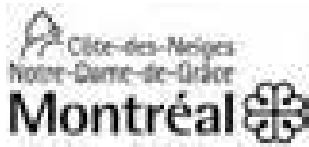


08Avis public



PROMULGATION PROJET PARTICULIER PP-140

AVIS est par les présentes donné que la résolution approuvant le projet particulier PP-140 ci-après décrit a été adoptée par le conseil d'arrondissement de Côte-des-Neiges–Notre-Dame-de-Grâce, à sa séance ordinaire du 2 juillet 2024, est réputée conforme aux objectifs du schéma d'aménagement et de développement et aux dispositions du document complémentaire de l'agglomération de Montréal et est entrée en vigueur le 30 juillet 2024 conformément à la loi.

RÉSOLUTION CA24 170169 : approuvant le projet particulier PP-140 autorisant la démolition de 2 bâtiments industriels situés aux 4955 et 5055, avenue de Courtrai (lots 2 651 608 et 2 651 609) et la construction d'un bâtiment mixte de 12 étages, en vertu du *Règlement sur les projets particuliers de construction, de modification ou d'occupation d'un immeuble* (RCA02 17017).

Le présent avis ainsi que la résolution sont disponibles sur le site Internet de l'arrondissement dont l'adresse est : montreal.ca/cote-des-neiges-notre-dame-de-grace, en cliquant sur « Avis publics ».

FAIT à Montréal, ce 31 juillet 2024.

La secrétaire d'arrondissement,

Geneviève Reeves



Extrait authentique du procès-verbal d'une séance du conseil d'arrondissement

Séance ordinaire du mardi 2 juillet 2024

Résolution: CA24 170169

ADOPTION - PROJET PARTICULIER PP-140

ATTENDU QUE le projet de résolution CA24 170027 approuvant le projet particulier PP-140 visant à permettre la démolition de 2 bâtiments industriels situés aux 4955 et 5055, avenue de Courtrai (lots 2 651 608 et 2 651 609) et la construction d'un bâtiment mixte de 12 étages comprenant 330 logements, a été adopté à la séance ordinaire tenue le 5 février 2024, conformément aux articles 124 et 145.38 de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (RLRQ, c. A-19.1) ci-après désignée « la LAU »;

ATTENDU QU'une affiche ou une enseigne a été placée le 12 février 2024 dans un endroit bien en vue sur l'emplacement visé par la demande, de manière à annoncer la nature de celle-ci et le lieu où toute personne intéressée peut obtenir les renseignements relatifs au projet de règlement, conformément à l'article 145.39 de la LAU;

ATTENDU QU'une assemblée publique de consultation sur le projet de résolution a été tenue le 21 février 2024, conformément aux articles 125 et 145.38 de la LAU et que les personnes et organismes désirant s'exprimer ont été entendus;

ATTENDU QUE le second projet de résolution CA24 170050 a été adopté à la séance ordinaire du conseil tenue le 11 mars 2024, conformément aux articles 145.38 et 128 de la LAU, et qu'au terme de la période de réception des demandes de participation à un référendum, aucune demande n'a été reçue.

ATTENDU l'entente de développement entre la Ville de Montréal et 9445-4519 Québec Inc. visant à permettre la constitution d'une servitude de passage et de construction pour une passerelle publique et le réaménagement du trottoir situé aux abords du 4955-5055, avenue de Courtrai;

Il est proposé par Gracia Kasoki Katahwa

appuyé par Magda Popeanu

D'adopter, tel que soumise, la résolution approuvant le projet particulier PP-140 visant à autoriser la démolition de 2 bâtiments industriels situés aux 4955 et 5055, avenue de Courtrai (lots 2 651 608 et 2 651 609) et la construction d'un bâtiment mixte de 12 étages, en vertu du *Règlement sur les projets particuliers de construction, de modification ou d'occupation d'un immeuble* (RCA02 17017).

CHAPITRE I TERRITOIRE D'APPLICATION

1. La présente résolution s'applique au territoire formé des lots 2 651 608 et 2 651 609 du cadastre du Québec, tel qu'il est illustré sur le plan intitulé « Territoire d'application » joint à son annexe A.

CHAPITRE II

AUTORISATIONS

2. Autoriser, malgré la réglementation d'urbanisme applicable au territoire décrit à l'article 1, la démolition des bâtiments industriels existants situés aux 4955 et 5055 avenue de Courtrai ainsi que la construction et l'occupation d'un bâtiment mixte, sur les lots 2 651 608 et 2 651 609, conformément aux conditions prévues à la présente résolution.

3. Aux fins de l'article 2, il est notamment permis de déroger aux articles suivants du Règlement d'urbanisme de l'arrondissement de Côte-des-Neiges-Notre-Dame-de-Grâce (01-276) :

- a. article 10 afin d'autoriser une hauteur maximale de 42 m;
- b. article 21 afin de permettre des bacs végétalisés sans retrait minimal par rapport au mur arrière;
- c. article 34 afin d'autoriser une densité maximale de 4,6;
- d. article 75 afin d'autoriser une marge arrière minimale de 2 m au niveau du rez-de-chaussée;
- e. article 123 afin d'autoriser la catégorie d'usage H.7 comme catégorie principale et la catégorie d'usage C.2 au rez-de-chaussée du bâtiment pour une superficie maximale de 1 000 m² pour l'ensemble des établissements;
- f. article 329 afin d'autoriser, à partir du 2^e étage, des balcons en saillie à une distance minimale de 1,5 m de la limite arrière du terrain;
- g. article 386.1 afin d'autoriser des allées piétonnes menant aux entrées principales d'une largeur supérieure à 2 m;
- h. article 537 afin d'exempter les usages commerciaux de l'unité de chargement exigée;
- i. article 618.4 afin d'autoriser qu'au moins 10 % des unités de stationnement requises soient situées à l'extérieur;
- j. article 618.6 afin d'autoriser des stationnements extérieurs pour vélo partiellement recouvert par un toit ou un volume en saillie.

Toute autre disposition réglementaire non incompatible avec celles prévues à la présente résolution continue de s'appliquer.

CHAPITRE III

CONDITIONS

SECTION I

CONDITIONS RELATIVES À LA DÉMOLITION DES BÂTIMENTS

4. En plus des documents normalement exigés, une demande de démolition doit être accompagnée des documents supplémentaires suivants :

- a. un plan de gestion des matériaux issus de la démolition incluant la gestion sécuritaire des contaminants et matières dangereuses et le tri sélectif des composantes à la source;
- b. un plan de gestion et de mitigation des impacts du chantier qui minimise l'impact sur le voisinage et l'occupation du domaine public.

5. Préalablement à la délivrance du certificat d'autorisation de démolition, le requérant doit avoir déposé :

- a. une demande de permis complète pour la construction d'un projet conforme à la réglementation et à la présente résolution;
- b. une lettre de garantie bancaire correspondant à 20 % de la valeur du bâtiment et du terrain au rôle d'évaluation foncière à titre de garantie monétaire visant à assurer le respect des conditions imposées et l'exécution du projet de construction et d'aménagement paysager;
- c. Une expertise visant à évaluer la viabilité des arbres publics sur rue et le cas échéant, les mesures de protection utilisées pour les protéger.

La lettre de garantie bancaire demandée au premier alinéa doit :

- a. garantir le respect des conditions imposées par la présente résolution et l'exécution du programme de réutilisation du sol dégagé, incluant la protection et la conservation des arbres le cas échéant;
- b. être délivrée par une institution financière canadienne;
- c. être irrévocable et inconditionnelle;

- d. demeurer en vigueur jusqu'à ce que les travaux de démolition, le programme de réutilisation du sol dégagé et les conditions imposées par la présente résolution soient réalisés, ou qu'une nouvelle garantie équivalente soit déposée dans le cadre de la demande de construire.

SECTION II

CONDITIONS RELATIVES AU PROJET DE CONSTRUCTION ET D'OCCUPATION DU NOUVEAU BÂTIMENT

6. La réalisation du projet de construction et d'occupation est soumise au respect des conditions suivantes :

- a. à l'exception de l'usage « garderie », un usage de la catégorie C.2 doit avoir une superficie maximale de 300 m;
- b. les usages suivants sont spécifiquement exclus :
 - carburant;
 - vente de pièces et accessoires d'automobiles;
 - hôtel et résidence de tourisme;
 - salon funéraire;
- c. le taux d'implantation maximal du bâtiment doit être de 68 %;
- d. le bâtiment doit avoir une hauteur maximale de 12 étages;
- e. l'implantation de la construction doit respecter les conditions suivantes :
 - à l'avant, une marge minimale de 4 m par rapport à l'emprise de l'avenue de Courtrai;
 - du côté est, une marge minimale de 17 m;
 - du côté ouest, une marge minimale de 11 m par rapport à la limite du terrain qui est perpendiculaire à l'avenue de Courtrai;
 - le rez-de-chaussée doit être érigé à 13 m de la limite ouest;
 - à partir du 2^e étage, la marge arrière minimale doit être de 7 m à partir de l'emprise de la voie ferrée;
 - une partie du bâtiment qui est entièrement sous terre doit respecter un retrait minimal de 3 m par rapport à l'emprise du domaine public;
- f. au moins 55 % des logements proposés doivent être composés de 2 chambres à coucher et plus, d'une superficie minimale de 80 m² pour les logements de 2 chambres à coucher et 92 m² pour les logements de 3 chambres à coucher;
- g. au plus 10 % des logements proposés peuvent être de type studio;
- h. les locaux d'entreposage des matières putrescibles doivent avoir une superficie minimale de 20 m², être situés à l'intérieur d'un bâtiment, maintenu à une température de 2°C à 7°C, avoir une surface intérieure lisse, non-poreuse, lavable et comportant un avaloir au sol;
- i. des enseignes d'une superficie maximale égale à 1/100^e de la superficie de plancher d'un usage commercial sont autorisées sur la façade du RDC ou du 2^e étage. Elles peuvent être éclairées par translucidité seulement si elles sont composées de lettres détachées ou symboles graphiques.

SECTION III

CONDITIONS RELATIVES À L'AMÉNAGEMENT PAYSAGER ET À L'OCCUPATION DES COURS ET DES TOITS

7. Les travaux d'aménagement paysager doivent être achevés dans les 12 mois suivant la fin des travaux de construction autorisés par le permis de construction délivré.

8. Des écrans éoliens sont autorisés dans toutes les cours du bâtiment ainsi que sur les terrasses aménagées.
9. Un espace dédié à l'entreposage temporaire de matières résiduelles, en vue d'une collecte, doit être aménagé à l'extérieur.
10. Une haie doit être plantée entre l'allée d'accès au stationnement et la limite latérale Est;
11. Aucune unité de chargement extérieure n'est autorisée.
12. Aucune aire de stationnement extérieure pour véhicule automobile n'est autorisée.

SECTION IV

CONDITIONS SUPPLÉMENTAIRES À LA DÉLIVRANCE DU PERMIS DE CONSTRUIRE

13. En plus de tout autre document exigible, une demande de permis de construire déposée en vertu de la présente résolution doit être accompagnée de :
- a. un plan d'aménagement et d'entretien paysager préparé par un professionnel compétent en ce domaine, comprenant notamment :
 - un tableau de plantation indiquant le nombre, les variétés, les dimensions lors de la plantation et à maturité, ainsi que les conditions de viabilité des arbres et végétaux qui seront plantés sur le terrain, les toits et dans les bacs de plantation faisant l'objet du permis de construire;
 - les plans et devis des fosses, bacs, substrats, supports, systèmes de drainage et d'irrigation et autres détails techniques relatifs à l'aménagement paysager;
 - une étude de viabilité des aménagements paysagers proposés.
 -
 - b. des plans et devis conformes à l' « étude de viabilité et de sécurité pour la construction d'un projet résidentiel aux abords d'une voie ferrée » jointe en annexe B ainsi qu'à l'annexe F règlement d'urbanisme de l'arrondissement de Côte-des-Neiges-Notre-Dame-de-Grâce (01-276);
 - c. des plans et devis relatifs aux mesures de protection contre le bruit et les vibrations conformes aux articles 122.10 à 122.13 du Règlement d'urbanisme de l'arrondissement de Côte-des-Neiges-Notre-Dame-de-Grâce (01-276);
 - d. d'un plan de gestion des matières résiduelles comprenant les éléments suivants :
 - les méthodes utilisées pour la gestion des matières résiduelles (déchets, recyclage, compostage);
 - les espaces intérieurs qui sont destinés à trier et entreposer les matières résiduelles (ex. : conteneurs, bacs, salle réfrigérée, salle ventilée, compacteurs, etc.);
 - les espaces extérieurs utilisés le jour de la collecte et la méthode utilisée pour le déplacement des matières résiduelles (entrée et sortie du bâtiment);
 - la méthode d'entretien de ces espaces extérieurs;
 - la méthode de collecte privée ou publique;
 - s'il y a lieu, la circulation des véhicules de collecte sur le terrain et la fréquence des collectes.

CHAPITRE IV

PLAN D'IMPLANTATION ET D'INTÉGRATION ARCHITECTURALE

14. La délivrance d'un permis de construction ou de transformation est assujettie à l'approbation préalable des plans par le conseil d'arrondissement. L'évaluation du conseil doit tenir compte, en plus des règlements et critères PIIA en vigueur, des objectifs et des critères d'évaluation supplémentaires suivants :

Objectif 1 :

Favoriser la construction d'un bâtiment de facture contemporaine qui tient compte de sa situation dans un secteur à transformer et en relation avec son milieu d'insertion :

Les critères permettant d'atteindre cet objectif sont :

1. la proposition volumétrique et les hauteurs de ses composantes prend en compte la vue vers l'oratoire Saint-Joseph;
2. la conception volumétrique proposée permet d'assurer une transition harmonieuse entre les échelles des différents gabarits environnants;
3. le retrait graduel des composantes volumétriques ainsi que leurs hauteurs respectives permettent d'optimiser l'ensoleillement des immeubles voisins;
4. l'aménagement de nombreuses terrasses végétalisées dans les failles du bâtiment contribue à affiner l'apparence architecturale du bâtiment;
5. les aménagements extérieurs proposés en cour avant et en cour latérale doivent être cohérents avec les interventions projetées sur le domaine public et les servitudes de passage;
6. le retrait en cour avant doit permettre d'assurer la réalisation d'un aménagement paysager de qualité sur le site par l'alignement d'arbres résistants et à grand déploiement pouvant former une canopée qui recouvre substantiellement les allées piétonnes et le trottoir;
7. le choix des matériaux de revêtement est justifié en fonction de leurs caractéristiques physiques (i.e. propriétés acoustiques, durabilité, empreinte carbone) et de leur emplacement dans le bâtiment.

Objectif 2 :

Créer un milieu de vie et des espaces de qualité et à l'échelle humaine qui favorise et multiplie les interactions entre résidents :

Les critères permettant d'atteindre cet objectif sont :

1. le projet propose des logements sécuritaires, qui favorisent un éclairage et une ventilation naturels et qui donnent accès à un espace extérieur privé ou commun;
2. le projet propose une offre de logements diversifiés et une proportion adéquate d'unités adaptables;
3. le projet favorise l'utilisation des modes de déplacements actifs et collectifs, l'électrification des transports et la mutualisation des aires de stationnement et des équipements de recharge;
4. les terrasses communes doivent être pourvues d'un aménagement paysager comprenant des lieux de détente conviviaux;
5. l'aménagement d'une aire de jeu pour une garderie doit inclure des revêtements au sol écoresponsables et intégrant un couvert végétal;
6. l'aménagement et l'entretien des espaces extérieurs doit intégrer une gestion naturelle des eaux pluviales;
7. le projet doit tendre à respecter les concepts architecturaux présentés aux plans en annexe C.

Objectif 3 :

Intégrer les mesures d'atténuation des nuisances environnementales et autres nuisances liées aux usages :

Les critères permettant d'atteindre cet objectif sont :

1. des mesures de mitigation doivent être intégrées aux cours et aux terrasses aménagées sur les toits et terrasses afin d'atténuer les impacts éoliens et optimiser le confort des usagers. Ces mesures peuvent inclure la densification de la végétation et l'installation d'écrans protecteurs;
2. les écrans visuels, éoliens ou acoustiques, utilisés sur le site et le bâtiment doivent être considérés

comme des éléments architecturaux intégrés au traitement de la façade et à l'aménagement des espaces extérieurs;

3. les équipements mécaniques sont positionnés de manière à ne pas nuire à l'utilisation des cours et des terrasses communes ou privées par les occupants;
4. la gestion des matières résiduelles proposée doit être optimale et éviter l'encombrement du domaine public;
5. un espace dédié à l'entreposage temporaire des matières résiduelles doit être pourvu d'un écran paysager à feuillages persistants ou d'une clôture opaque ou d'un élément architectural qui s'harmonise avec le bâtiment. Cet écran doit avoir comme fonction de protéger et de dissimuler cet espace;
6. les toits entre le 4^e et le 12^e étage du bâtiment doivent être principalement aménagés de terrasses collectives intégrant des espaces végétalisés pouvant accueillir des potagers ou jardins nourriciers;
7. les toits du 12^e étage doivent être recouverts en grande partie de toits verts extensifs;
8. le projet doit tendre à respecter les concepts d'aménagement paysager présentés aux plans en annexe D.

SECTION V

DÉLAIS DE RÉALISATION

15. Un certificat d'autorisation de démolition est périmé et les droits qu'il confère sont perdus dans le cas où les travaux de démolition ne sont pas complétés dans les 18 mois qui suivent sa date de délivrance.

16. Le délai pour déposer une demande de permis de construire complète et conforme à la réglementation et à la présente résolution est de 3 ans après l'entrée en vigueur de la présente résolution. Passé ce délai, la présente résolution est réputée nulle et non avenue.

ANNEXE A Territoire d'application.

ANNEXE B Étude de viabilité et de sécurité pour la construction d'un projet résidentiel aux abords d'une voie ferrée.

ANNEXE C Implantation, élévations et perspectives projetées.

ANNEXE D Aménagement paysager projeté.

