

COMMUNE DE BARDONNEX  
PLQ N°30081 "LA MURE"

CONCEPT DE GESTION DES MATERIAUX D'EXCAVATION  
VERSION 2.1

Genève, le 22.06.2021  
GE1796.130



## TABLE DES MATIÈRES

<b>1.</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>DONNÉES DE BASE LIÉES AU PROJET D'AMÉNAGEMENT</b>	<b>7</b>
2.1	Données de base	7
2.2	Plan d'aménagement futur	8
<b>3.</b>	<b>CONTEXTE PÉDOLOGIQUE, GÉOLOGIQUE, HYDROGÉOLOGIQUE ET GÉOTECHNIQUE</b>	<b>9</b>
3.1	Sols	9
3.2	Géologie – Stratigraphie	9
3.3	Hydrogéologie	9
3.4	Contraintes et caractéristiques géotechniques	9
<b>4.</b>	<b>CONCEPT DE GESTION DES MATÉRIAUX D'EXCAVATION PROPOSÉ</b>	<b>10</b>
4.1	Proposition de remodelage topographique et calage des plateaux altimétriques	10
4.1.1	<b>Épaisseurs de remblai</b>	14
4.1.2	<b>Profondeurs des déblais</b>	15
4.2	Bilans des volumes	16
4.2.1	<b>Matériaux terreux</b>	16
4.2.2	<b>Matériaux d'excavation</b>	17
4.2.2.1	Déblais liés aux excavations des sous-sols	18
<b>5.</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>19</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Tableau des surfaces d'aménagement	8
Tableau 2 : Surfaces et volumes de sols à décaper	16
Tableau 3: Surfaces et volumes de terre à remettre en place dans le cadre du PLQ La Mure	16
Tableau 4 : Bilan des volumes de déblais (volumes de terre non comptabilisé), unité : [m3]	18
Tableau 5 : Besoins en remblai selon remodelage topographique du PLQ	18
Tableau 6 : Volume des matériaux d'excavation à évacuer	18

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Périmètre du PLQ « La Mûre » - version 06.2021	7
Figure 2 : Carte d'aménagement du PLQ « La Mûre »	8
Figure 3: Proposition de remodelage topographique avec altitude des radiers des souterrains	11
Figure 4 : Coupe de principe du calage altimétrique des parkings souterrains	12
Figure 5 : Coupe de principe dans l'axe des bâtiments	13
Figure 6 : Épaisseurs de remblai lié au remodelage topographique	14
Figure 7 : Carte des profondeurs de déblai pour les emprises des sous-sols	15
Figure 8 : Phases de réalisation selon les deux promoteurs immobiliers du PLQ	17

## PRÉAMBULE

CSD confirme par la présente avoir exécuté son mandat avec la diligence requise. Les résultats et conclusions sont basés sur l'état actuel des connaissances tel qu'exposé dans le rapport et ont été obtenus conformément aux règles reconnues de la branche.

CSD se fonde sur les prémisses que :

- le mandant ou les tiers désignés par lui ont fourni des informations et des documents exacts et complets en vue de l'exécution du mandat,
- les résultats de son travail ne seront pas utilisés de manière partielle,
- sans avoir été réexaminés, les résultats de son travail ne seront pas utilisés pour un but autre que celui convenu ou pour un autre objet ni transposés à des circonstances modifiées.

Dans la mesure où ces conditions ne sont pas remplies, CSD décline toute responsabilité envers le mandant pour les dommages qui pourraient en résulter.

Si un tiers utilise les résultats du travail ou s'il fonde des décisions sur ceux-ci, CSD décline toute responsabilité pour les dommages directs et indirects qui pourraient en résulter.

## 1. Introduction

La question de la gestion des sols et de matériaux, dans le contexte d'une valorisation optimale constitue un enjeu important d'un point de vue économique et environnemental, qui doit être appréhendé de manière adéquate au stade du plan localisé de quartier.

La présente étude a pour objectif d'intégrer de manière proactive les enjeux liés à la gestion des matériaux d'excavation dès l'amont des réflexions liées à la conception du PLQ « La Mure » en limite du village de La Croix de Rozon sur le territoire de la commune de Bardonnex

La définition d'un concept de matériaux d'excavation optimal doit porter sur la définition de la topographie future, conditionnant le bilan déblai/remblai du projet et doit intégrer les caractéristiques géologiques du site et les caractéristiques géotechniques des matériaux concernés afin d'optimiser l'implantation des sous-sols et de déterminer leur potentiel de valorisation pour différentes utilisations.

Conscient de ces enjeux, Losinger-Marazzi a mandaté en avril 2017 CSD Ingénieurs SA pour l'établissement du présent concept de gestion des matériaux d'excavation.

L'élaboration de ce concept a fait l'objet d'une coordination étroite et d'un travail itératif associant les différents mandataires (architectes et urbanistes) et le Maître de l'Ouvrage, afin de proposer un calage optimal des plateaux altimétriques, appuyé par la mise en œuvre d'un remodelage topographique adéquat, répondant aux exigences d'aménagement et d'intégration paysagère, tout en permettant d'optimiser la gestion des matériaux d'excavation (diminution des volumes excavés et optimisation des volumes de déblai pouvant être valorisés directement à l'intérieur du périmètre).

Ce rapport constitue une version mise à jour suite aux remarques formulées par la commune de Bardonnex dans le cadre de l'instruction du dossier de PLQ. Les modifications portent principalement sur l'abaissement du plateau altimétrique du bâtiment E et l'adaptation de la topographie au droit de ce bâtiment.

