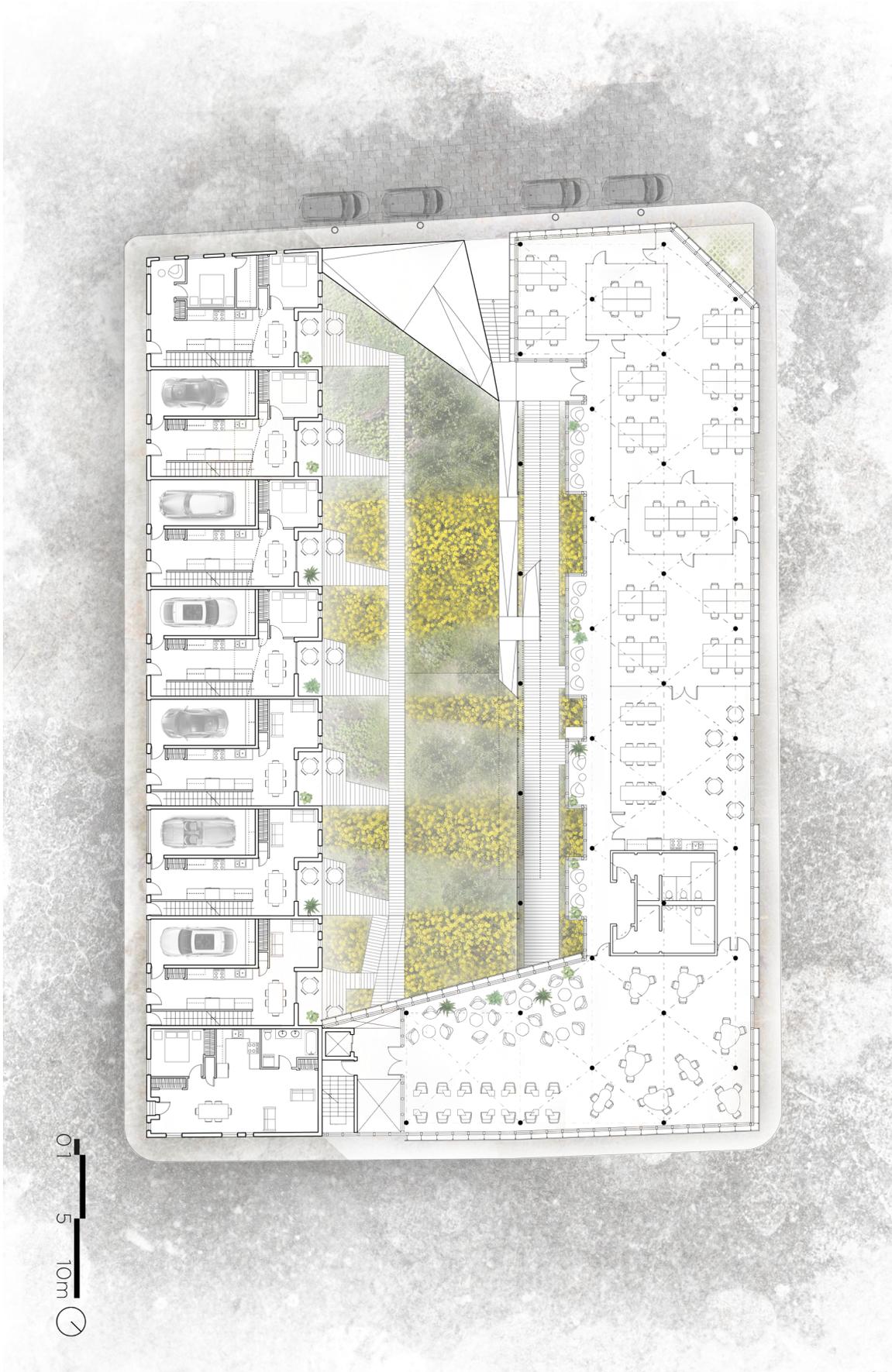
Annexe E Plan niveau 0 Phase 1



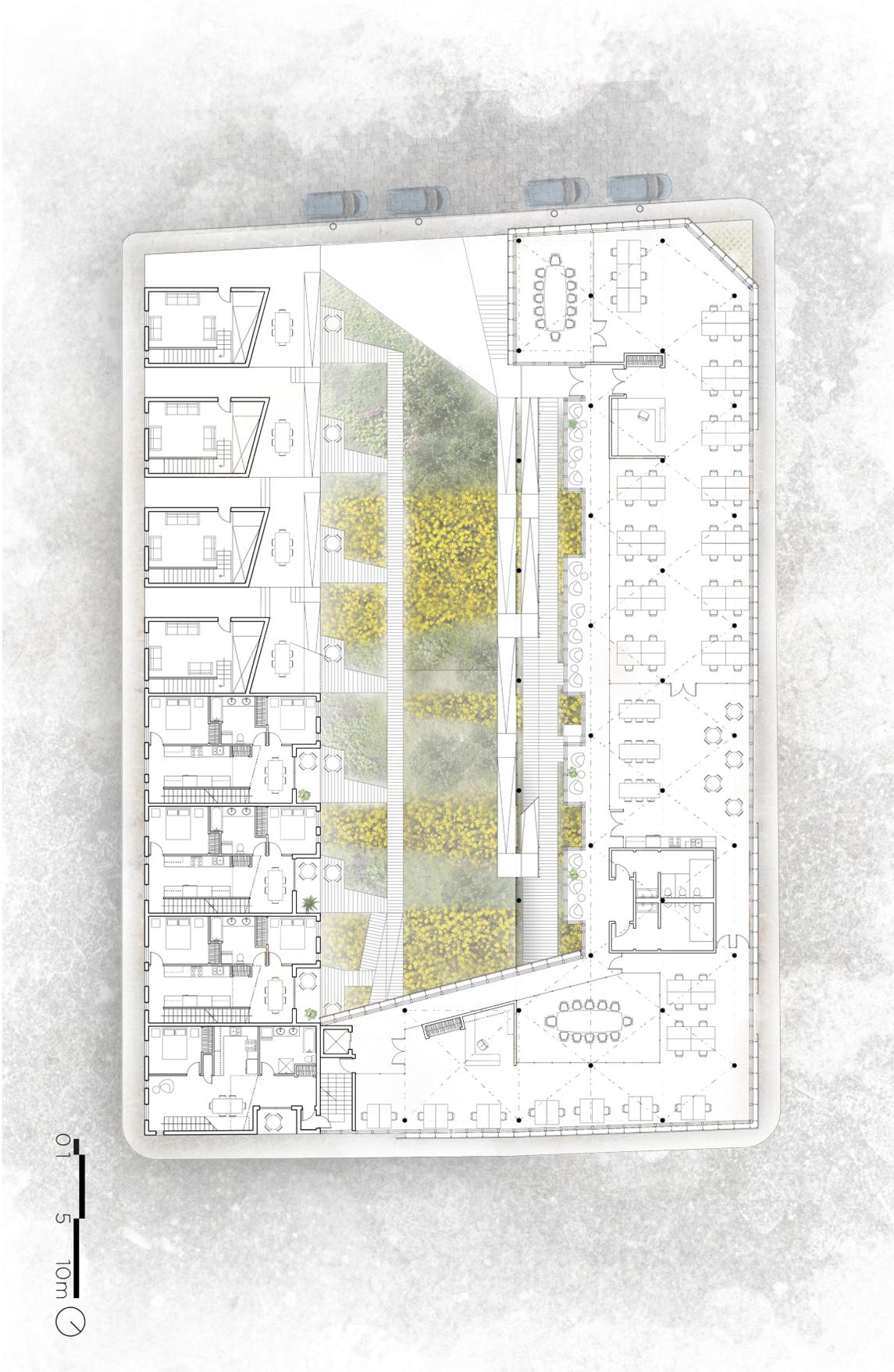
Annexe E Plan niveau 0 Phase 2



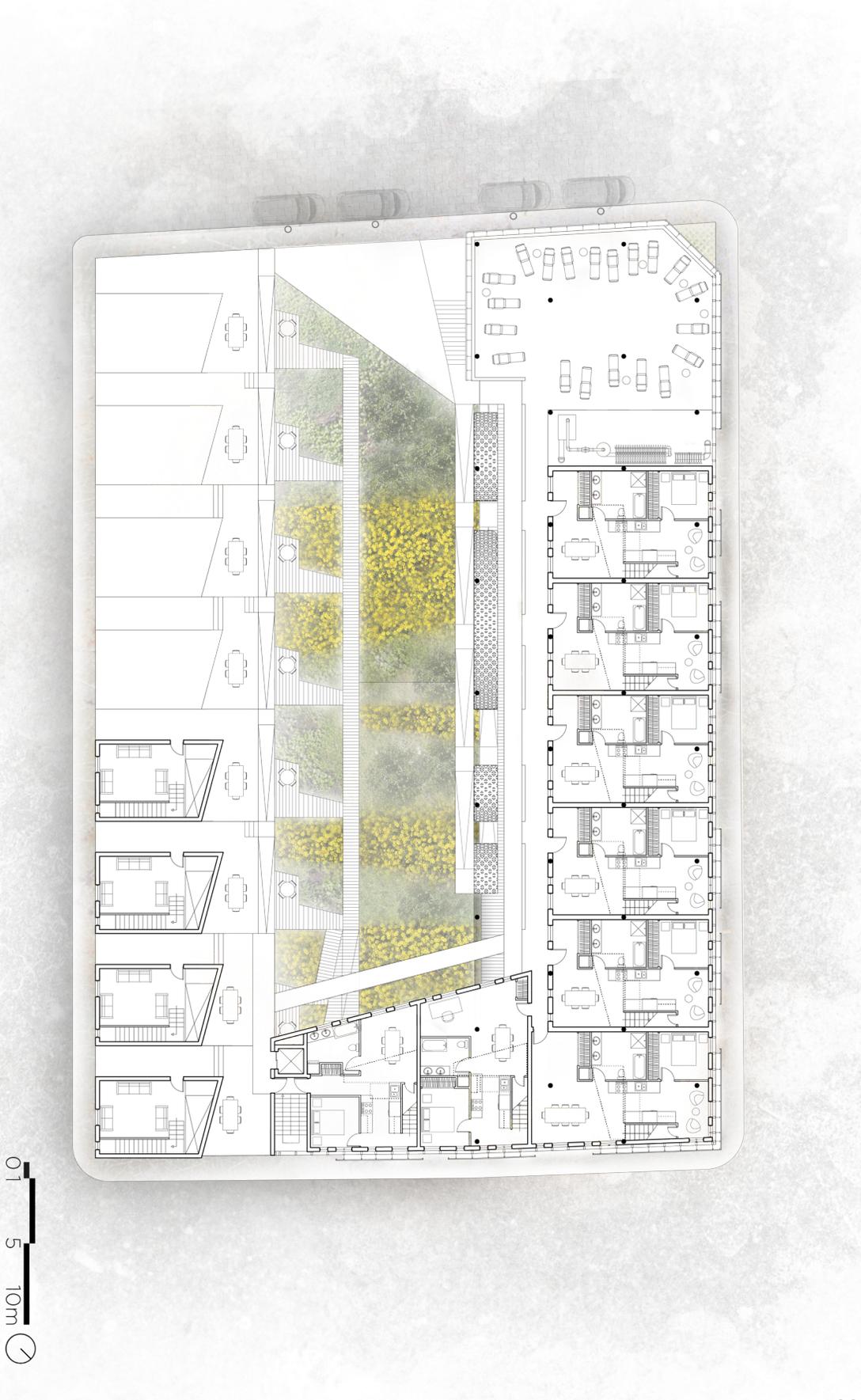