ADOPTÉE À L'UNANIMITÉ

40.05 1236290027

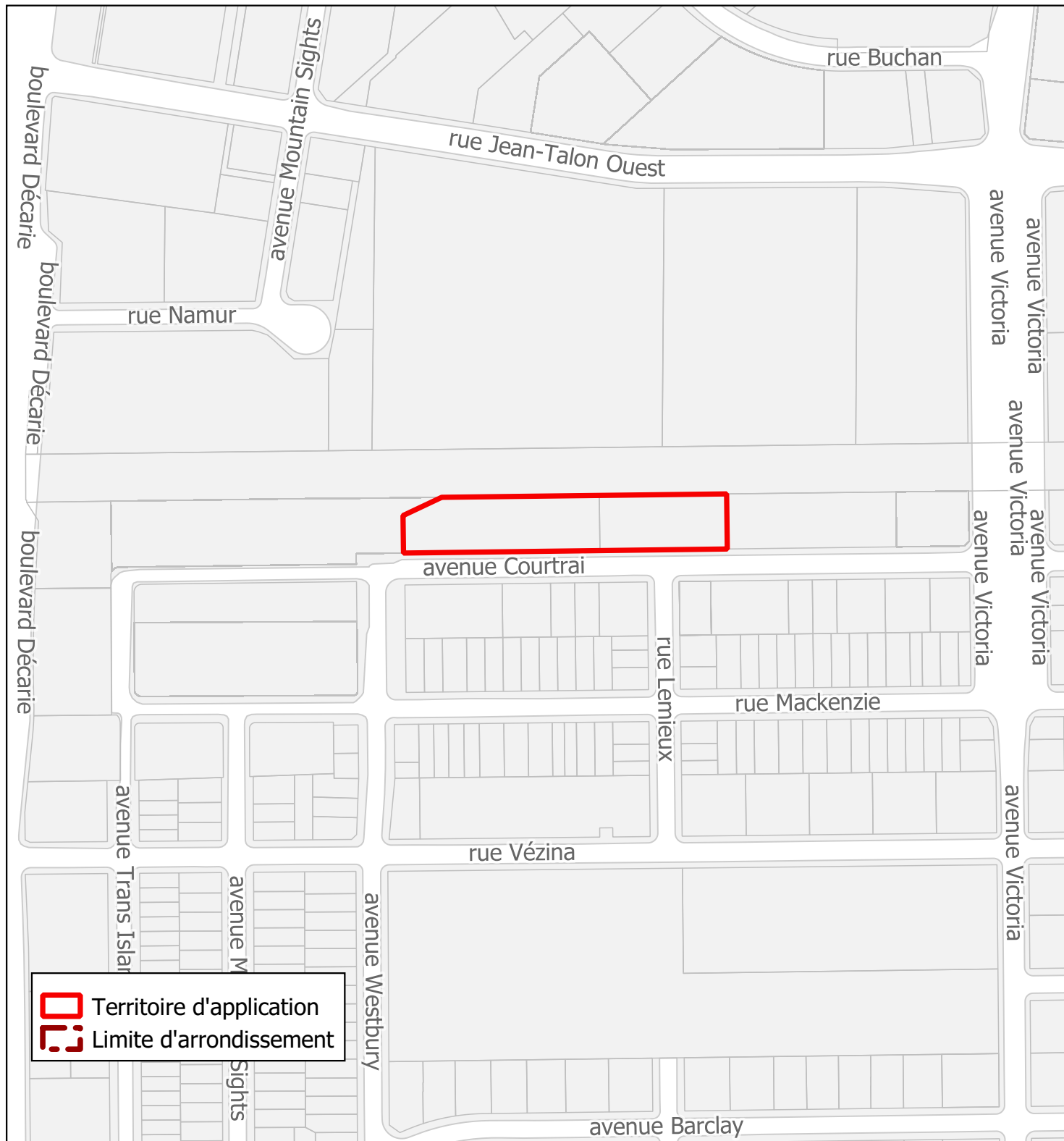
Geneviève REEVES

Secrétaire d'arrondissement

Signée électroniquement le 3 juillet 2024

ANNEXE A - TERRITOIRE D'APPLICATION

Dossier 1236290027



**ÉTUDE DE VIABILITÉ DE SÉCURITÉ FERROVIAIRE POUR LA
CONSTRUCTION D'UN BÂTIMENT À USAGE RÉSIDENTIEL DE 12
ÉTAGES AU 4955 ET 5055 AVENUE DE COURTRAI BORNÉ AU NORD
PAR LE CORRIDOR DE TRANSPORT FERROVIAIRE DU CP AU POINT
MILLIAIRE 47.40 DE LA SUBDIVISION ADIRONDACK**



Présenté à :
9445-4519 Québec inc.
4700, rue de la Savane #222
Montréal, (Québec) H4P 1T7
Attention : M. David Brault, ing.

Préparé par :
Ingénierie RIVVAL Inc.
422, 19ème Avenue
Deux-Montagnes, (Québec) J7R 7H5
Courriel : gestionrivval@yahoo.ca

**ÉTUDE DE VIABILITÉ DE SÉCURITÉ FERROVIAIRE POUR LA
CONSTRUCTION D'UN BÂTIMENT À USAGE RÉSIDENTIEL DE 12
ÉTAGES AU 4955 ET 5055 AVENUE DE COURTRAI BORNÉ AU NORD
PAR LE CORRIDOR DE TRANSPORT FERROVIAIRE DU CP AU POINT
MILLIAIRE 47.40 DE LA SUBDIVISION ADIRONDACK**



Approuvé par : _____
Yves Vallières, ing.sr
Concepteur Sénior – Génie Ferroviaire

Table des matières

1.0	Introduction.....	4
2.0	Mise en contexte.....	5
3.0	Opérations ferroviaires courantes	6
3.1	Description du site.....	6
3.2	Caractéristiques topographiques	7
3.3	Tracé d'écoulement des eaux actuels du site et drainage	8
3.4	Distance du site par rapport aux infrastructures ferroviaires	8
4.0	Renseignements sur les installations ferroviaires	9
4.1	Informations générales	9
4.2	Géométrie, topographie, alignement, type de voie et présence d'aiguillage	10
4.3	Vitesse permise et conditions d'opération	11
4.4	Historique des déraillements	11
4.5	Occupation des voies et clientèles actuelles et futures prévues	13
4.6	Précisions sur les améliorations ou travaux futurs ou prévus pour le corridor ou toute disposition de protection en vue d'une expansion future.....	13
5.0	Renseignements sur la construction proposée.....	14
5.1	Dégagements et marges de recul de l'aménagement proposé par rapport au corridor ferroviaire ..	14
5.2	Caractéristiques de protection contre les collisions et les déraillements proposés pour la nouvelle construction.	17
5.3	Mesures de mitigation pour atténuer les vibrations	17
5.4	Mesures de mitigation pour atténuer les bruits	17
6.0	Détermination des dangers et risques des opérations ferroviaires.....	18
6.1	Sécurité – Volet déraillement.....	18
6.2	Sécurité – Volet intrusion	20
7.0	Conclusion.....	21
8.0	Références	21

1.0 Introduction

La firme Ingénierie RIVVAL Inc. spécialisée en génie ferroviaire a été mandatée par la firme 9445-4519 Québec inc. afin de réaliser une étude de viabilité de sécurité ferroviaire pour la construction d'un bâtiment de douze (12) étages à usage résidentiel bordé directement par le corridor de transport ferroviaire du CP au point milliaire 47.40 de la subdivision Adirondack. Situé immédiatement au sud(*) des voies ferrées du CP, le site visé est localisé au nord de l'avenue de Courtrai à l'est de l'avenue Westbury et à l'ouest de la rue Lemieux. Le bâtiment de douze (12) étages à usage résidentiel sera construit à proximité de l'emprise ferroviaire tel que montré au plan à la figure 1. Puisque la façade nord du bâtiment projeté sera positionnée à ± 2 mètres de la limite sud de l'emprise ferroviaire, une mesure de protection du public devient nécessaire afin de respecter les recommandations du schéma d'aménagement de l'agglomération de Montréal.

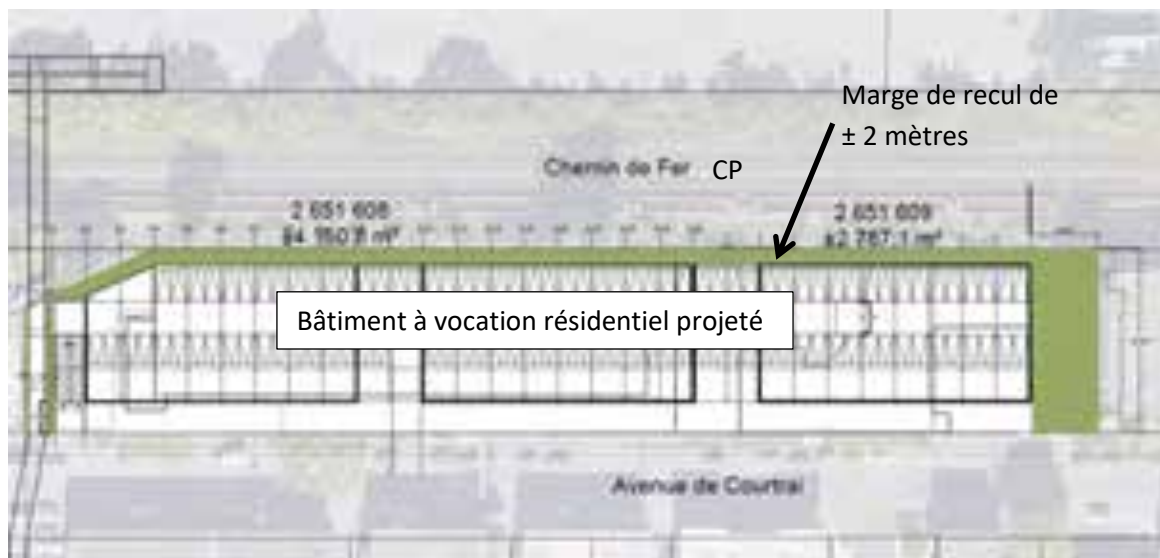


Figure 1. Plan d'ensemble du développement du site projeté (bâtiment projeté et voies ferrées CP)

L'étude de viabilité de sécurité ferroviaire a pour but d'évaluer tout conflit qui pourrait résulter de la proximité entre la construction proposée et les activités ferroviaires, de même que toute incidence possible sur les activités du chemin de fer attribuable au nouvel aménagement résultant de l'érection des bâtiments à usage résidentiel. Elle vise aussi à permettre une évaluation des aménagements existants et futurs basée sur les caractéristiques propres au site et, s'il y a lieu, la détermination des mesures de mitigation appropriées.

** Le lecteur doit être informé que ce document fait référence aux points cardinaux de Montréal sauf autrement spécifié. Veuillez-vous référer à la photo de la page frontale.*

Pour ce faire, l'étude de viabilité traitera des éléments suivants :

Section 1.	Introduction
Section 2.	Mise en contexte
Section 3.	Opérations ferroviaires courantes
Section 4.	Renseignements sur les informations ferroviaires
Section 5.	Renseignements sur l'aménagement
Section 6.	Détermination des dangers et risques des opérations ferroviaires
Section 7.	Conclusion
Section 8.	Références

2.0 Mise en contexte

De nos jours, de plus en plus d'anciens terrains au passé industriel, commercial et/ou résidentiel sont développés selon un autre usage et/ou vocation en totalité ou en partie. Dans un contexte de densification des zones urbaines et dans le but de contrer l'étalement urbain, il n'est pas étonnant de constater que plusieurs territoires qui autrefois ne présentaient aucun intérêt aux yeux des promoteurs fassent aujourd'hui l'objet de projet immobilier ambitieux de grande envergure.

Dans ce contexte, 9445-4519 Québec inc. désire procéder à la construction d'un bâtiment à usage résidentiel de douze (12) étages à proximité du corridor de transport ferroviaire du CP tel que montré à la figure 1 ci-haute.

La question du voisinage entre les nouveaux projets et le chemin de fer a fait l'objet de plusieurs rapports au cours des dernières années, notamment le rapport Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires (Référence 1) paru en mai 2013 pour le compte de La Fédération Canadienne des Municipalités (FCM) et L'Association des Chemins de Fer du Canada (ACFC). Ce document se veut un guide sur la manière d'aborder la coexistence des usages qui à priori semblent contradictoires, toujours en considérant que les municipalités tendent à vouloir densifier leur territoire. Ce guide élabore sur les méthodes préférables et les méthodes alternatives de faire cohabiter les activités ferroviaires et les nouveaux aménagements.

Les méthodes standards proposées s'appliquent relativement bien dans de grands espaces, puisqu'on parle ici d'une marge de recul de 30 mètres de la ligne d'emprise la plus rapprochée et de la réalisation d'une berme de 2,5 mètres de hauteur par 9,5 mètres de largeur. **Par ailleurs, le rapport reconnaît qu'il peut s'avérer difficile, voire impossible d'aménager de telles mesures de mitigation dans les grands centres urbains.**

Afin de mettre en contexte la présente étude, voici un extrait du document Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires qui exprime bien la situation du site en question :

Dans les zones urbaines, en raison de la valeur et de la disponibilité restreinte des terrains, des pressions accrues s'exercent en vue de l'aménagement de terrains plus petits à proximité des corridors ferroviaires. Il est peu probable que de tels emplacements puissent permettre l'installation de berme et de marge de recul standards. (Réf. 1, Page 50)

En effet, dans le cas présent, l'intention de maximiser l'espace occupable du lot vient créer une bordure de bâtiment adjacent au chemin de fer pour lesquels la profondeur résiduelle ne permet pas la mise en place de la marge de recul de 30 mètres de la limite de propriété mitoyenne la plus rapprochée et l'implantation d'un nouveau bâtiment puisque la profondeur du lot n'est que de 34,75 mètres. Le document note aussi :

[...] il n'est pas vraiment logique de prévoir une marge de recul de 30 mètres dans des secteurs où la profondeur des terrains ne permet pas de l'aménager. Dans de nombreux cas, il peut être plus souhaitable pour les municipalités d'assurer la mise en place de mesures d'atténuation selon une approche adaptée à chaque site, au moyen de l'utilisation de l'outil d'évaluation de la viabilité des aménagements. (Réf. 1, Page 55)

Ainsi, la présente étude de viabilité servira à bien exposer les données relatives au site concerné et aux installations ferroviaires, à cerner les enjeux et à proposer, s'il y a lieu, des mesures de mitigations adaptées à la réalité du site qui seront équivalentes aux mesures standards.

3.0 Opérations ferroviaires courantes

3.1 Description du site

Le projet proposé par le promoteur 9445-4519 Québec inc. implique la construction d'un bâtiment à usage résidentiel dont la façade nord aura comme marge de recul seulement 2 mètres à la limite d'emprise la plus rapprochée. Le site visé comporte présentement deux bâtiments commerciaux composés de bureaux administratifs à deux étages et d'un entrepôt/usine dont la façade du mur nord est très près de la limite d'emprise sud du chemin de fer. Veuillez prendre note que les bâtiments commerciaux existants à proximité des voies ferrées devront être démolis au tout début de l'aménagement du terrain. Veuillez-vous référer à la figure 1 et photo 1 pour une meilleure compréhension.



Photo 1. Façade sud du site visé bordé par l'avenue de Courtrai

3.2 Caractéristiques topographiques

Le site actuel présente un relief relativement plat à pente très légère, ne présentant qu'une faible variation de niveau de l'ordre de ± 450 mm sur l'ensemble du site d'un bout à l'autre du lot. Tous les systèmes d'égouts pluviaux du bâtiment existant sont présentement reliés au réseau d'égout pluvial de la ville de Montréal.

Par rapport aux voies ferrées, le site est environ 650 mm plus bas en élévation que le niveau des rails du CP. De telles configurations des voies ferrées par rapport aux terrains avoisinants sont assez typiques.

Le profil de chacune des voies ferrées est assez de niveau avec de très légères déclivités.

3.3 Tracé d'écoulement des eaux actuels du site et drainage

Dans sa situation actuelle, le bâtiment commercial existant du site visé devra être entièrement démoli. Le site visé sera parfaitement aménagé au niveau du drainage du terrain. Le drainage s'effectuera entièrement dans le réseau d'égout pluvial de la ville de Montréal. Il n'y aura aucun rejet d'eau pluviale du site visé vers le corridor de transport ferroviaire CP et le drainage du site actuel sera conçu en fonction de l'aménagement du site.

Quant à elles, les voies ferrées sont surélevées d'environ 650 mm par rapport à l'élévation du terrain du site de construction permettant le drainage dans les fossés longitudinaux aux voies ferrées. L'eau de surface s'écoule de part et d'autre des voies ferrées et se trouve à drainer de manière naturelle étant donné la surface perméable de végétation aux abords de l'emprise ferroviaire. Un fossé au bas de la plateforme ferroviaire permet d'évacuer les eaux de ruissellement en cas de fortes pluies.

Le projet de construction du bâtiment sur le site visé n'aura aucun impact sur le drainage des voies ferrées et du patron de drainage du site existant.

3.4 Distance du site par rapport aux infrastructures ferroviaires

Le site partage sa ligne de lot sur une longueur de 193 mètres avec le corridor de transport ferroviaire du CP. Sur le terrain du CP, il y a deux (2) voies principales et une (1) voie secondaire d'évitement. La marge de recul entre la façade nord du bâtiment projeté et la limite d'emprise sud est établie à ± 2 mètres. Veuillez-vous référer à la figure 2 ci-bas pour une meilleure compréhension.



Figure 2. Marge de recul entre le bâtiment projeté et la limite sud du corridor ferroviaire

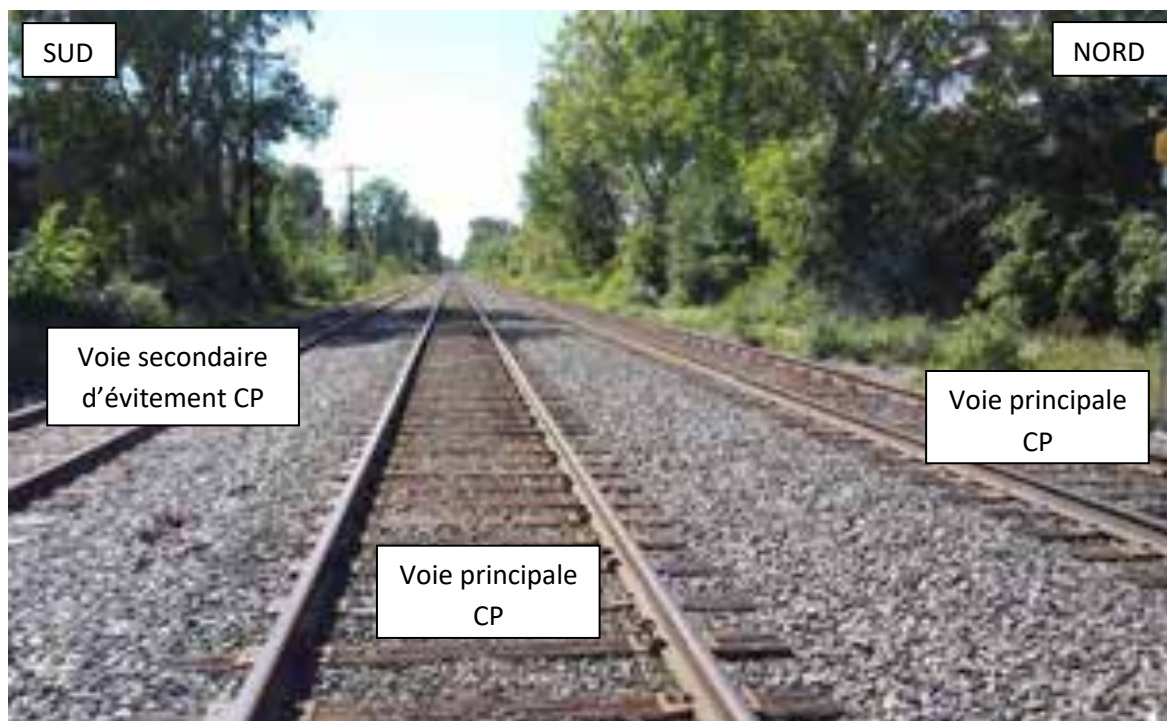


Photo 2. Corridor de transport ferroviaire (passager/marchandise) montrant les deux voies ferrées principales, voie secondaire d'évitement. (Vue regardant vers l'ouest).

4.0 Renseignements sur les installations ferroviaires

4.1 Informations générales

La subdivision Adirondack appartient et est opérée par le CP. Cette artère est très importante pour le transport collectif d'exo et de marchandise. En effet, durant les périodes de pointe (matin et soir) les trains de banlieue de la ligne Lucien L'Allier – Parc – Saint-Jérôme d'exo circulent sur les deux voies principales (les voies les plus éloignées du site). De plus, la connexion avec l'embranchement Outremont au viaduc Rockland constitue un lien direct de transport ferroviaire entre le Port de Montréal, la gare de triage St-Luc du CP et toutes les destinations majeures à travers l'Amérique du Nord.

La portion mitoyenne de ± 193 mètres de terrain visé est localisée au point milliaire 47.40 de la subdivision Adirondack. La voie principale de la subdivision Adirondack origine de Brookport (± 10 km à l'Est de la municipalité de Farnham, Qc) et se termine au point milliaire 49.90 (sous le viaduc Rockland croisant les voies ferrées menant à Outremont, Qc).

Au point milliaire 47.40 de la subdivision Adirondack, le corridor ferroviaire connecte à l'est à l'embranchement Outremont menant au port de Montréal. À cet endroit, le réseau consiste en 2 voies ferrées principales et une voie secondaire d'évitement. Les voies principales sont situées respectivement à 17,2 mètres et 12,7 mètres de la ligne d'emprise ferroviaire sud.

4.2 Géométrie, topographie, alignement, type de voie et présence d'aiguillage

- Il y a deux (2) voies ferrées principales et (1) voie ferrée secondaire d'évitement adjacentes à la propriété;
- Toutes les voies sont en alignement parallèle et tangent de l'ouest vers l'est du site visé;
- Les aiguillages les plus proches se trouvent à 575 mètres à l'ouest du site visé et 2,2 km à l'est du site visé;
- La pente des voies ferrées est principalement de niveau avec une légère déclivité de l'ordre de 0,15% vers l'ouest, ce qui est négligeable, et à toute fin pratique de niveau;
- Le type de rail est du rail soudé (LRS/CWR) de calibre 115# fabriqué en juillet 1998 en très bonne condition ce qui signifie que le rail est pratiquement neuf et continu sans joints mécaniques pour les deux (2) voies principales;
- Les traverses de chemin de fer en bois sont traitées au créosote de première qualité et sont en très bonne condition;
- À l'ouest, il y a le pont à étage ferroviaire croisant l'autoroute Décarie (PM 47.20) et à l'est un autre pont à étage ferroviaire croisant l'Avenue Victoria au point milliaire 47.50.



Photo 3 – Type de rail et traverses sur les voies principales du CP

4.3 Vitesse permise et conditions d'opération

Les conditions d'opération ferroviaire au point milliaire 47.40 de la subdivision Adirondack sont :

- Les vitesses d'opérations sont considérées comme étant de catégorie III;
- Vitesse maximale sur les deux voies principales :
 - 30 MPH (50 km/h) pour les trains de marchandises;
 - 55 MPH (90 km/h) pour les trains passagers;
- Aucun passage à niveau à proximité du site;
- La condition des deux (2) voies principales est excellente;
- Des inspections visuelles hebdomadaires bi-annuelles de la voie ferrée sont à l'horaire et bi-annuelles (généralement au printemps et l'automne) avec des voitures d'inspection sophistiquées afin de planifier les travaux d'entretien requis du chemin de fer.

Au niveau du contrôle de la condition de la voie ferrée des voies principales, l'autorité gouvernementale Transports Canada ordonne que l'autorité ferroviaire ausculte les rails et la géométrie de la plateforme ferroviaire au minimum 2 fois par année à l'aide de véhicules de mesures sophistiqués de haute technologie ultrason pour la géométrie des voies et magnétique pour l'intégrité de l'acier des rails.

Ces contrôles bi-annuels assurent une pérennité et une excellente qualité de la plateforme ferroviaire des voies principales signifiant un niveau de sécurité maximum des opérations ferroviaires minimisant considérablement les probabilités de déraillement.

4.4 Historique des déraillements

Pour le site à l'étude, aucun déraillement n'est survenu depuis plus de 40 ans. L'infrastructure et la superstructure ferroviaire sont considérées comme en excellente condition.

La probabilité des déraillements à cet endroit est négligeable. De plus, il n'est pas de mise que le CP gère le risque d'incident inefficacement sur ces voies pouvant créer une interruption du trafic non prévue.

De plus, la géométrie des voies ferrées et sa condition presque neuve amène à conclure que ce tronçon de voie ferrée présente un très faible risque de déraillement.

D'un point de vue global, nous sommes en mesure d'affirmer que bien que le transport ferroviaire continue de croître, la sécurité des transports par chemin de fer montre une tendance à l'amélioration, et ce depuis plusieurs années. En effet, l'Association des Chemins de Fer du Canada, Railcan, dans son rapport annuel de 2021 pour l'année 2020 et précédente cite « La plupart des accidents sont mineurs et ont lieu pendant les manœuvres d'aiguillage, à des vitesses de moins de 16 KPH (10 MPH). Les collisions et les déraillements sur la voie principale représentaient moins de 8% des accidents totaux en 2019.



Figure 3. Extrait de Tendances Ferroviaires 2021 – Aperçu de la sécurité : 2020 vs la moyenne 2015-2019

4.5 Occupation des voies et clientèles actuelles et futures prévues

Présentement, il y a un trafic ferroviaire quotidien de 9 trains de banlieue d'exo circulant à une vitesse maximum de 55 MPH sur une ou l'autre des voies principales de la subdivision Adirondack, surtout durant les heures de pointes des jours de semaine. Il est difficile de prévoir le nombre de trains de marchandise avec précision, mais selon l'information obtenue auprès des représentants du CP, ceux-ci considèrent qu'entre 15 et 20 trains de marchandise par jour circulent sur l'une ou l'autre des voies principales.

Pour les trains de marchandise, le type de marchandise transporté est varié allant des produits généraux aux produits dangereux. Pour une question de sécurité du transport des marchandises, il est très difficile d'obtenir une liste des produits transportés puisque cette information est privée et gardée confidentiel par l'autorité ferroviaire. Veuillez prendre note que la sécurité du transport de produits dangereux est très bien encadrée par différentes ordonnances, lois et règlements publiées par Transports Canada. L'autorité ferroviaire se doit de respecter ces règles sous peine de forte amende monétaire ou arrêt de la circulation des trains.

4.6 Précisions sur les améliorations ou travaux futurs ou prévus pour le corridor ou toute disposition de protection en vue d'une expansion future

Afin de s'assurer que la voie ferrée ne se dégrade pas avec les années d'opérations, il est impératif que le CP effectue des travaux de mise à niveau de la plateforme ferroviaire de temps à autre. Ces travaux deviennent nécessaires afin de s'assurer que la catégorie de voie reste la même et ainsi continue d'opérer les trains aux vitesses prescrites. Le CP travaille depuis des décennies avec un plan d'intervention d'entretien de plusieurs années à l'avance. Néanmoins, puisque la plateforme ferroviaire est en très bonne condition constituée de matériaux de grande qualité, nous pouvons affirmer que les prochains travaux d'entretien significatifs auront lieu dans une dizaine d'années.

5.0 Renseignements sur la construction proposée

L'étude de viabilité porte principalement sur la construction d'un bâtiment de douze (12) étages à usage résidentiel. Tel que mentionné précédemment, la façade nord du bâtiment projeté sera positionnée à 2 mètres minimum seulement de l'emprise du chemin de fer (voir figure no 2) alors que la marge de recul recommandée par le guide des « *Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires* » de la Fédération des Municipalités du Canada est de l'ordre de 30 mètres. Des mesures de mitigation devront donc être prévues et planifiées afin d'augmenter le niveau de sécurité des occupants du site visé.

5.1 Dégagements et marges de recul de l'aménagement proposé par rapport au corridor ferroviaire

Tel qu'énoncé dans les lignes directrices, les marges de recul servent à instaurer un espace tampon permettant à la fois l'atténuation des nuisances et la mise en place d'une berme de protection et/ou une dépression pouvant atteindre un différentiel d'élévation de 2,44 mètres. La marge de recul doit être calculée à partir de la ligne de propriété commune jusqu'à la façade des bâtiments. La marge de recul proposée dans les lignes directrices est de 30 mètres.

Une telle marge assure un espace tampon par rapport aux activités ferroviaires et permet la dissipation des émissions, des vibrations et du bruit associés aux activités ferroviaires de même que la mise en place d'une barrière de sécurité. Veuillez-vous référer au document *Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires*, page 27, section 3.3.

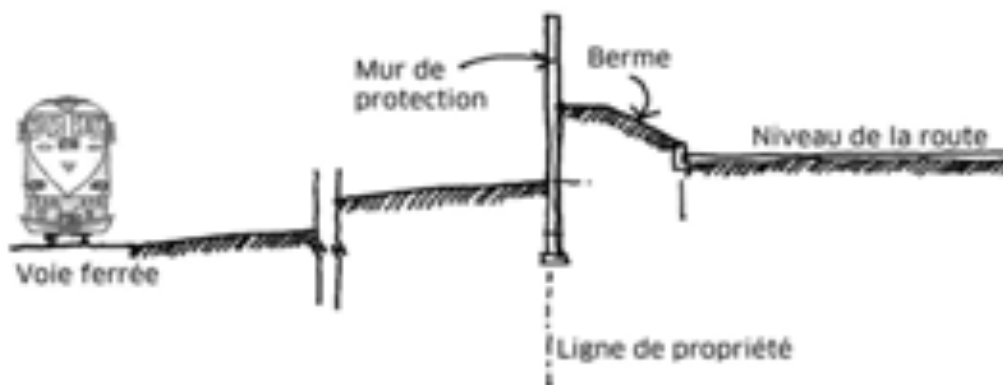


Figure 4. Extrait de *Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires*, (Réf. 1); FIGURE 18 // Exemple de mur de sécurité à proximité d'un corridor de transport ferroviaire avec au minimum une voie principale.

Cependant, dans le cas de lots qui, de par leur dimension, ne peuvent accommoder une telle distance, tel que mentionné dans les lignes directrices à quelques endroits :

[...] des marges de recul réduites pourraient être envisagées avec d'autres mesures de sécurité de remplacement » (Réf. 1, page 27)

et

[...] quand les terrains convertis ou intercalaires sont exigus et qu'il est impossible de laisser les marges de recul standards, des marges de recul réduites sont permises dans certains cas (par exemple, quand la voie ferrée est aménagée en tranchée créant ainsi une dépression ayant un différentiel d'élévation de 2,44 mètres au minimum), mais dans la plupart des cas, une autre forme de barrière de sécurité (comme un mur de protection à la façade structurale du bâtiment au rez-de-chaussé) sera exigée. Veuillez-vous référer à la Figure 4 ci-haut.

Ainsi, les lignes directrices, reconnaissent que des mesures alternatives permettent d'atteindre le même niveau de sécurité que la berme standard, et montrent aussi les manières alternatives d'y parvenir, soit entre autres par la construction d'un mur de protection intégré aux éléments structuraux des bâtiments :

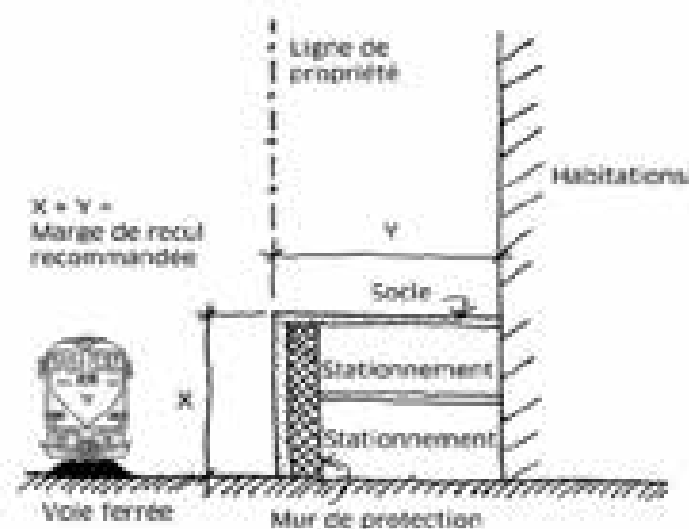


FIGURE 4 // L'INTÉGRATION D'UN MUR DE PROTECTION DANS UN AMÉNAGEMENT PEUT PERMETTRE DE RÉDUIRE LA MARGE DE REcul RECOMMANDÉE.

Figure 5. Extrait de *Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires*, (Réf. 1); FIGURE 4 // L'intégration d'un mur de protection dans un aménagement peut permettre de réduire la marge de recul recommandée.

Dans le cas du projet visé, la configuration du terrain et l'aménagement projetés des bâtiments sur le site visé ne laissent que deux options de mesure de mitigation. Afin de libérer au maximum les espaces terrain dans la marge de recul, un mur structural de protection pourrait être construit longeant la limite mitoyenne avec le corridor de transport à l'intérieur du site visé. Généralement, ce mur d'une hauteur visible à partir du terrain naturel de 2,44 mètres au minimum est construit en béton bien ancré dans le sol.

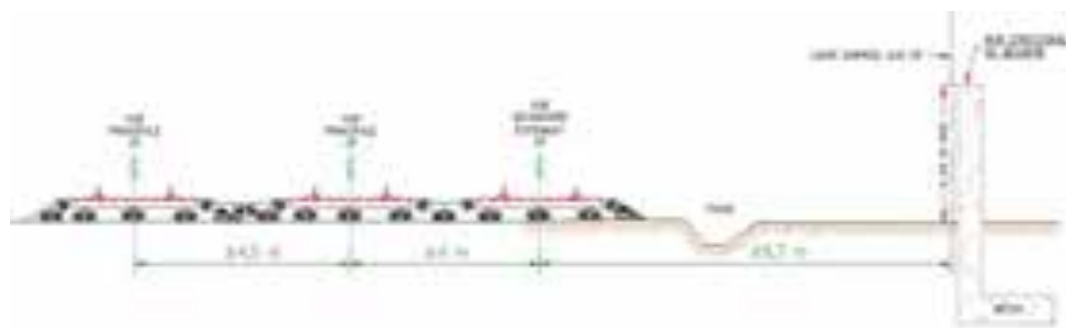


Figure 6. Coupe type du mur structural de sécurité proposé.

Une autre option serait de construire un mur de protection structural en remplacement des fondations standards du bâtiment sur une hauteur minimum de 2,44 mètres du sol. Malheureusement, ce type de mur de protection ne permet pas d'ouverture telle que des fenêtres ou portes. Il est idéal pour des murs d'un stationnement intérieur au rez-de-chaussée.



Figure 7. Coupe type du mur de protection structural proposé en béton armé.

L'une ou l'autre des options construites à l'intérieur des limites du site visé constituera une protection adéquate afin de protéger le public des risques des opérations ferroviaires à proximité du bâtiment.

L'élévation du haut du mur de sécurité devra nécessairement être plus élevée de 2,44 mètres par rapport à l'élévation du point le plus bas correspondant en façade du mur. Également, veuillez noter que la conception du mur de protection structural en béton devra obligatoirement se conformer aux critères de conception de la norme américaine « American Railway Engineering & Maintenance Association (AREMA) ». Généralement, une épaisseur de mur voisinant les 450mm est adéquate

5.2 Caractéristiques de protection contre les collisions et les déraillements proposés pour la nouvelle construction.

En vertu du fait que le positionnement du bâtiment sur le site de construction déroge à la marge de recul de 30 mètres recommandée par l'autorité municipale et de plus que la construction d'un mur de protection structural est prévue pour toute la portion mitoyenne de l'emprise ferroviaire constituera en soi une protection adéquate en cas de collision et de déraillement de trains.

Nous recommandons qu'aucune autre mesure que la construction du mur de protection structural ne soit prise afin de pallier aux risques associés. Par ailleurs, nous tenons à mentionner que notre avis se limite aux intentions du mur de protection et ne se veut en aucun instant une revue « d'ingénierie » de la conception dudit mur de protection.

5.3 Mesures de mitigation pour atténuer les vibrations

Les vibrations générées par le passage des trains voyagent à travers le sol et se transmettent au bâtiment. Dépendamment du type de sol de la fondation du chemin de fer et du site de construction, l'amplitude des ondes peut-être soit amortie ou amplifiée.

Une analyse d'expert en vibration doit être réalisée établissant les niveaux réels de vibration aux abords des bâtiments projetés et des mesures de mitigation requises afin d'atténuer les effets et ainsi respecter les normes en vigueur.

5.4 Mesures de mitigation pour atténuer les bruits

L'émission de bruit des activités ferroviaires provient principalement lors de passage des trains de marchandises sur les voies principales. Compte tenu que les voies principales sont construites avec du Long Rail Soudé (LRS/CWR) c'est-à-dire sans joint mécanique pour relier les rails, l'émission du bruit demeure au minimum et la source origine de deux endroits, soit le point de contact des roues des wagons avec les rails des voies principales positionnés au centre du corridor ferroviaire et l'émission sonore de la génératrice (moteur) de la locomotive.

Au niveau de la locomotive, la source de l'émission de bruit principale demeure la génératrice de courant électrique fonctionnant au carburant diesel (Diesel Motorized Unit (DMU)). Le vrombissement du moteur de la locomotive se distingue souvent du bruit ambiant et est de très courte durée à chaque passage des trains, ce qui se traduit par un pic sonore d'une minute au maximum. Veuillez noter qu'il n'y a aucune obligation de sifflet à cet endroit dans l'une ou l'autre des directions.

Considérant que la distance de la source du bruit est près de bâtiment projeté (± 20 mètres), mais compte tenu du fait qu'un mur de protection structural sera en place servant d'écran sonore, il ne sera pas surprenant de constater que l'impact sonore du passage d'un convoi ferroviaire soit faible à moyen (inférieur à 70 dB en continu et ± 78 dB au pic en hiver) au niveau du positionnement du bâtiment projeté et de ses occupants.

6.0 Détermination des dangers et risques des opérations ferroviaires

6.1 Sécurité – Volet déraillement

Les opérations des trains de marchandise et passager doivent toujours être effectuées en toute sécurité et en conformité avec les règlements d'exploitation ferroviaire canadienne en vigueur. Cependant, puisque le mouvement des trains consiste essentiellement au déplacement dynamique d'une masse imposante à l'aide de quatre (4) ou six (6) essieux à deux (2) roues roulant sur deux rails (143 tonnes impériales maximums par wagon de marchandise), il y aura toujours des risques de déraillements d'une partie du convoi ferroviaire associé à son mouvement. Plusieurs facteurs peuvent contribuer au déraillement d'un train tels que :

- Conditions climatiques (écart de température, vents/ouragan, verglas, etc.);
- Conditions de la voie ferrée (rails, traverses, aiguillages; etc)
- Géométrie de la voie ferrée (tangente ou courbe);
- Présence d'aiguillage à proximité du site;
- Non-respect des feux de circulation;
- Déclivité de la voie ferrée;
- Conditions du matériel roulant;
- Facteurs humains;
- Facteurs naturels (pluie intense, froid intense, tremblement de terre, etc.);

Habituellement, un déraillement mineur implique une combinaison de quelques facteurs ce qui résulte en dommage mineur sur le terrain alors qu'un déraillement majeur implique une combinaison multiple de facteurs; ce qui résulte généralement en tragédie/catastrophe ferroviaire tel que survenu à Lac-Mégantic en juillet 2013.

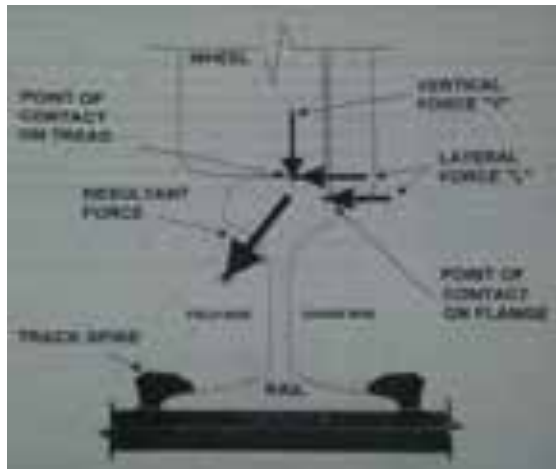


Figure 8. Forces à équilibrer au contact des roues et rails

D'une approche purement technique, un déraillement survient lorsque les forces du mouvement dynamique du train et celle de la résistance de la voie ferrée ne sont plus en équilibre. Afin d'assurer l'équilibre du convoi et de la plateforme ferroviaire en tout instant et ainsi pratiquer une gérance du risque de déraillement, au Canada, l'industrie ferroviaire est réglementée par une panoplie de normes établies par différents organismes publics (Transports Canada, AREMA, AAR, etc.) qui doivent être mises en place et respectées scrupuleusement par l'autorité ferroviaire. Advenant une non-conformité de l'application des règlements établis, l'autorité ferroviaire telle le CP se doit d'obtenir une dérogation officiellement reçue par l'autorité gouvernementale Transports Canada.

Dans le contexte des voies ferrées appartenant et exploitées par le Canadien Pacifique adjacent au site de construction, l'autorité ferroviaire se doit d'appliquer en tout temps les normes en vigueur, normes qui ont été mises à jour à l'aide de plusieurs directives de sécurité par Transports Canada au fil des dernières années.