Annexe E Plan niveau 1



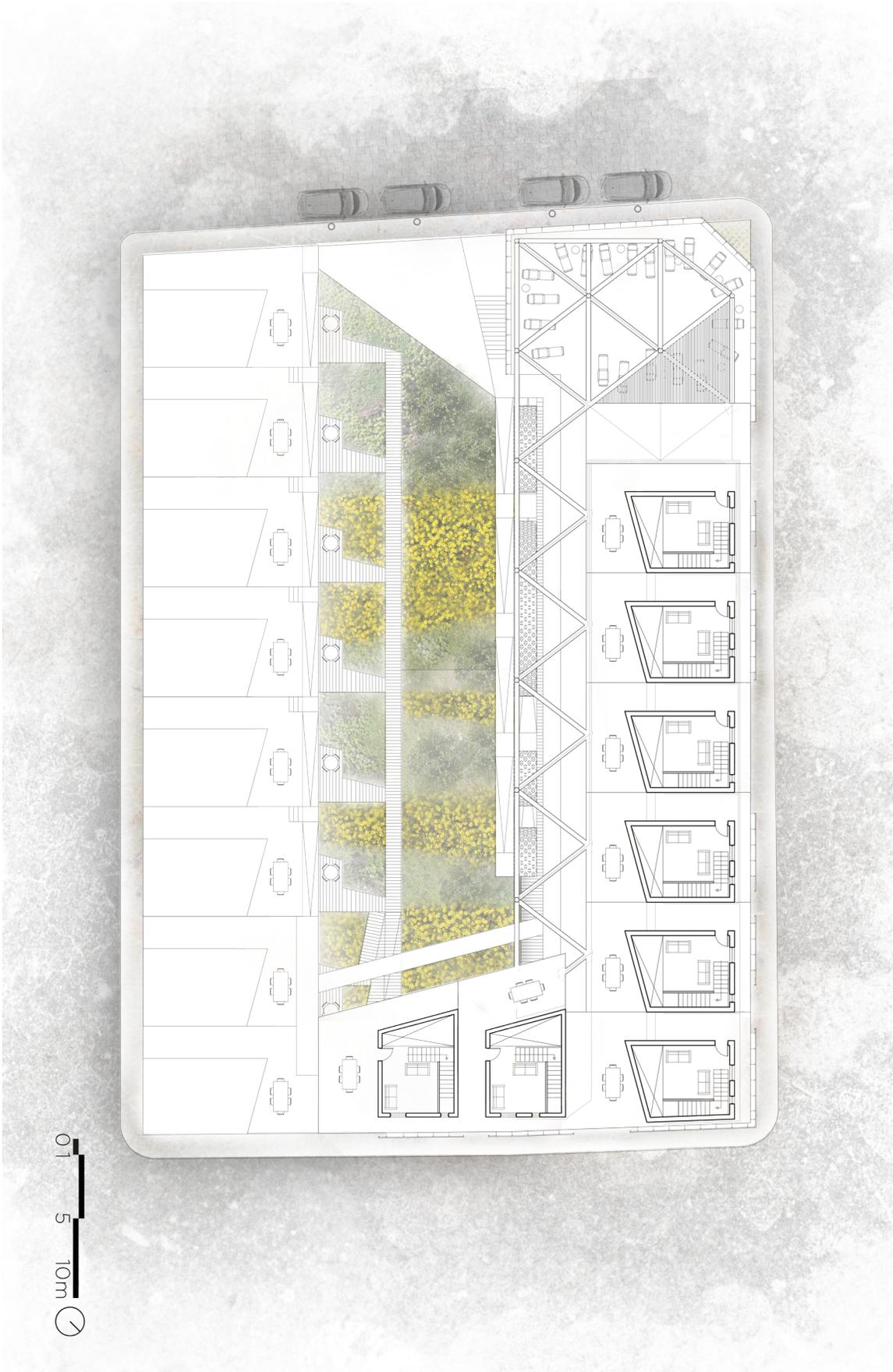
Annexe E Plan niveau 2



Annexe E Plan niveau 3



Annexe E Plan niveau 4



Annexe F Planches

HABITER POUR DÉCONTAMINER

Dépollution parasitaire d'une station-service en milieu urbain
Alexandre Côte

Gabarit & Ensoleillement

Typologies

- Bureau privé 900 m²
- Start-Up + Coworking 900 m²
- Maison de ville 3 chambres 900 m²
- Maison de ville 2 chambres 65 m²
- Maison de ville 2 chambres 95 m²
- Mécanique 125 m²

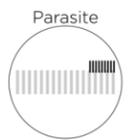
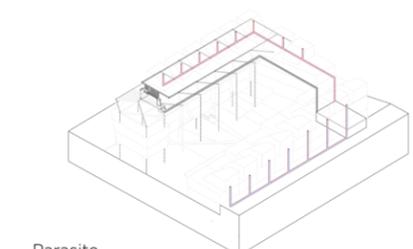
Terrasses & Filtres