Tel que mentionné précédemment, les voies ferrées en question sont en excellentes conditions et sont inspectées deux fois par année, ce qui lui assure de demeurer en bonne condition. Il n'est pas à l'avantage des compagnies ferroviaires de négliger l'entretien des voies principales, car tout arrêt de service est très pénalisant d'un point de vue financier et d'un point de vue relations publiques.

À la lumière des données exposées dans les sections précédentes, nous pouvons conclure qu'au point milliaire 47.40 de la subdivision Adirondack, les trains de marchandises du CP et de passager exo circulent sur des voies ferrées en excellente condition, très bien entretenues dans un alignement de voie ferrée tangent, à une vitesse maximum de 55 MPH (90 km/h). Compte tenu de l'excellente condition des voies principales, nous pouvons affirmer que le risque de déraillement majeur pouvant causer des dommages matériels au site visé est très faible, mais demeure toujours possible.

Recommandations:

La possibilité d'un déraillement mineur provenant des voies principales est quasi inexistante puisque les voies demeurent en excellente condition sur une très longue période. De plus, advenant un déraillement mineur sur ces voies, ceux-ci seront du type que les roues tombent du rail et la caisse des wagons demeure en position verticale stable. Finalement, il n'est pas dans l'intérêt de l'autorité ferroviaire de négliger l'entretien de ces voies ferrées au point de créer des déraillements puisque chaque accident de cette nature induit des retards excessivement coûteux des opérations des trains de transport de marchandises et de passager sur les voies principales.

Quant à celles-ci, la possibilité d'un déraillement de train majeur sur les voies principales autant que secondaire est toujours possible, mais très peu probable compte tenu de la position des voies principales au centre du corridor et de la très bonne condition de la plateforme ferroviaire en Long Rails Soudés (LRS/CWR).

6.2 Sécurité – Volet intrusion

Étant donné la proximité du chemin de fer du site de construction, il importe de considérer les risques d'intrusion sur la propriété du CP et les répercussions possibles. Nous encourageons fortement le promoteur à s'assurer qu'aucun accès ou brèche possible puisse laisser place à une intrusion sur le corridor de transport ferroviaire.

7.0 Conclusion

L'objectif de la présente étude de viabilité de sécurité ferroviaire était de faire état des caractéristiques du site de la construction d'un bâtiment de douze (12) étages à usage résidentiel bordé directement par le corridor de transport ferroviaire du Canadien Pacifique (CP) adjacent à l'avenue de Courtrai, dans le but d'émettre des recommandations quant aux mesures de mitigation des nuisances et risques relatifs à l'implantation de nouveaux développements en bordure de voies ferrées. Ainsi, Ingénierie RIVVAL Inc. a été mandaté pour étudier les différentes lignes directrices applicables et documents relatifs au projet proposé afin d'émettre ses recommandations.

Suite à la lecture des nombreux documents relatifs au projet, notamment les «Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires», et forts de notre expérience dans le domaine ferroviaire, nous avons été en mesure de cerner les enjeux et de procéder à des recommandations qui, nous croyons, permettent d'atteindre les objectifs de cohabitation des usages proposés par ce nouveau projet.

En ce sens, l'implantation des mesures d'atténuation recommandées par le document « Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires », tant au niveau acoustique, vibratoire que travaux civils, devrait permettre de respecter les niveaux spécifiés. Du point de vue de la sécurité des futurs occupants du bâtiment résidentiel, bien que nous jugions quasi inexistante la possibilité d'un déraillement de train au site visé, nous sommes d'avis qu'un mur de protection structural en béton armé en remplacement des fondations standards du bâtiment projeté doit être construit sur une distance d'environ 193 mètres. Ce mur de protection assurera une barrière physique et structurale afin qu'aucune intrusion de matériel roulant ferroviaire ne devienne possible sur le site du développement résidentiel.

8.0 Références

- Référence 1 : Lignes directrices applicables aux nouveaux aménagements à proximité des activités ferroviaires, pour le compte de La Fédération Canadienne des Municipalités (FCM) et L'Association des Chemins de Fer du Canada (ACFC), paru en mai 2013
- Référence 2 : Chemins de fer Canadiens – Tendances Ferroviaires 2021, Association des Chemins de Fer du Canada
- Référence 3 : Atlas du rail canadien, Association des chemins de Fer du Canada
- Référence 4 : Train Accident – Cause-Finding Manual – Canadian Pacific Railway, Effective May 1999

Le 3 mars 2023

À l'attention de :
Monsieur Félix Allaire
Devmont
4700 Rue de la Savane, Montréal, QC H4P 1T7
Courriel : fallaire@devmont.net

Réf. : P23-005
Objet : Lettre – Étude mur d'impact

Bonjour M. Allaire,

Dans le cadre de votre projet de développement W9 à Montréal, vous nous avez mandatés afin de concevoir un mur d'impact pour protéger le bâtiment futur contre une collision due à un déraillement de train sur la voie ferrée adjacente. À cet effet, vous nous avez fourni une étude de viabilité de sécurité ferroviaire préparée par Ingénierie RIVVAL Inc. et des échanges courriel avec Yves Vallières, l'ingénieur ayant préparé ce rapport.

Selon le rapport d'Ingénierie RIVVAL et les échanges courriels, nous comprenons que les critères suivants devraient être considérés pour la conception du mur d'impact:

- Conception selon la norme américaine « American Railway Engineering & Maintenance Association » (AREMA);
- Distance entre la limite de lot et le centre de la voie principale la plus proche: 12.7m
- Vitesse maximale sur la voie principale (train marchandises) : 30 mph (50 km/h)
- Vitesse maximale sur la voie principale (train passagers) : 55 mph (90 km/h)
- Distance entre la limite de lot et le centre de la voie secondaire la plus proche : 8.7m
- Vitesse maximale sur la voie secondaire (train marchandises et train passagers) : 10 mph (16 km/h)

D'abord, à notre connaissance, l'AREMA a publié un document intitulé « Manual for Railway Engineering », qui comporte certaines exigences pour la conception des murs d'impact adjacents aux voies ferroviaires, mais aucune méthode détaillée pour déterminer plus précisément les charges de conception en fonction des données sur la circulation ferroviaire (distance entre le mur et les rails, vitesse maximale permise, etc.). En revanche, l'article « Development of Crash Wall Design Loads from Theoretical Train Impact » (Layden, 2014) s'appuie sur les recommandations de l'AREMA et de l'American Association of State Highway and Transport Officials (AASHTO) pour proposer deux méthodes de calcul pour déterminer les charges de conception de murs d'impact adjacents à des voies ferroviaires. Selon l'auteure, ces méthodes sont considérées comme étant acceptables pour les autorités du CN et du CP. La méthode détaillée proposée dans cet article étudie quatre cas possibles d'impact : choc oblique et choc direct pour train de marchandises et train de passagers et elle tient compte de la distance qui sépare les rails du mur d'impact.

C'est donc avec la méthode détaillée décrite dans Layden (2014) que nous avons effectué nos analyses préliminaires des charges à considérer sur le mur d'impact. Nous avons étudié séparément les voies principale et secondaire.

Voie principale centrée à 12.7m de la ligne de lot :

Dans le cas de la voie principale centrée à 12.7m de la ligne de lot et à environ 15m du mur d'impact, avec les vitesses maximales indiquées ci-haut, il n'y aurait théoriquement pas d'impact pour les cas 1, 2, 3 et 4.

Voie secondaire centrée à 8.7m de la ligne de lot :

Dans le cas de la voie secondaire à 8.7m de la ligne de lot et à environ 11m du mur d'impact, avec une vitesse maximale de 16 km/h pour les trains de marchandises et les trains de passagers, l'ingénieur ferroviaire, Yves Vallières, mentionne par courriel que ce cas serait moins critique que le cas de la voie principale plus loin. Nos analyses selon la méthode 2 de Layden (2014) démontrent qu'il n'y aurait encore pas d'impact, théoriquement, pour les cas 1 à 3; cependant, le cas 4 génèrerait une force de 1200 kN sur le mur d'impact (voir note de calculs jointe en annexe 2). Notons que dans les calculs du cas 4 (cas critique pour la conception du mur d'impact), la vitesse à laquelle le wagon heurte le mur d'impact n'est, étrangement, pas fonction de la vitesse maximale du train sur la voie. Ainsi, la méthode de calcul utilisée ne reconnaît pas qu'il y aurait une plus faible probabilité d'impact pour un train qui circule plus lentement sur la voie.

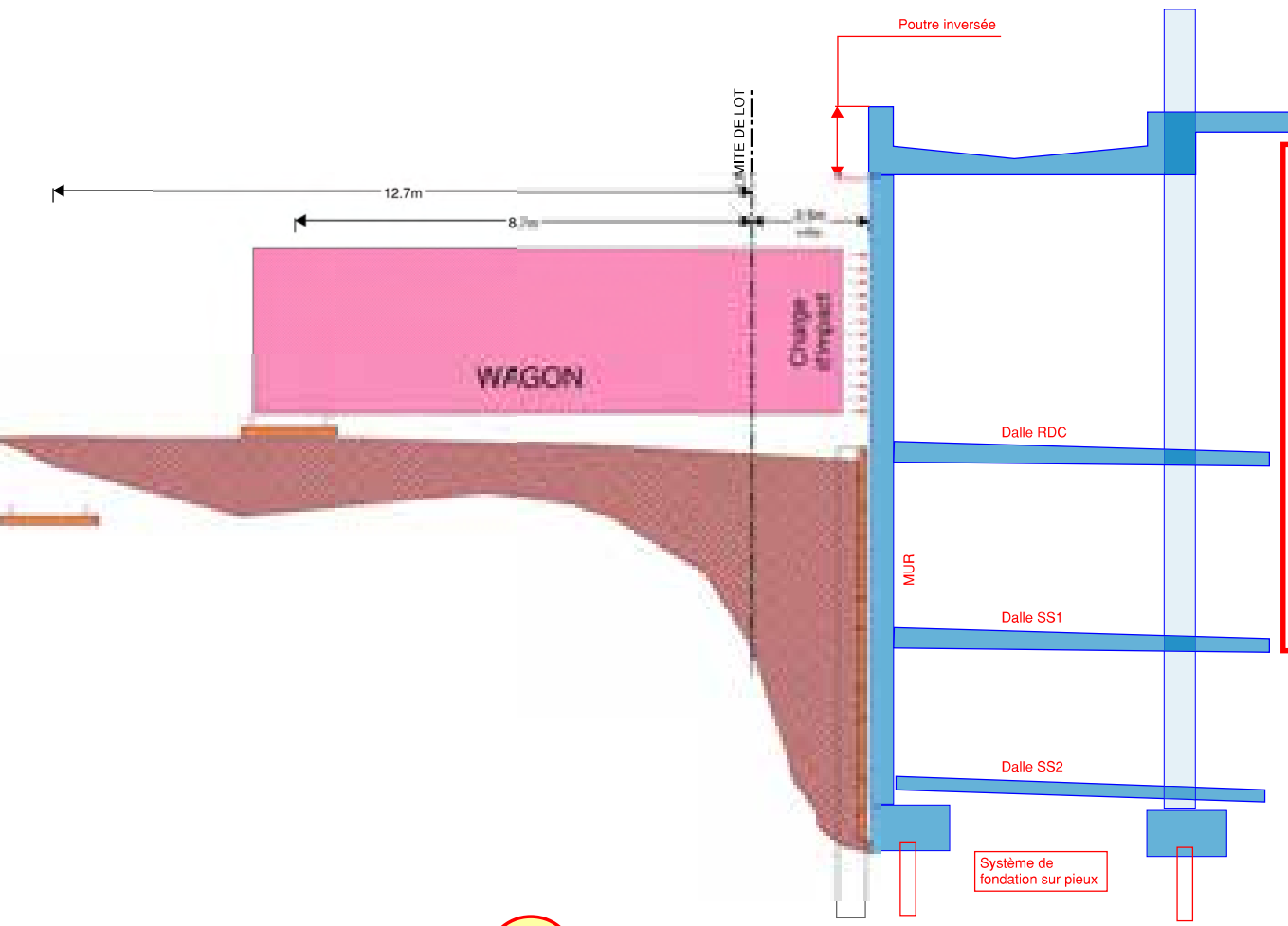
Concept proposé – Mur d'impact intégré au bâtiment projeté

Découlant des résultats de notre étude et selon la volumétrie du bâtiment projeté, nous soumettons en annexe 1 un concept de mur d'impact sécuritaire intégré à même la structure du bâtiment. Les charges provenant d'une collision ferroviaire seraient reprises par l'entremise d'un mur de béton armé compris entre les niveaux RDC et niveau 2 du bâtiment projeté. La stabilité latérale du mur serait assurée par les butées des dalles structurales de ces deux niveaux. Ces diaphragmes rigides assureront le report des charges vers les murs de béton périphérique de l'ouvrage ainsi qu'aux murs de cisaillement. La charge de collision est négligeable par rapport à la capacité de ces éléments. Comme le mur d'impact assurera également une fonction de mur gravitaire, il est important en cas de rupture d'offrir de la redondance dans le système porteur afin d'assurer la sécurité de l'ouvrage et des occupants. Pour ce faire, il est proposé de mettre en place une poutre inversée en tête du mur qui ne serait pas endommagée lors d'un impact et qui pourra assurer le report des charges gravitaires vers les sections intacts du mur d'impact.

Espérant le tout à votre entière satisfaction, nous vous prions d'accepter, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Guillaume Leroux, ingénieur
Membre de l'OIQ # 5000738

ANNEXE 1 - CROQUIS EXPLICATIF



Coupe limite de lot arrière - Mur d'impact

NOTE - Mur d'impact

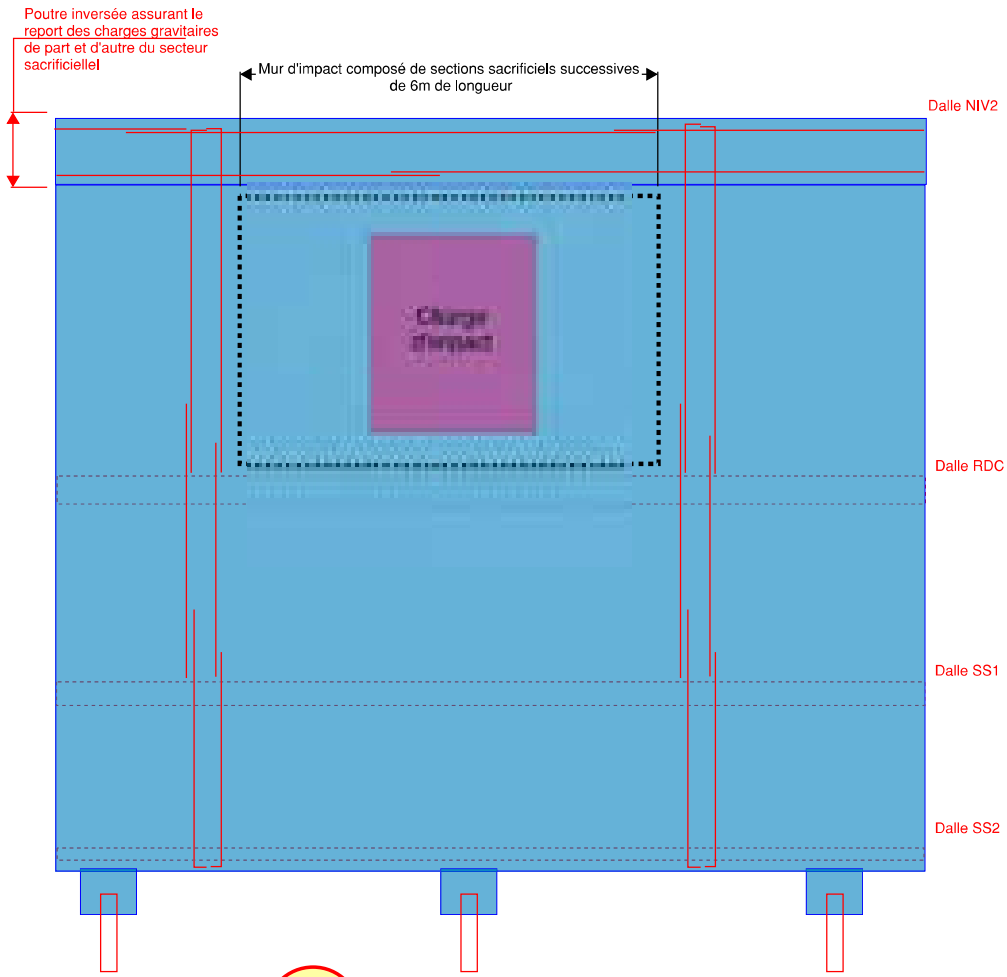
Mur de béton 400mm ÉP.

Les dalles structurales du RDC et du niveau 2 assurent la butée du mur d'impact. Les dalles structurales reporteront la charge d'impact aux murs périphériques et aux murs de cisaillement du bâtiment.

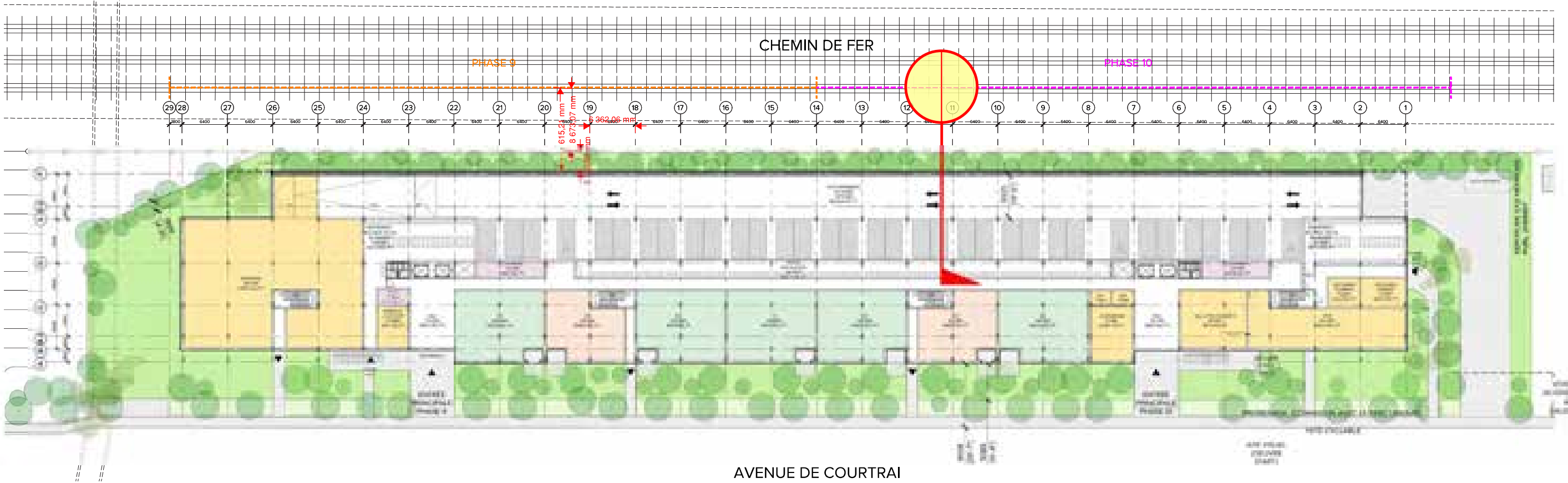
Mur d'impact continu sur la pleine longueur du bâtiment.

Le mur arrière assure également le support gravitaire de la dalle du niveau 2.

Le mur d'impact sera composé de sections sacrificiels d'une largeur de 6m. Une poutre inversée continue au niveau de la terrasse du niveau 2 assurera le report des charges gravitaires de part et d'autre des secteurs sacrificiels advenant un impact afin de ne pas compromettre l'intégrité structurale et la sécurité du bâtiment



Élévation - Mur d'impact



LEROUX + CYR

Solutions structurales

120 boul. Henri-Bourassa Est
Montréal, Québec, H3L 1S7
info@leroux-cyr.com

Projet	W9		
Sujet	Choc d'impact		
Ingenieur	LM	Date	2023.08.16
		# projet	

Selon Laydon (2019): Method 2Choc oblique (glancing blow):

$$F_G = \frac{1}{2} m (v_G \sin \theta_G)^2$$



m: 9 wagons de 143 t = 1287 t (mercantiles)

8 " " 74 t = 592 t (passager)

 $\theta_G = 3.5^\circ$ (pour rail tangent au mur) v_G : vitesse à l'impact d_G : compression totale des catènes

$$d_G = 3.048 \text{ m} \cdot \sin \theta_G$$

Choc direct (single car impact):

$$F_A = \frac{1}{2} m (v_A \cos \theta_A)^2$$



m: 1 wagon 143 t (mercantiles)

1 wagon 74 t (passager)

 θ_A : angle de relation à l'impact v_A : vitesse à l'impact d_A : déformation plastique d'un wagon

$$d_A = 0.3048 \text{ m} \cdot \cos \theta_A$$

Charges selon Lynden (2014) - Méthode 2

Cas 1: Choc oblique train marchandises (glancing blow)

$m = 9.143t = 1\,287\,000\text{ kg} \rightarrow$ considérons $1\,458\,000\text{ kg}$ tel que demandé

$\theta_0 = 3.5^\circ$ (rail tangent au mur)

$$v_0 = \sqrt{v_x^2 + 2a \left(\frac{d_{cl} - 1.625}{\sin \theta_0} \right)}$$

$$v_x = 30\text{ mph} = 13.4\text{ m/s}$$

$$a = -9.8(0.25 + G)$$

$G =$ dénivelé terrain $\rightarrow$ supposons $G = 0$

$$\rightarrow a = -2.45\text{ m/s}^2$$

d_{cl} : distance entre le rail et mur d'impact

$d_{cl} = 13\text{ m}$ (mesuré à l'aide de Google maps)

$$\therefore v_0 = \sqrt{(13.4\text{ m/s})^2 + 2(-2.45\text{ m/s}^2) \left(\frac{13 - 1.625}{\sin 3.5^\circ} \right)}$$

comme la racine est négative, le train arrive avant de heurter le mur

$\therefore$ impact négligeable

Cas 2: Choc direct train marchandises (single car impact)

$M = 143t = 183\,000\text{ kg}$

comme $d_{cl} > 8.5\text{ m} \rightarrow$ impact négligeable

Cas 3: Choc oblique train passagers

$m = 8.74t = 593t \rightarrow$ considérons $700\,000\text{ kg}$ tel que demandé

$\theta_0 = 3.5^\circ$

$$v_0 \rightarrow v_x = 24.4\text{ m/s}$$

$$a = -2.45\text{ m/s}^2$$

$d_{cl} = 13\text{ m}$

$$v_0 = \sqrt{24.4^2 + 2(-2.45) \left(\frac{13 - 1.625}{\sin 3.5^\circ} \right)} \rightarrow \text{racine négative}$$

$\therefore$ mur d'impact

Train passager

Qd 4: $m = 74 \frac{t}{g} = 74\,000 \text{ kg}$

$\theta_f = \arcsin\left(\frac{d_g}{L}\right) = \arcsin\left(\frac{3.7}{13}\right) = 16.8^\circ \approx 0.29 \text{ rad}$

$F_A = \frac{1}{2} m \cdot \left(\frac{V_A}{L} \cos \theta_f \right)^2 = 0$ ~~calcul simplifié~~

$V_A = \frac{3.7 \cdot 0.29 \text{ rad}}{\sqrt{1 - \cos^2 16.8^\circ}} = 4.29 \text{ m/s}$

$d_A = 0.3048 \text{ m} \cdot \cos 16.8^\circ = 0.29 \text{ m}$

$\Rightarrow F_A = \frac{\frac{1}{2} \cdot 74\,000 \text{ kg} \cdot (4.29 \text{ m/s} \cdot \cos 16.8^\circ)^2}{0.29 \text{ m}} = 1194 \text{ kN} \approx 1200 \text{ kN}$

Distance entre points d'impact, s



$s = 2 \left[\frac{3.7}{2} \sin \theta_f + 0.5 \cos \theta_f \right] \text{ (en m)}$
 $= 3.38 \text{ m}$

* Longueur d'un wagon passager = 13m
 Selon Leyden (1994)

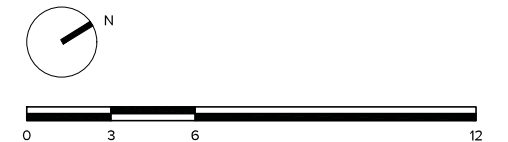
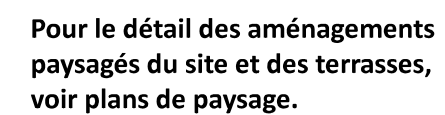
* le prochain impact serait à

$s_2 = s + 26 \text{ m} \cdot \cos 16.8^\circ = 27.7 \text{ m}$

* il faut donc considérer 2 charges de 1200 kN à 3.3m & 27.7m

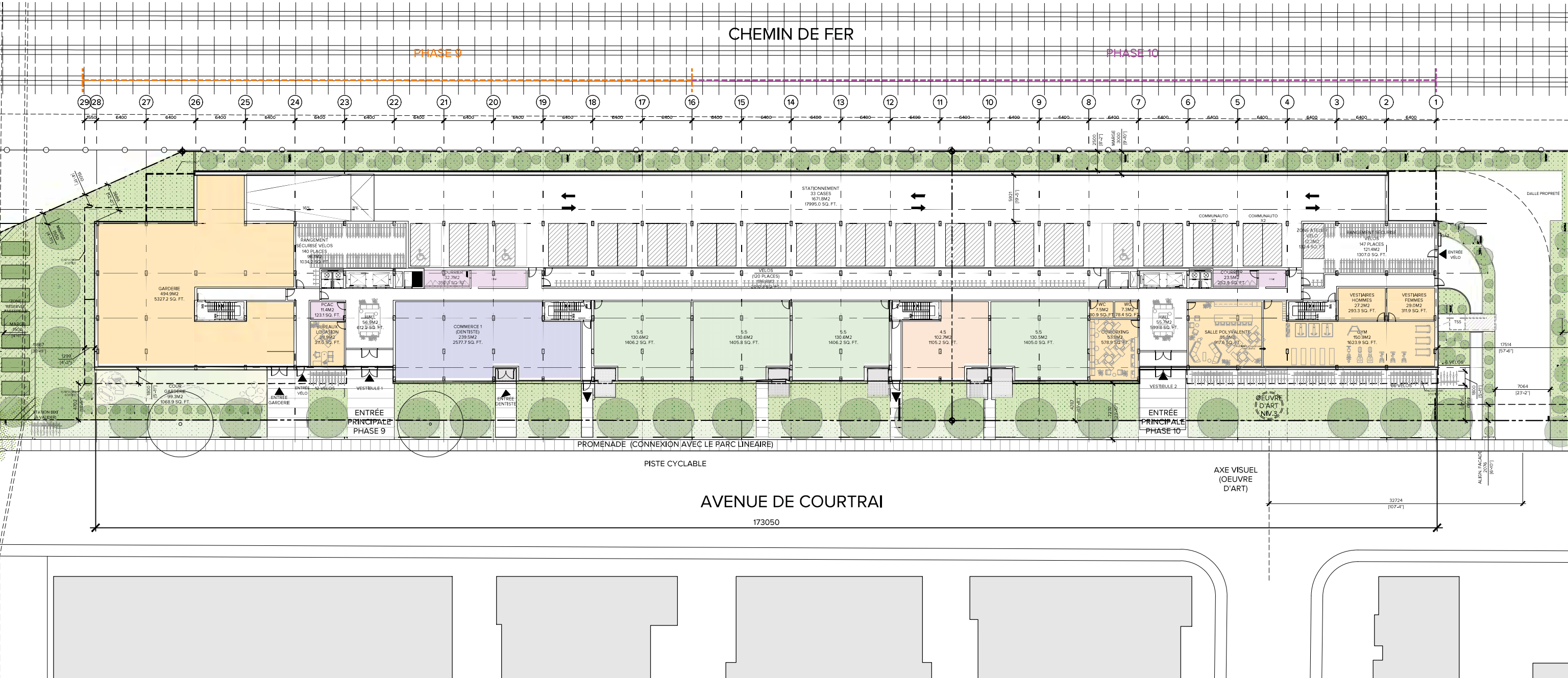
PLAN D'IMPLANTATION

CDN-NDG



5.1 PLANS

PLAN NIVEAU 1

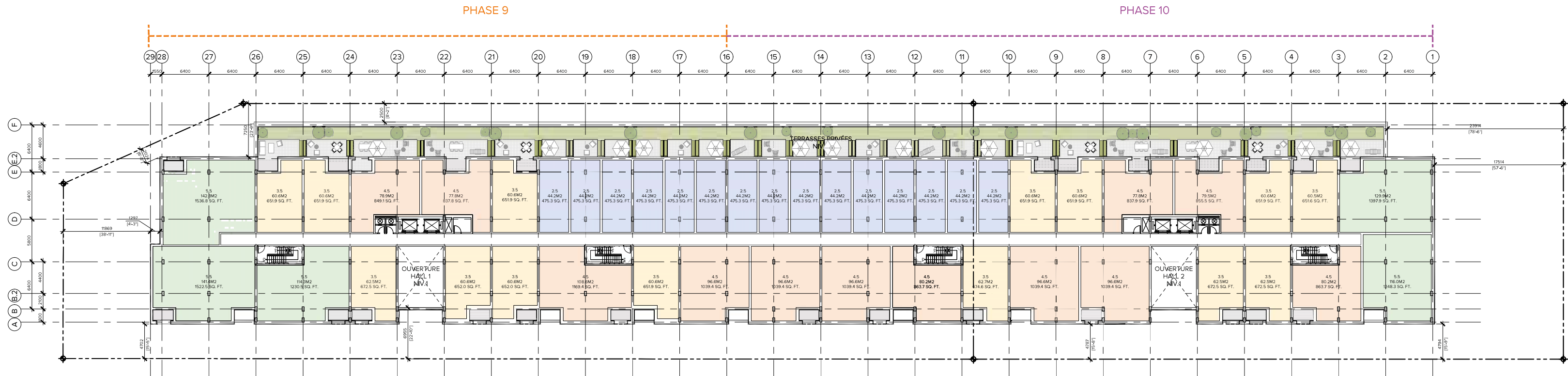


Pour le détail des aménagements paysagés du site et des terrasses, voir plans de paysage.

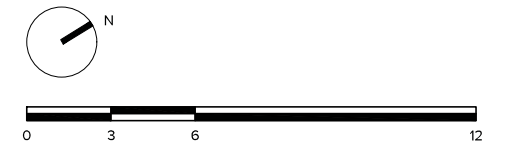


5.1 PLANS

PLAN NIVEAU 2

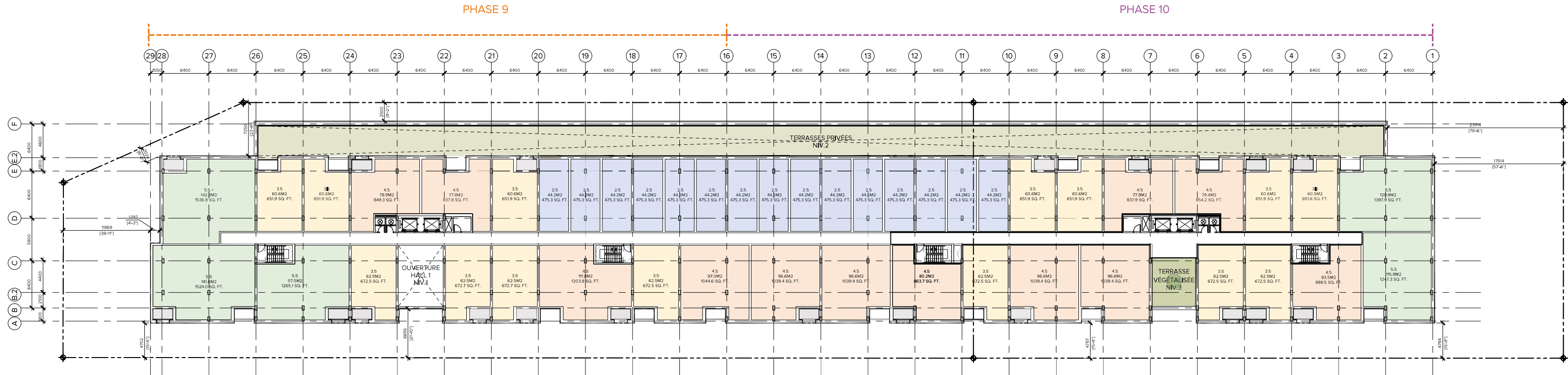


Pour le détail des aménagements paysagés du site et des terrasses, voir plans de paysage.

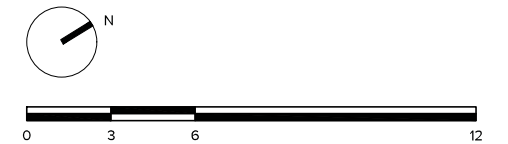


5.1 PLANS

PLAN NIVEAU 3

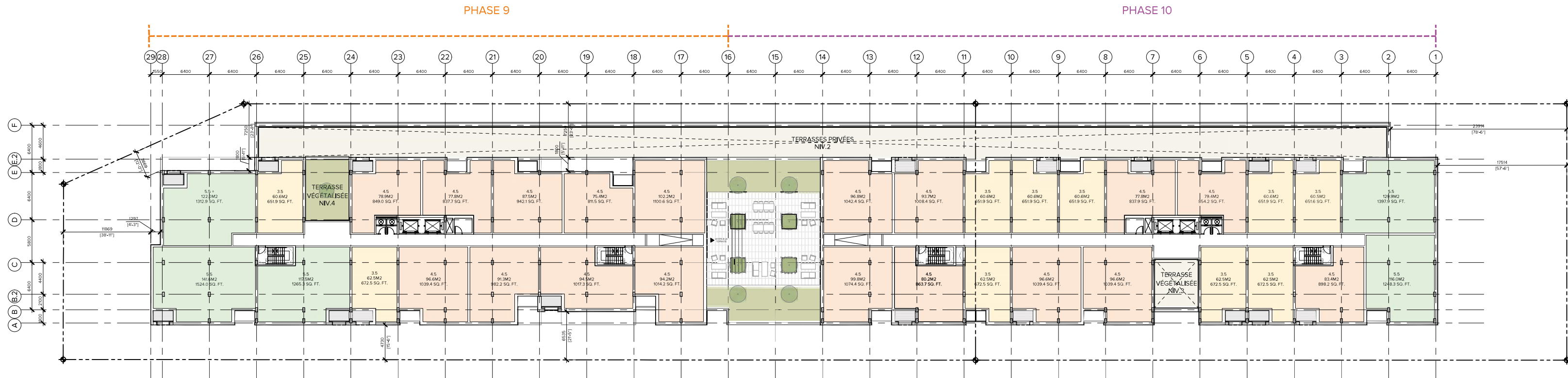


Pour le détail des aménagements paysagés du site et des terrasses, voir plans de paysage.



5.1 PLANS

PLAN NIVEAU 4

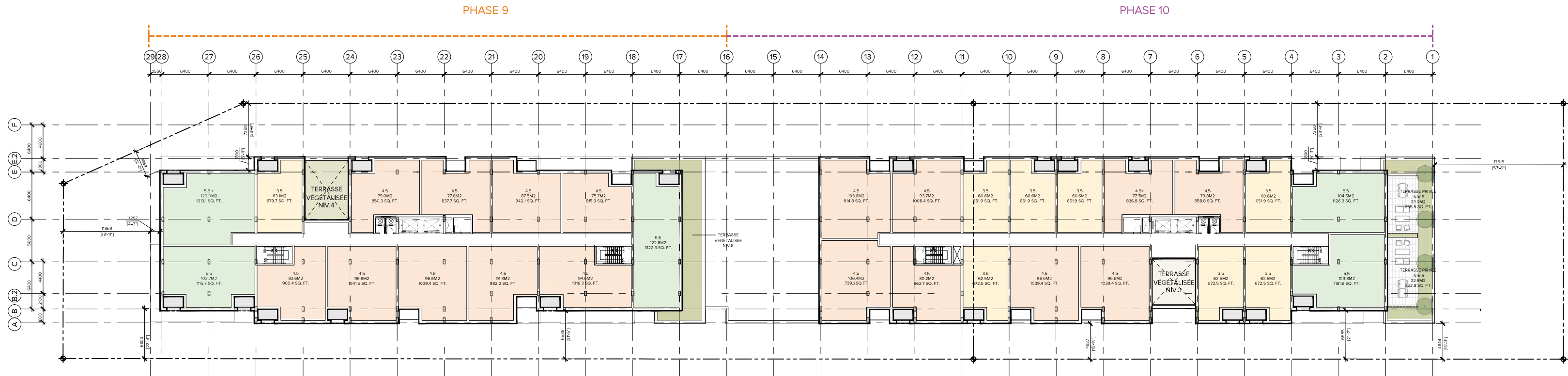


Pour le détail des aménagements
paysagés du site et des terrasses,
voir plans de paysage.

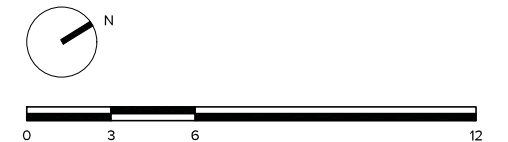


5.1 PLANS

PLAN NIVEAU 5

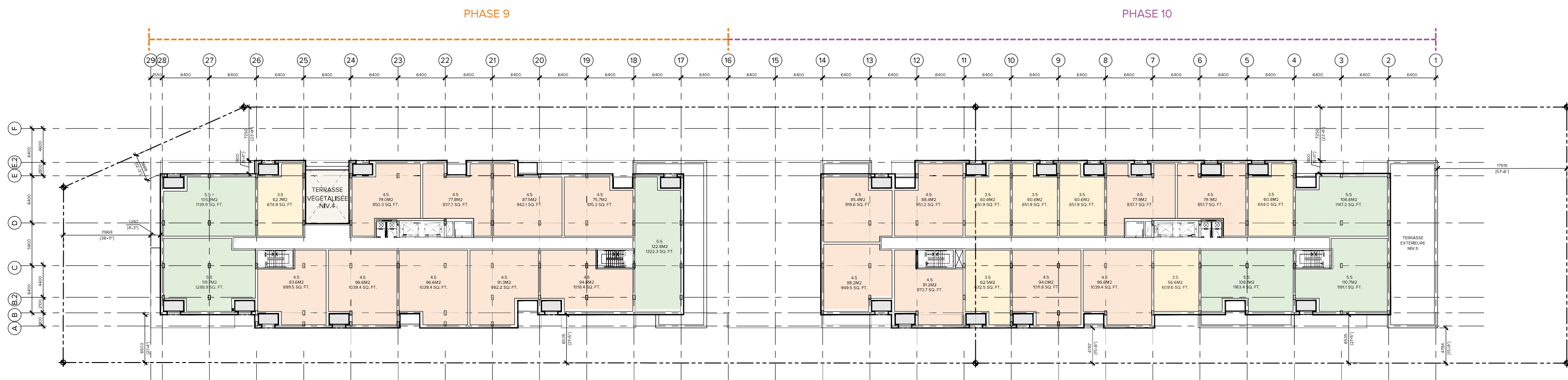


Pour le détail des aménagements paysagés du site et des terrasses, voir plans de paysage.