Boucle de circulation

Annexe F Planches

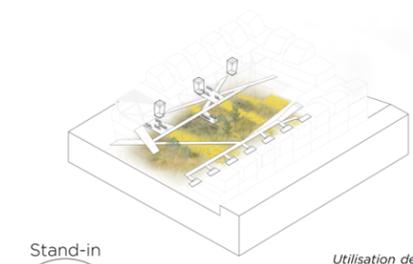
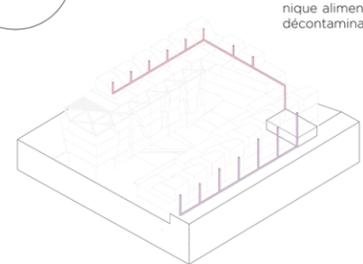


● Station en fonction
● Station réhabilitée
○ Station abandonnée



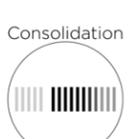
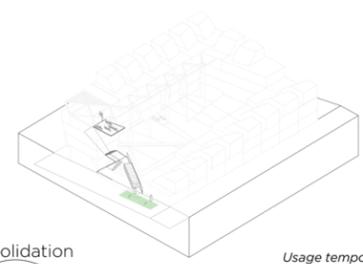
Parasite

Usage temporaire qui exploite le potentiel d'un usage existant à long terme adjacent. Les pieux de Bioventilation sont insérés dans la structure du bâtiment et sa ventilation mécanique alimente l'équipement de décontamination.



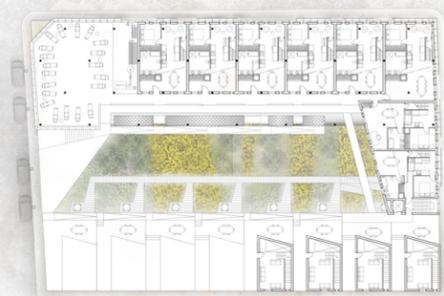
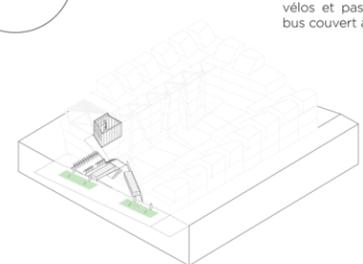
Stand-in

Utilisation de l'espace temporel présent entre l'ancien usage et le suivant, sans effet à temps plein. On profite d'un terrain en décontamination par Phytoremédiation pour aménager un jardin couvert, transformé plus tard en espace commercial.

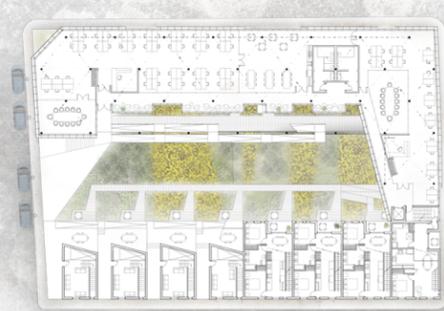


Consolidation

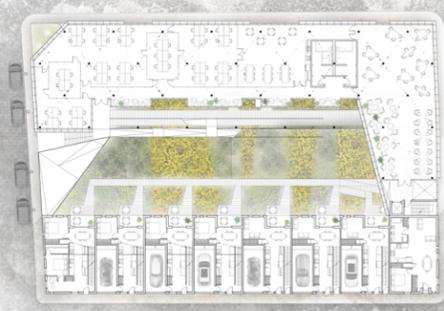
Usage temporaire qui prend de l'ampleur et finit par devenir permanent. La « Station-service » se densifie en phase II, augmentant le nombre de bornes de recharges, de rangements à vélos et passant d'un arrêt de bus couvert à fermé.



Niveau III



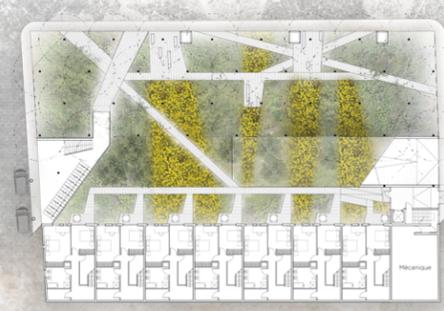
Niveau II



Niveau I



Niveau O Phase II



Niveau O Phase I



Niveau 00



1. Clouet, Philipp Overmeyer, Klaus Hossfeldt, Philipp (2018). Urban catalyst: the power of temporary use. Berlin: Dom pub.