5.1 PLANS

PLAN NIVEAU 6

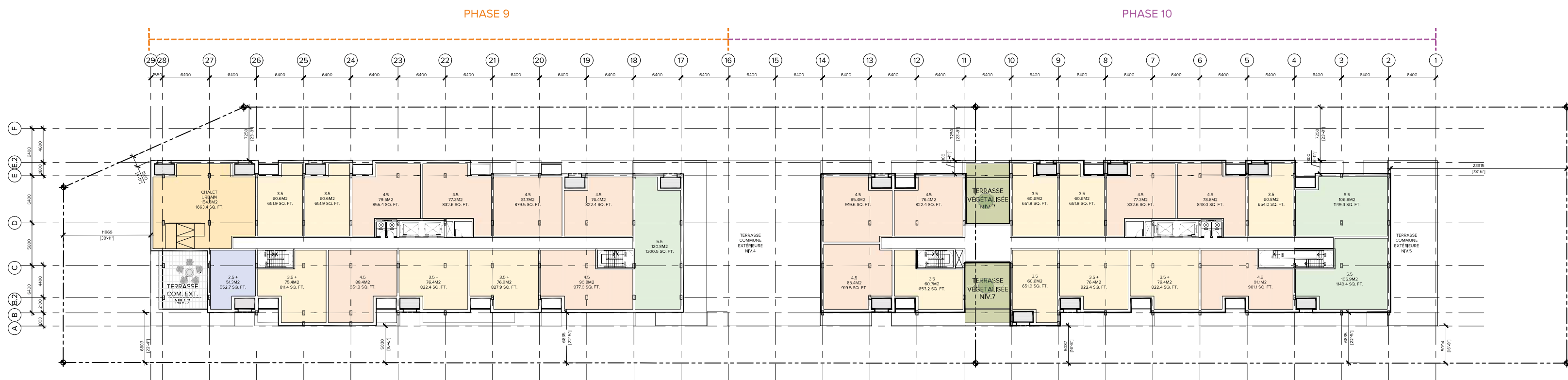


Pour le détail des aménagements
paysagés du site et des terrasses,
voir plans de paysage.

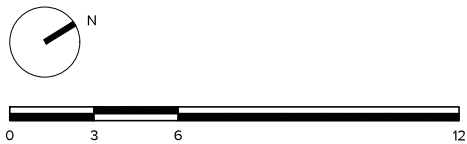


5.1 PLANS

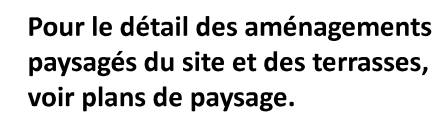
PLAN NIVEAU 7



Pour le détail des aménagements
paysagés du site et des terrasses,
voir plans de paysage.

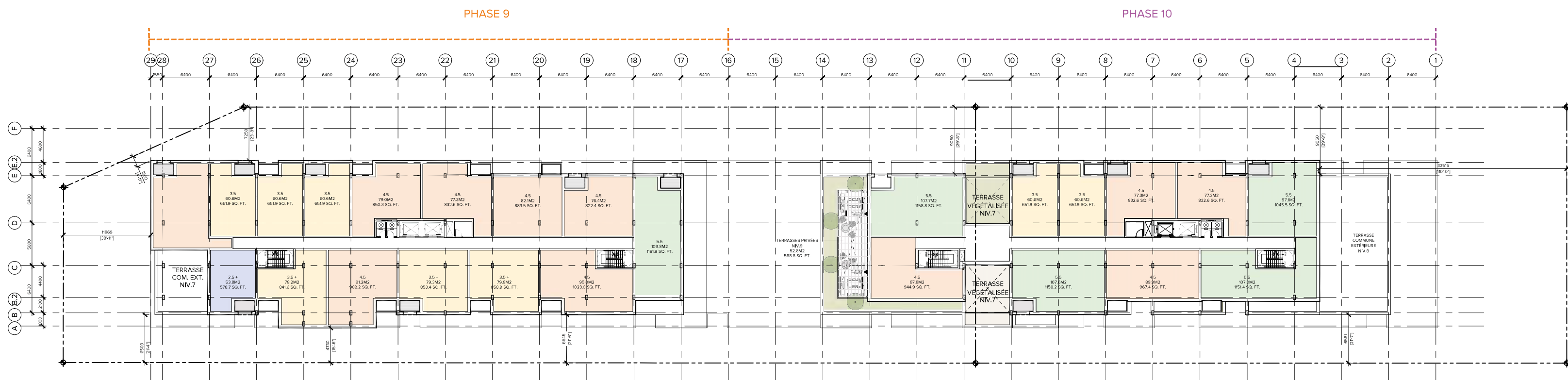


PLAN NIVEAU 8

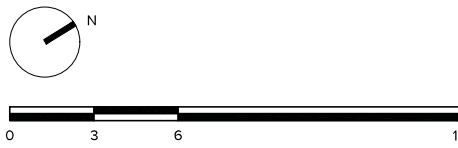


5.1 PLANS

PLAN NIVEAU 9

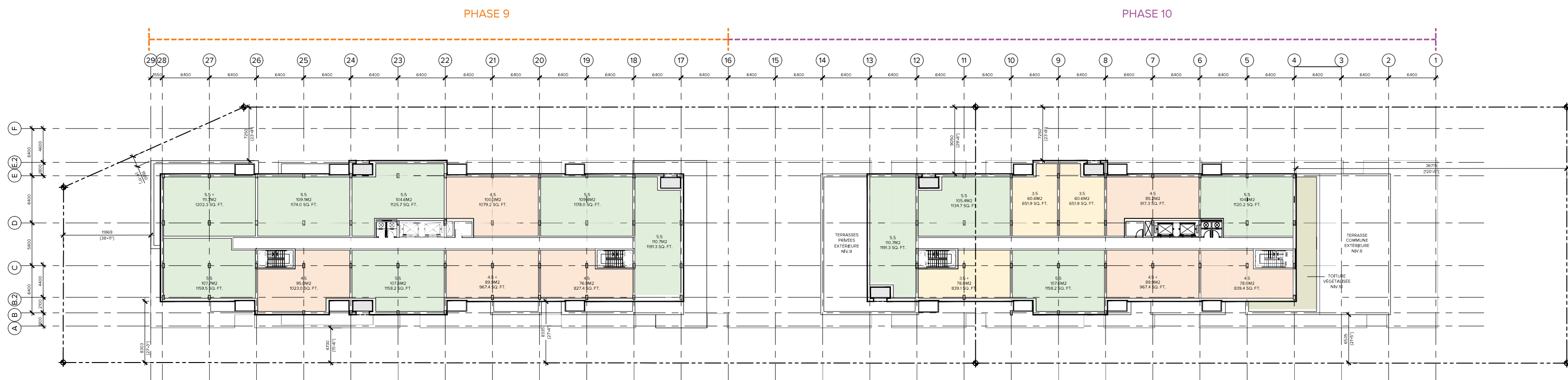


Pour le détail des aménagements
paysagés du site et des terrasses,
voir plans de paysage.

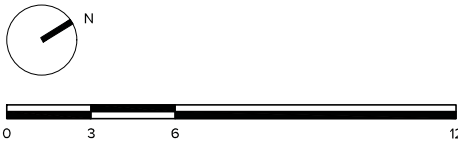


5.1 PLANS

PLAN NIVEAU 10

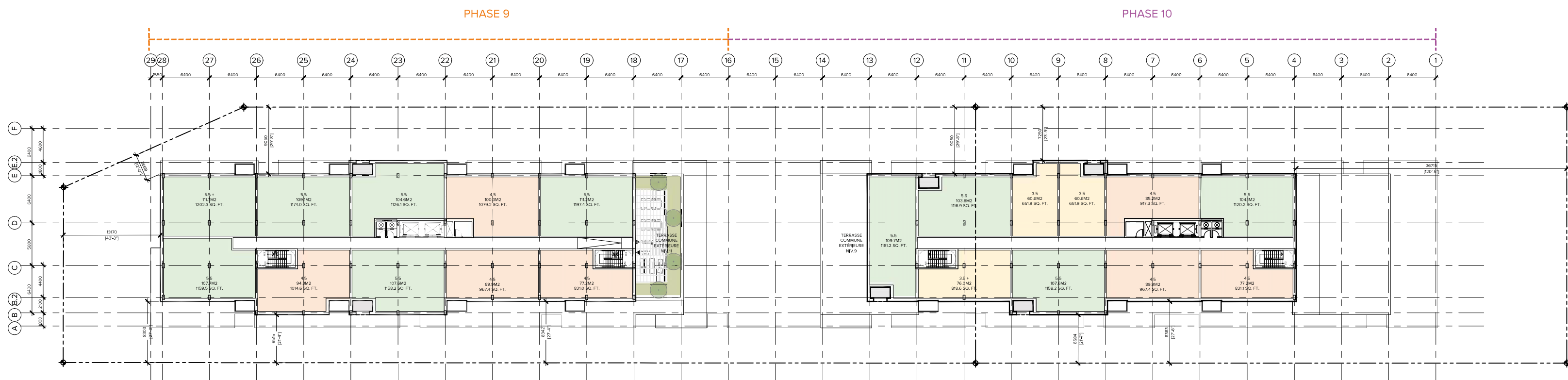


Pour le détail des aménagements
paysagés du site et des terrasses,
voir plans de paysage.

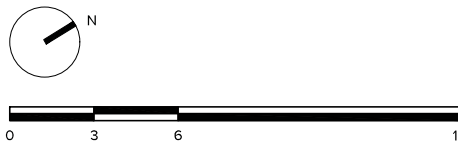


5.1 PLANS

PLAN NIVEAU 11

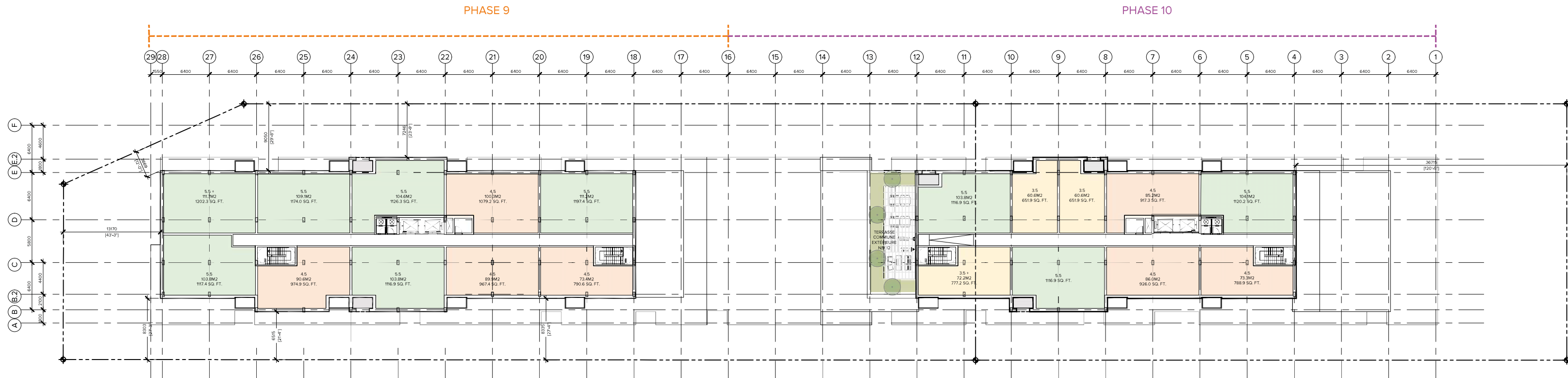


Pour le détail des aménagements paysagés du site et des terrasses, voir plans de paysage.



5.1 PLANS

PLAN NIVEAU 12

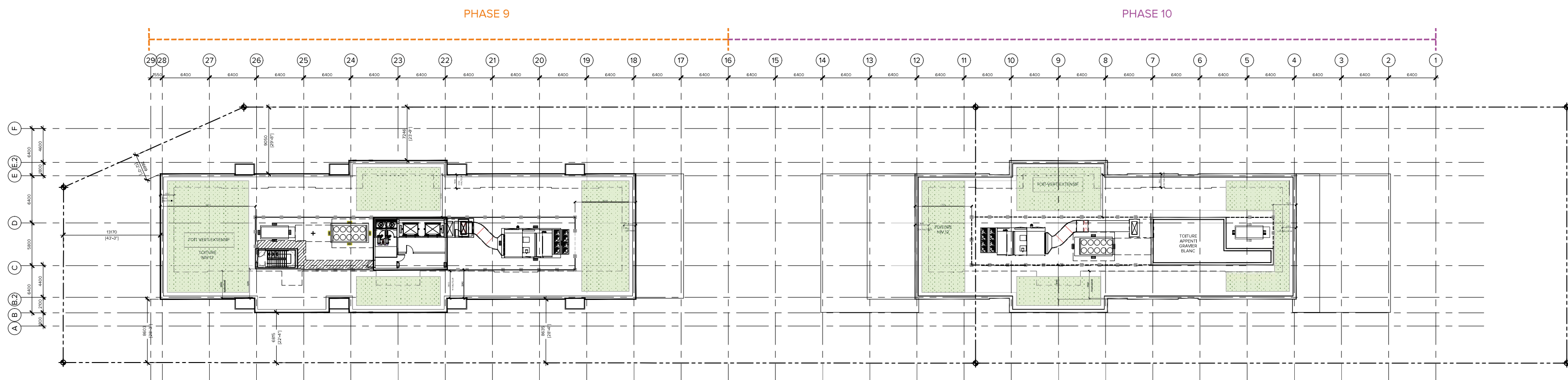


Pour le détail des aménagements
paysagés du site et des terrasses,
voir plans de paysage.



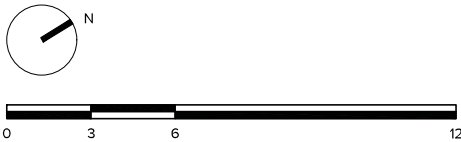
5.1 PLANS

PLAN NIVEAU TOITURE



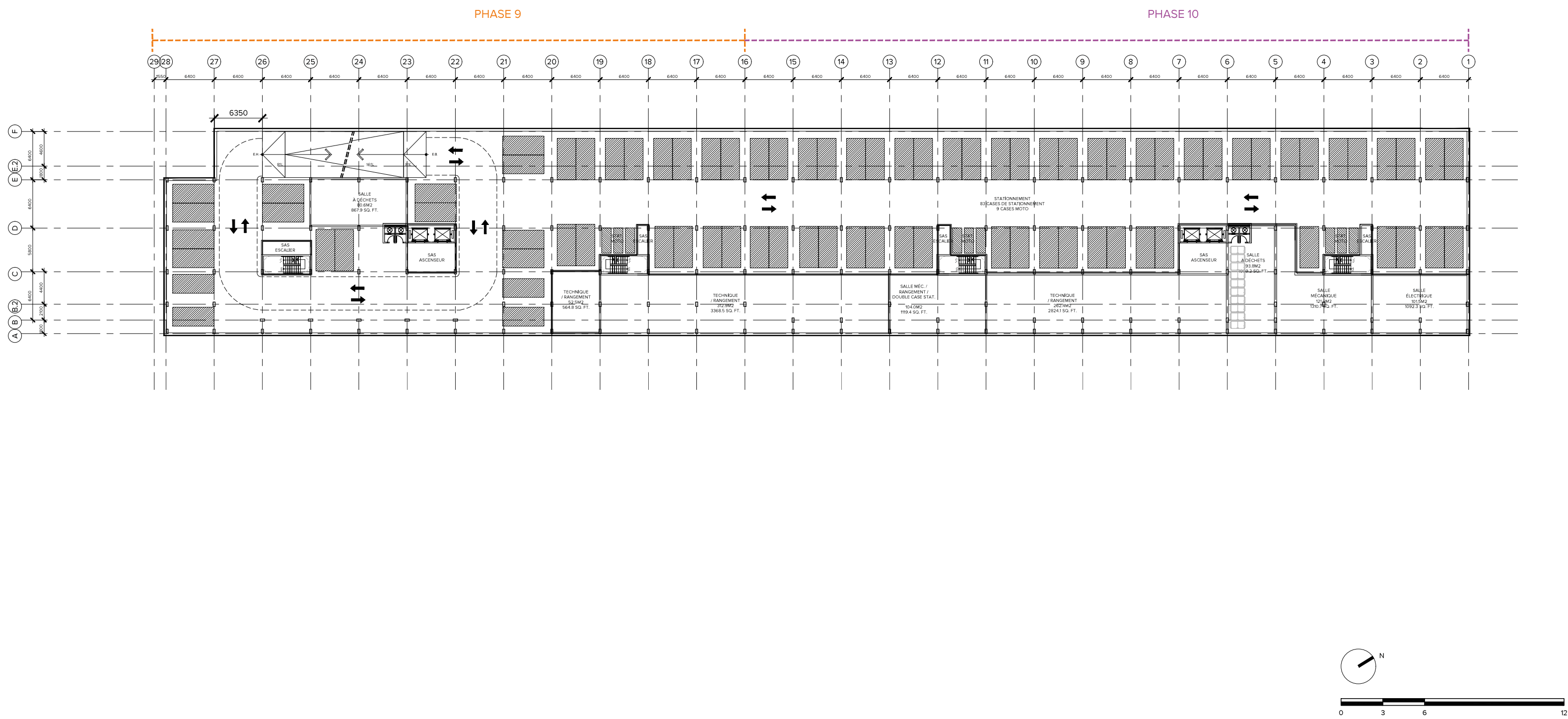
Les superficies de toits verts sont à titre indicatif et doivent être coordonnées avec les contraintes techniques.

Pour le détail des aménagements paysagés du site et des terrasses, voir plans de paysage.



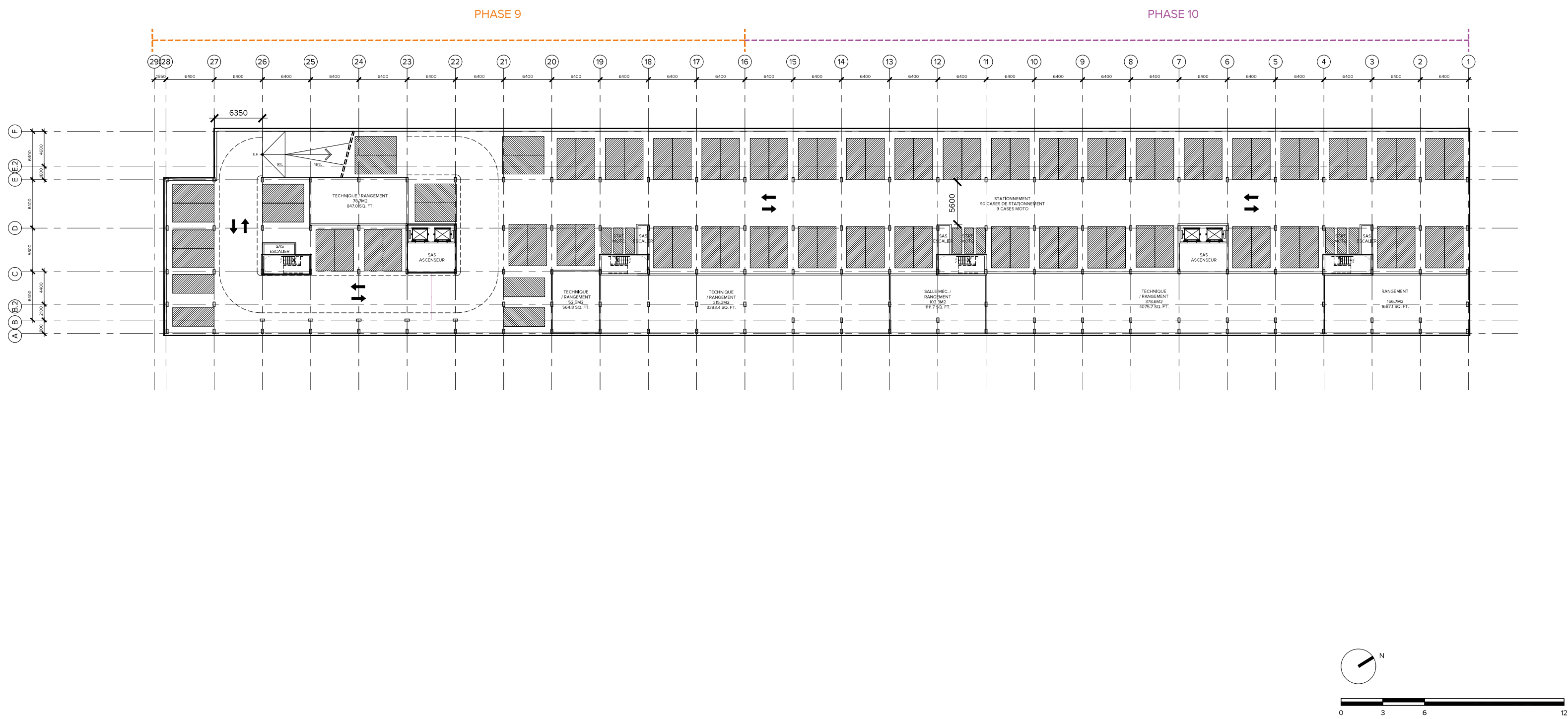
5.1 PLANS

PLAN NIVEAU SS1



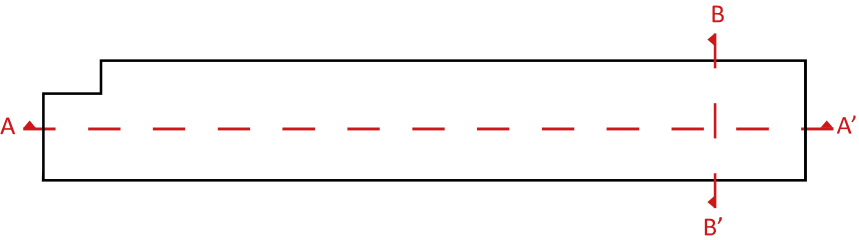
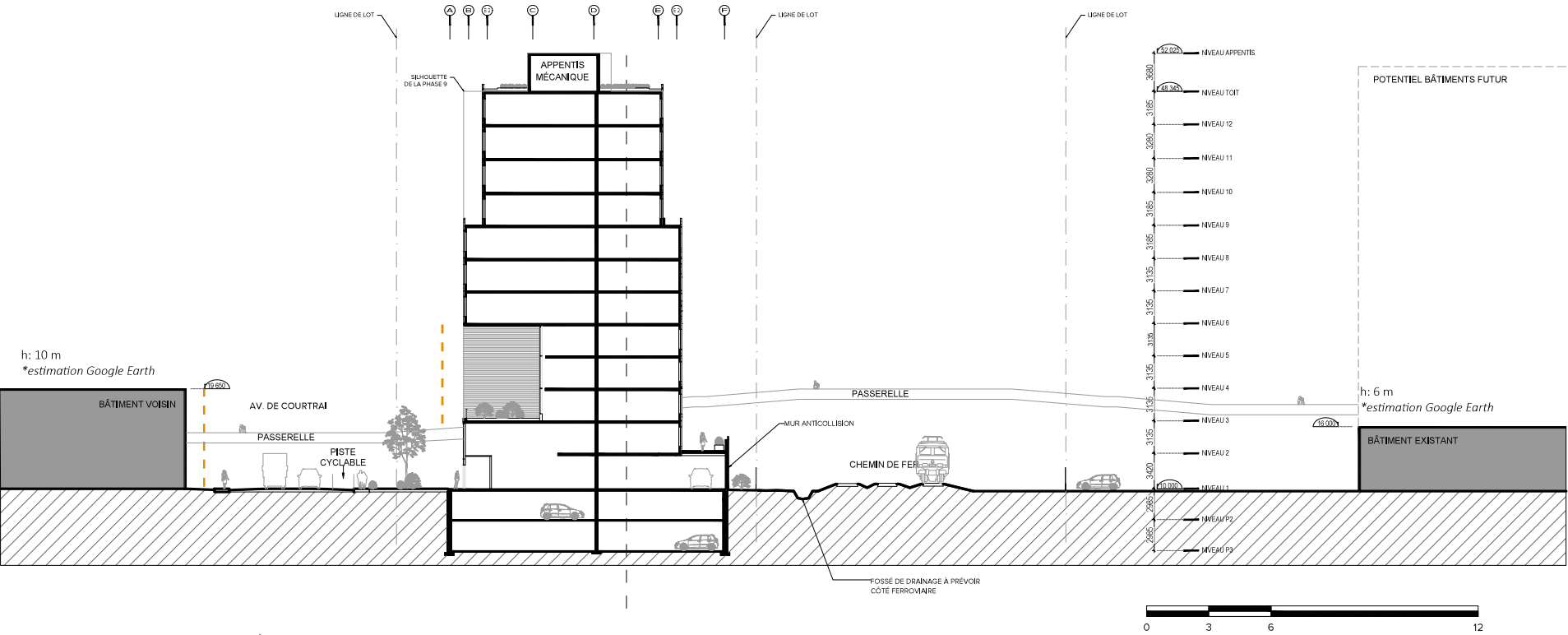
5.1 PLANS

PLAN NIVEAU SS2

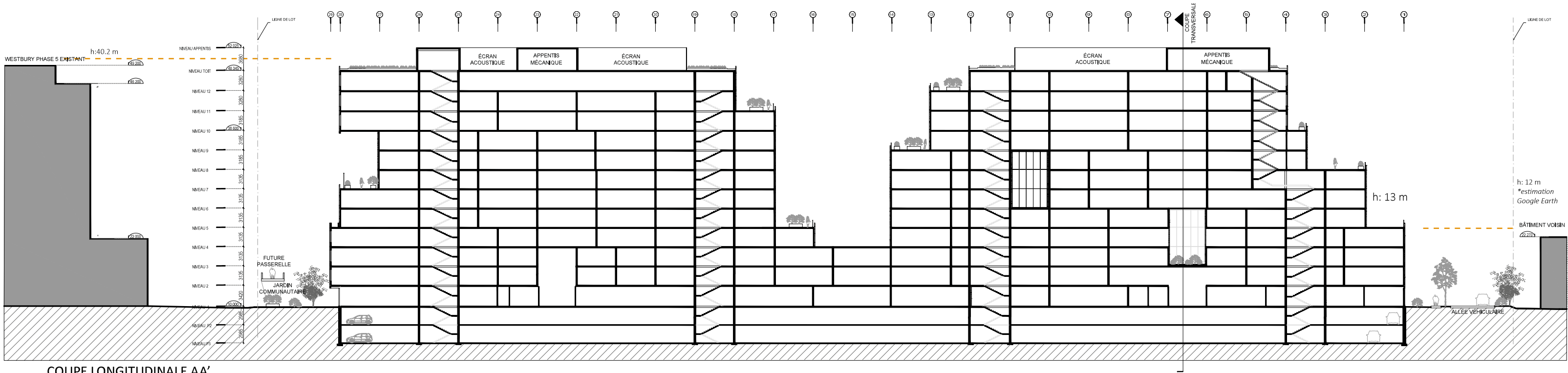


5.2 COUPES

COUPES CONTEXTE



COUPE TRANSVERSALE BB'



COUPE LONGITUDINALE AA'

5.3 ÉLÉVATIONS

ÉLÉVATION SUD



ÉLÉVATION SUD_AVENUE DE COURTRAI



5.3 ÉLÉVATIONS

ÉLÉVATION NORD



ÉLÉVATION NORD_VOIE FERRÉE



5.3 ÉLÉVATIONS

ÉLÉVATIONS EST ET OUEST



ÉLÉVATION OUEST



ÉLÉVATION EST



4.2 DÉVELOPPEMENT DE LA FORME BÂTIE

VUE VERS LE MONT ROYAL ET L'ORATOIRE SAINT-JOSEPH À PARTIR DU PASSAGE YOLENE-JUMELLE



LA VUE VERS L'ORATOIRE SAINT-JOSEPH

4.2 DÉVELOPPEMENT DE LA FORME BÂTIE

PERSPECTIVE_ AV. DE COURTRAI COIN WESTBURY VERS L'EST



La **gradation des teintes** des parements extérieurs permet de créer un rapport d'échelle cohérent avec le cadre bâti du voisinage. Les teintes s'éclaircissent du bas vers le haut, favorisant une meilleure dispersion de la lumière naturelle et créant du même coup un sentiment d'**abaissement volumétrique**.

Cette image permet aussi d'apprécier le grand niveau d'articulation volumétrique qui est proposé dans ce projet. Les nombreuses terrasses extérieures qui sont générées par cette articulation permettront l'intégration de plantations arbustives qui ponctueront la façade.

Aux deux extrémités du projet, de larges baies vitrées animeront l'espace piéton. Ces espaces logeront des fonctions commerciales et des espaces communs. Il est important de souligner l'effort qui est ici fait pour animer l'espace public notamment en positionnant les espaces communs qui, la plupart du temps, sont placés en toiture et participent ainsi beaucoup moins à l'animation du quartier.

4.2 DÉVELOPPEMENT DE LA FORME BÂTIE

PERSPECTIVE_AV. DE COURTRAI RAPPROCHÉE VERS L'OUEST



Cette perspective permet d'apprécier le **jeu d'abaissement volumétrique** de la portion est du projet afin de permettre un arrimage adéquat avec les bâtiments avoisinants. Les reculs successifs permettent la création de **généreuses terrasses** qui seront munies de bacs de plantations arbustives visibles depuis la rue, jouant ainsi un rôle pédagogique pour l'aménagement de toitures vertes en milieu urbain. Elle permet aussi d'apprécier l'articulation volumétrique du projet et la **gradation des teintes** des parements extérieurs

qui contribuent indéniablement à la création d'un projet qui maintient une certaine **échelle humaine** et une cohérence avec le cadre bâti du voisinage. La teinte pâle des volumes disposés aux niveaux supérieurs se rattache aux derniers étages des phases antérieures. Aux deux extrémités du projet, de larges baies vitrées **animeront l'espace piéton**. Ces espaces logeront des fonctions commerciales et des espaces communs. Il est important de souligner l'effort qui est ici fait pour animer

l'espace public notamment en positionnant les espaces communs qui, la plupart du temps, sont placés en toiture et participent ainsi beaucoup moins à l'**animation du quartier**. Cette vue permet aussi de comprendre le **rapport de proportion des volumes** de notre projet avec les phases antérieures de Westbury, en bout de perspective, et avec les voisins de plus faible gabarit, au premier plan. La faille au cœur du projet contribuera aussi à **fragmenter l'ensemble**.

4.2 DÉVELOPPEMENT DE LA FORME BÂTIE

PERSPECTIVE ARRIÈRE_VOIE FERRÉE VERS DÉCARIE



Cette vue côté voie ferrée permet d’apprécier le **maintien des principes volumétrique** et de gradation des teintes des parements extérieurs sur toutes les faces du projet. Nous présentons un projet qui s’adressera au nord-ouest par une volumétrie de hauteur correspondant aux futurs développements de grande hauteur (Le Triangle) de ce secteur.

L’aménagement des nombreux balcons et terrasses permettra aux résidents de profiter de **généreux espaces extérieurs verts** judicieusement aménagés pour maximiser le confort et adoucir la présence de la voie ferrée.

Le **mur anticollision sera verdi** grâce à l’aménagement de plantes grimpantes.

4.2 DÉVELOPPEMENT DE LA FORME BÂTIE

IMAGES D'INSERTION DANS LE CONTEXTE EN PÉRIODE HIVERNALE



AVENUE WESTBURY VUE VERS LE NORD



AVENUE WESTBURY VUE VERS LE NORD AVEC PROJET

NOTE : LES PERSPECTIVES DU PROJET MONTRENT UNIQUEMENT LA VOLUMÉTRIE. LES MATÉRIAUX ET L'APPROCHE ARCHITECTURALE SERONT DÉTAILLÉS ULTÉRIEUREMENT.

Division de l'urbanisme

GDD: 1236290027

Reçu le: 27-11-2023

CDN-NDG



PLAN D'AMÉNAGEMENT - REZ-DE-CHAUSSÉE
Agrandissement 1 et ambiance



Aire de jeux
garderie

Supports à
vélos

Entrée avec motif dans le pavé
et banc intégré

Alignement
d'arbres

Agrandissement 1

Plantation structurante



Couleurs au gré de saisons



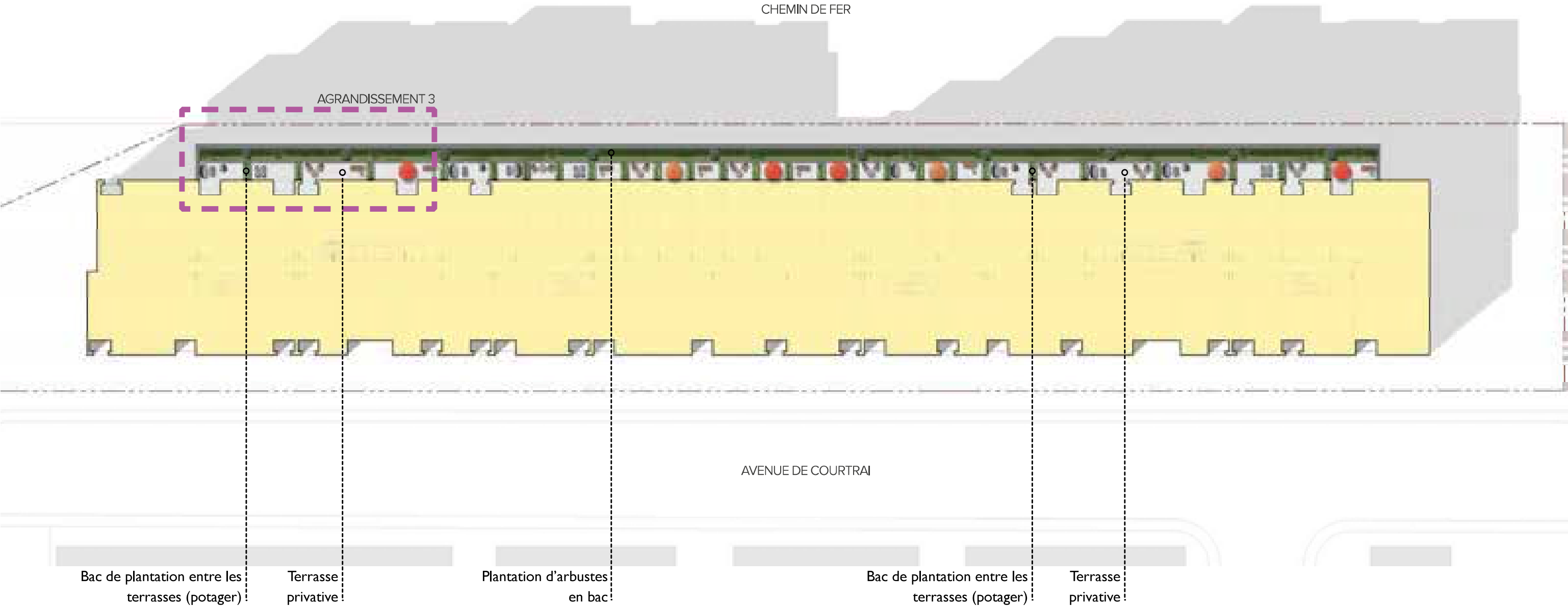
Plantation diversifiée / mouvement

PLAN D'AMÉNAGEMENT - REZ-DE-CHAUSSÉE
Agrandissement 2 et ambiance

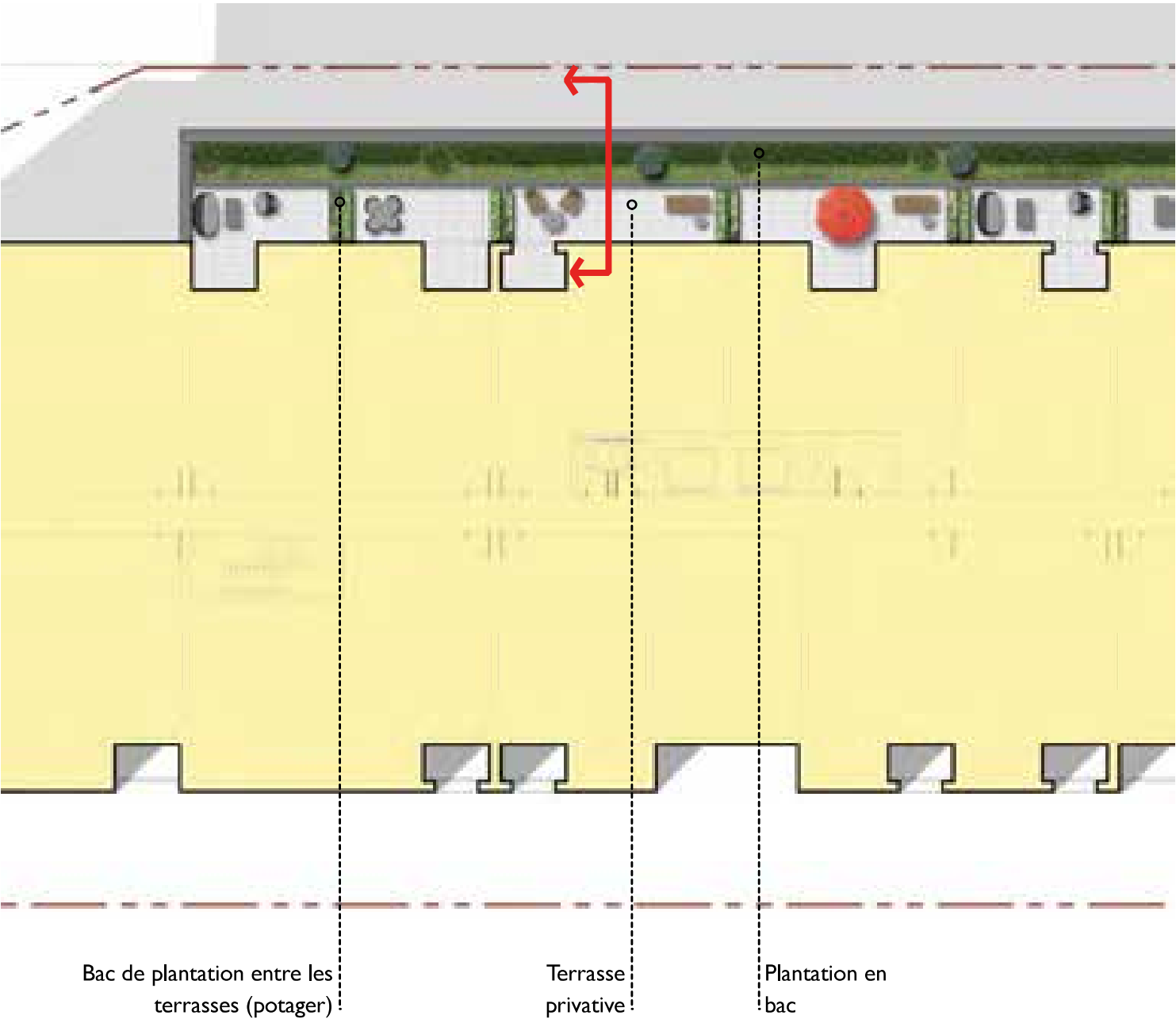


Agrandissement 2





PLAN D'AMÉNAGEMENT - NIVEAU 2
Agrandissement 3 et ambiance



Agrandissement 3

Coupe du bac de plantation au 2e niveau



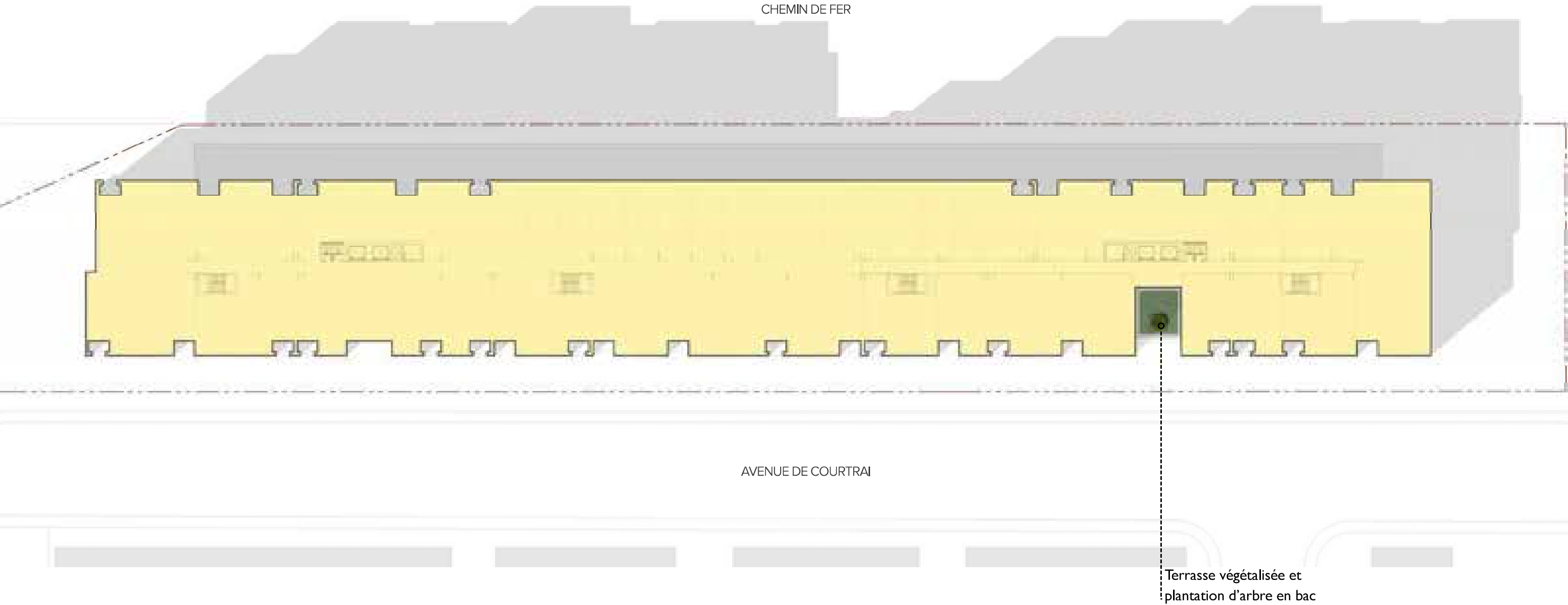
Note: Épaisseur de plancher selon coupes d'architecture



Bac de plantation pour potager



Bac de plantation pour intimité





PLAN D'AMÉNAGEMENT - NIVEAU 4
Agrandissement 4 et ambiance



Terrasse Privative

Salon extérieur

Plantation d'arbres en bac

Bac de plantation

Agrandissement 4

Espace BBQ



Espace salon



Arbres en bac



Salon extérieur



PLAN D'AMÉNAGEMENT - NIVEAU 5
Agrandissement 5 et ambiance



Agrandissement 5

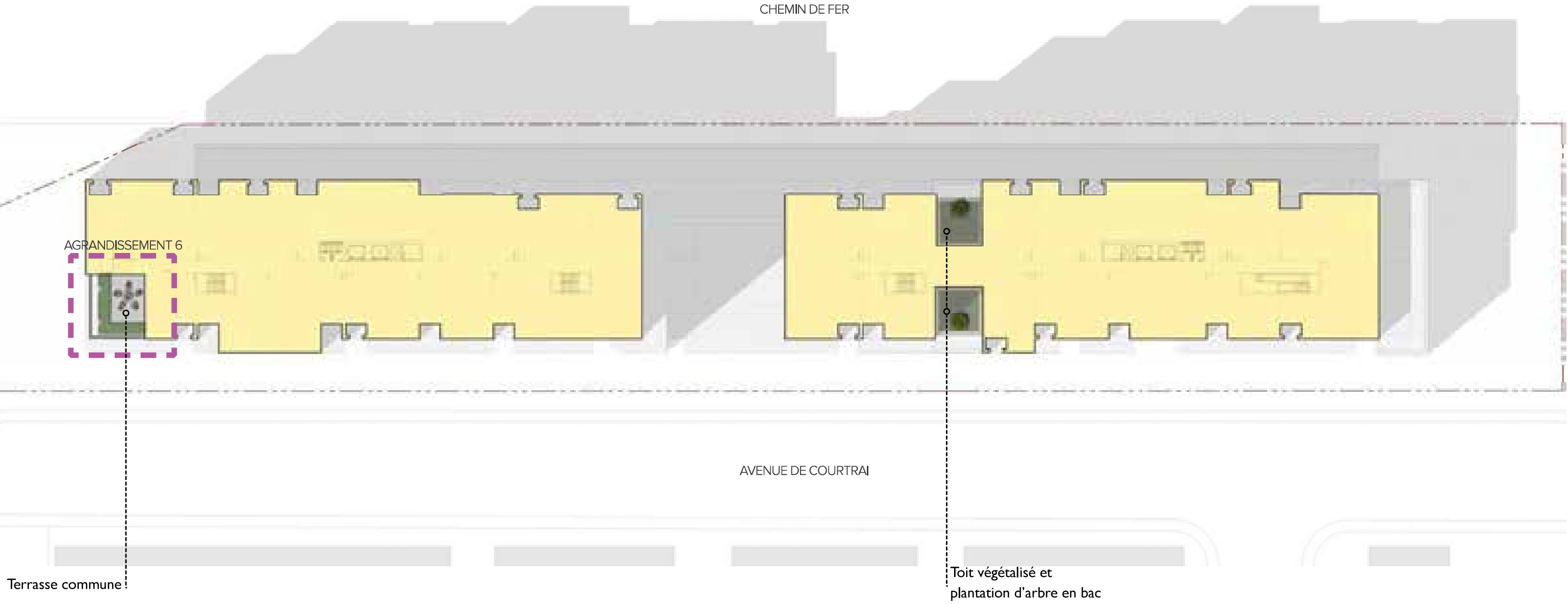


Écran de séparation entre les terrasses

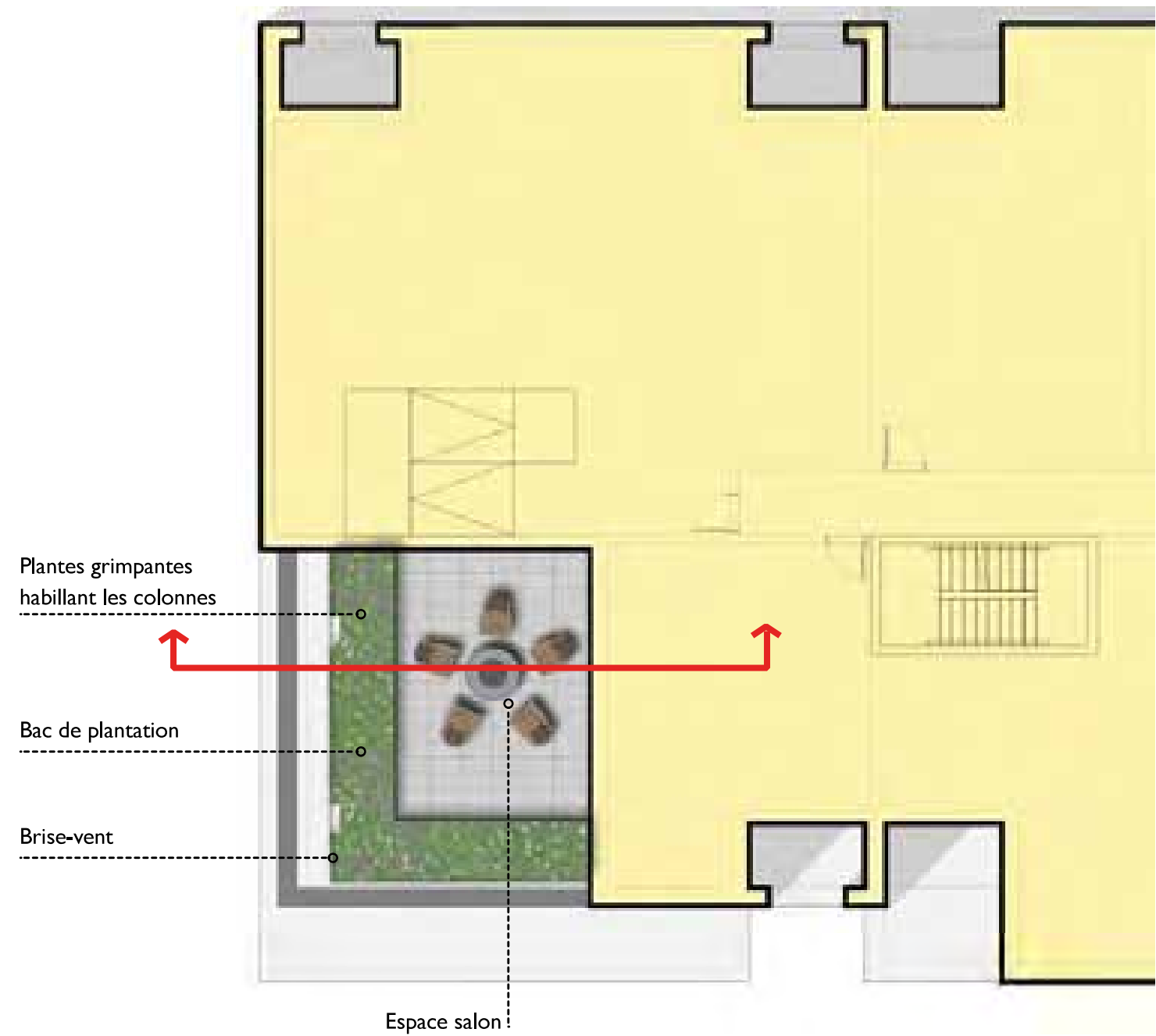


Plantation en bac

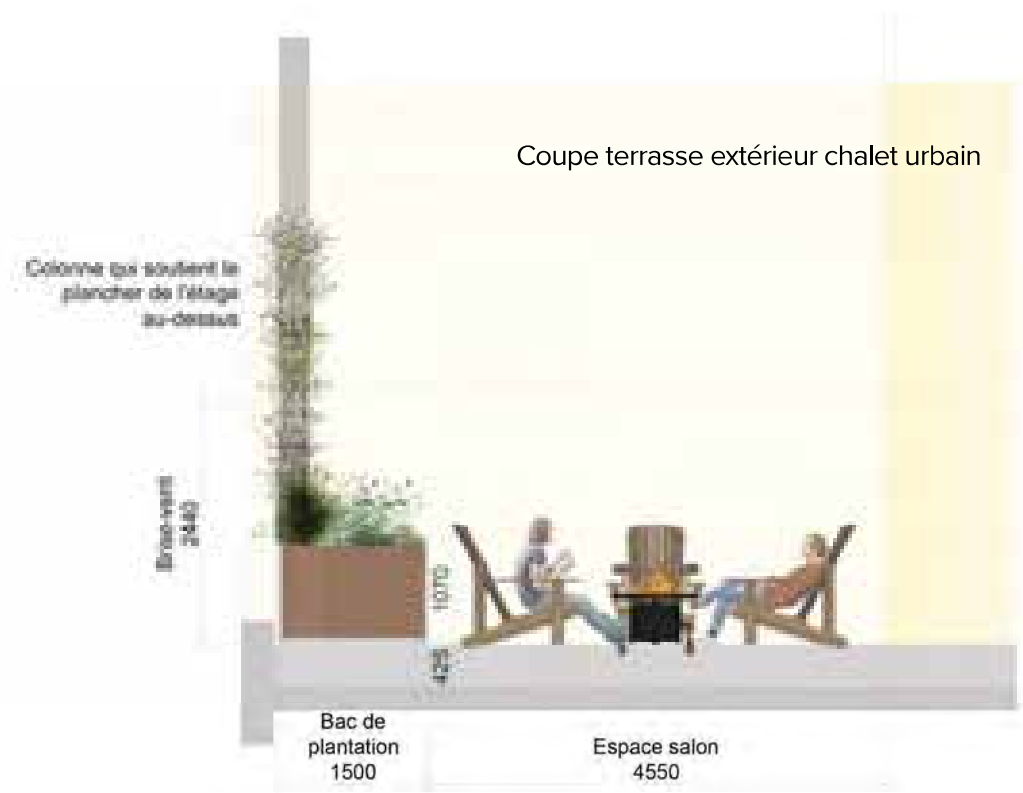




PLAN D'AMÉNAGEMENT - NIVEAU 7
Agrandissement 6 et ambiance



Agrandissement 6



Note: Épaisseur de plancher selon coupes d'architecture



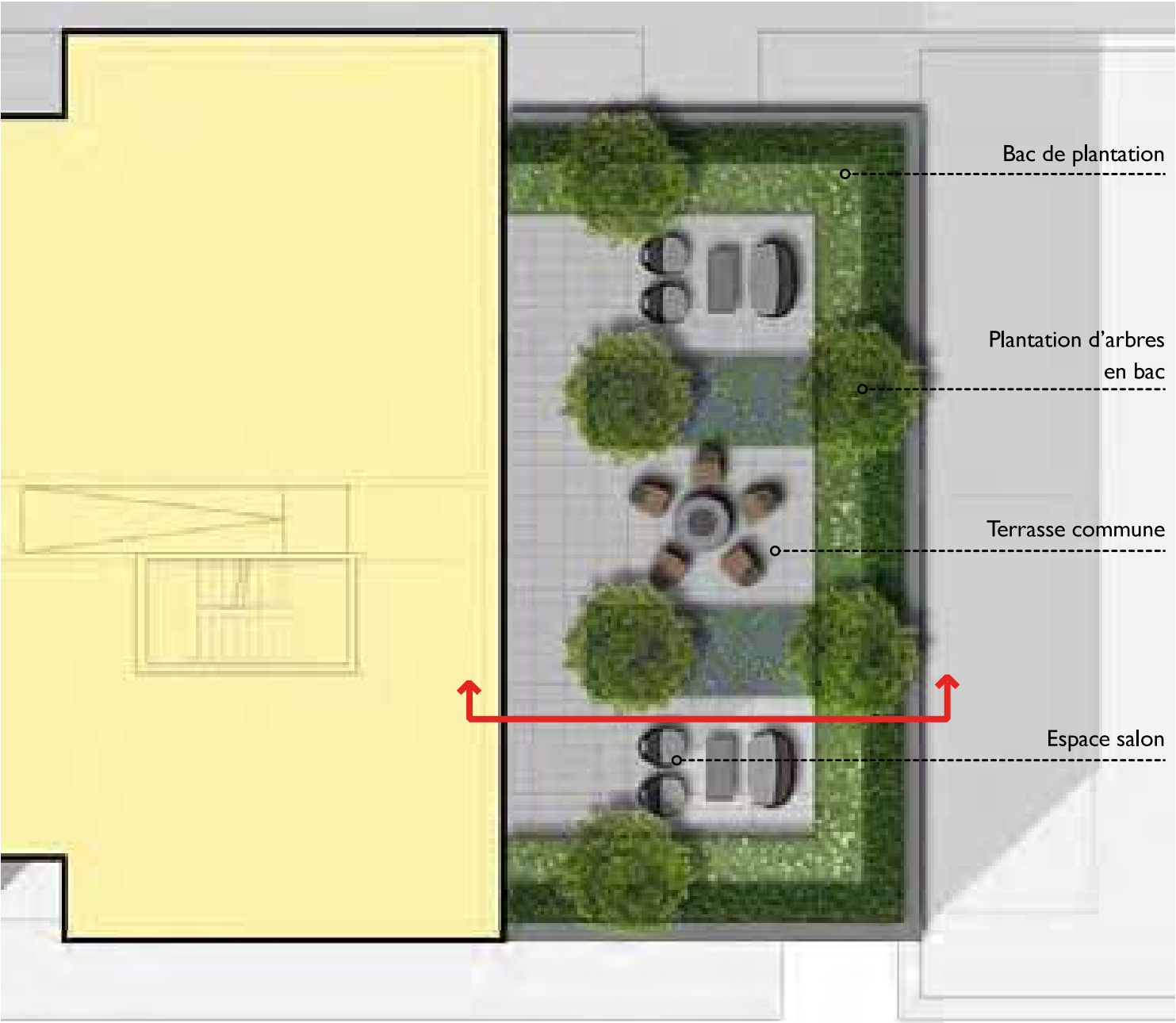
Espace salon



Plantes grimpantes



PLAN D'AMÉNAGEMENT - NIVEAU 8
Agrandissement 7 et ambiance



Agrandissement 7

Coupe transition terrasse commune



Note: Épaisseur de plancher selon coupes d'architecture



Buttes de plantation



Espaces de détente multiples



PLAN D'AMÉNAGEMENT - NIVEAU 9
Agrandissement 8 et ambiance



Agrandissement 8



Bac de plantation



Terrasse privative



Plantation d'arbres en bac



Toiture avec haut
niveau de réflectance



PLAN D'AMÉNAGEMENT - NIVEAU 11
Agrandissement 9 et ambiance



Espace salon
Plantation d'arbres en bac

Agrandissement 9



Espaces BBQ et table à manger



Bac de plantation



Espaces salon



PLAN D'AMÉNAGEMENT - TOITURES
Ambiance



Statistiques

Superficie du terrain	± 6 947.7 m²
Superficie de terrain non construite	± 2 237.1 m²
Nombre d’arbres requis (1/100 m²)	22
Pourcentage de verdissement exigé (25%)	± 1 736.9 m²
Nombre d’arbres proposés	23
Superficie plantée en pleine terre (21.6%)	± 1 503.0 m²
Superficie plantée sur toit (7.6%)	± 525.1 m²
Pourcentage de verdissement total proposé (29.1%)	± 2 028.1 m²
Pourcentage de verdissement de la cour avant (85.4%)	± 979.6 m²
Nombre d’unités pour vélos extérieur	85

*La superficie d’un toit végétalisé est multipliée par 0.75

PALETTE VÉGÉTALE
Rez-de-chaussée

Lignes directrices

- Favoriser des végétaux adaptés aux conditions urbaines et climatiques du site.
- Favoriser des végétaux qui nécessitent peu d'entretien.
- Favoriser des végétaux qui offrent une résistance ou une tolérance aux périodes de sécheresse, aux conditions urbaines et au sel de déglçage, lorsque requis.
- Favoriser l'intégration de végétaux sous forme de massifs afin de créer un concept de plantation épuré tout en minimisant l'entretien.
- Favoriser des végétaux adaptés aux conditions d'ensoleillement des espaces.
- Favoriser le choix des végétaux selon l'ambiance, les fonctions et les usages des différents secteurs du site.
- Favoriser des végétaux qui fleurissent à diverses périodes de l'année.

Arbres feuillus



Acer rubrum 'Armstrong'



Gleditsia triacanthos inermis 'Street Keeper'

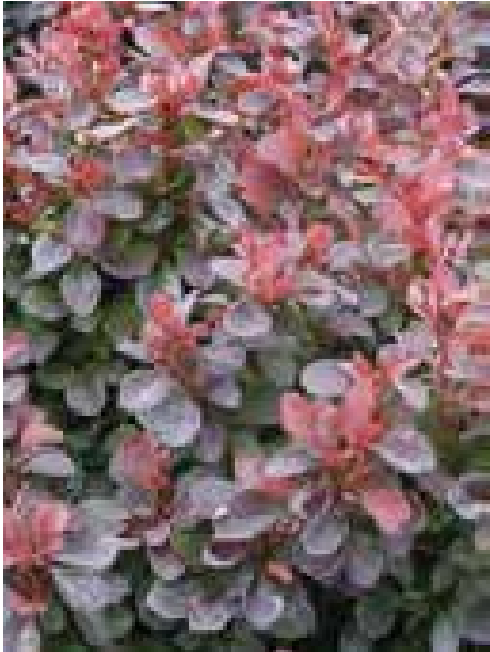


Pyrus calleryana 'Chanticleer'



Ulmus x 'New Horizon'

Arbustes feuillus



Berberis thunbergii 'Royal Burgundy'



Cornus alternifolia



Cornus stolonifera 'Arctic Fire'



Euonymus alatus 'Compactus'



Euonymus fortunei 'Coloratus'



Hydrangea arborescens 'Annabelle'