Selon l'Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED) et les indications du Plan de gestion des déchets du canton de Genève les matériaux d'excavation non pollués et les matériaux tolérés doivent prioritairement être valorisés en tant que matériaux de remblai ou pour réaliser des remodelages topographiques dans le cadre de projets d'aménagements.

Le présent concept ne porte en revanche pas en détail sur la gestion des sols pédologiques, qui fait l'objet d'un plan de gestion spécifique intégré au dossier de PLQ.

Le présent rapport est structuré comme suit :

- ⇒ Données de base liées au projet d'aménagement
- ⇒ Contexte pédologique, géologique, hydrogéologique et géotechnique
- ⇒ Concept de gestion des matériaux proposé
- ⇒ Conclusions et recommandations

## 2. Données de base liées au projet d'aménagement

### 2.1 Données de base

Le périmètre du PLQ La Mure, situé sur les parcelles privées n°3368, 3370, 3371 et 8087, est localisé sur la commune de Bardonnex à l'est de la Route d'Annecy et au nord de la route départementale 1206 (Haute-Savoie, France, en limite de la localité de La Croix de Rozon) sur la figure suivante :

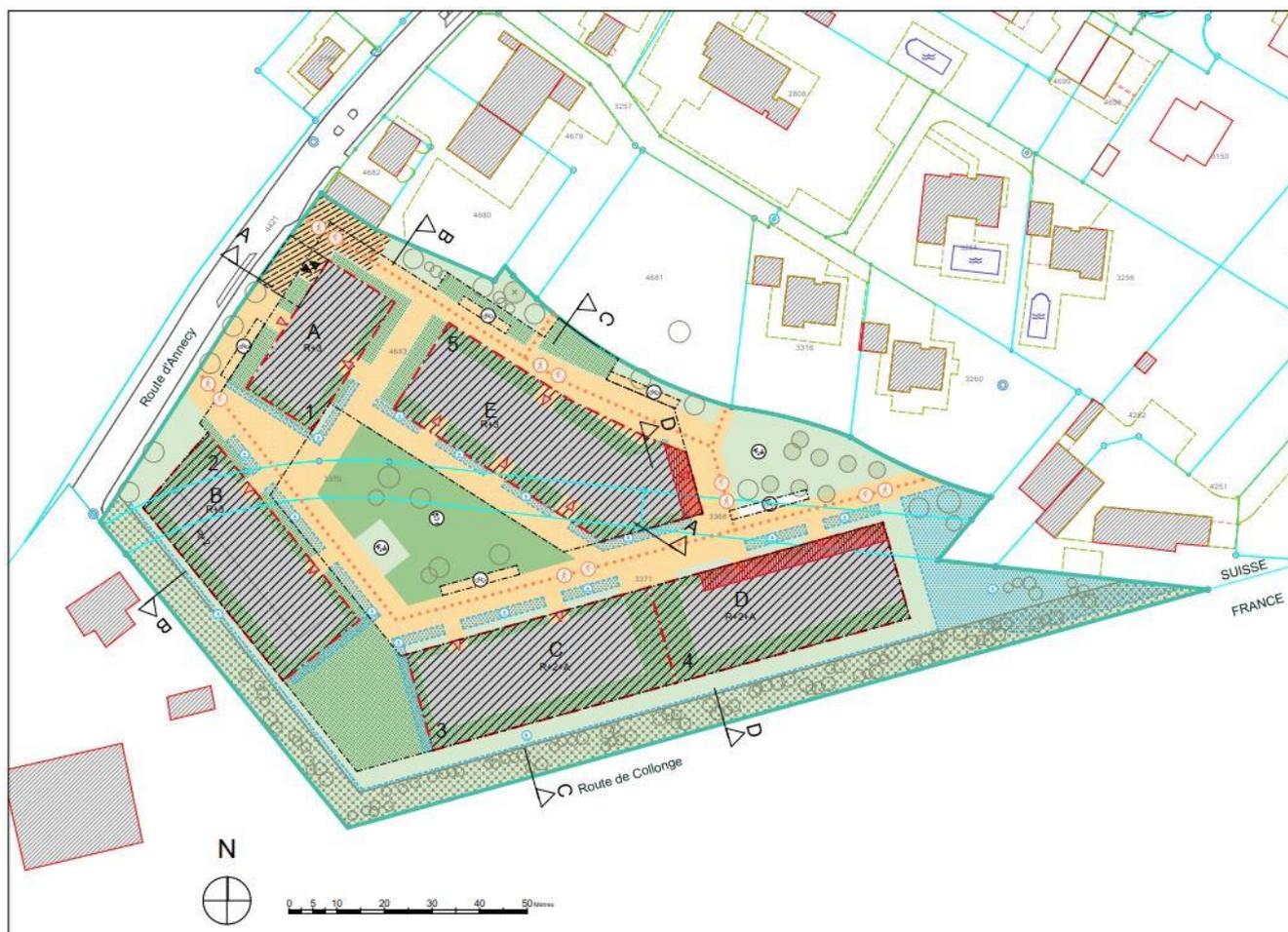


Figure 1 : Périmètre du PLQ « La Mûre » - version 06.2021

## 2.2 Plan d'aménagement futur

Le plan d'aménagement du PLQ « La Mûre » est illustré sur la figure ci-dessous avec l'implantation des bâtiments et de l'emprise du sous-sol projeté, les voies d'accès et les aménagements extérieurs par type de revêtement de sols.

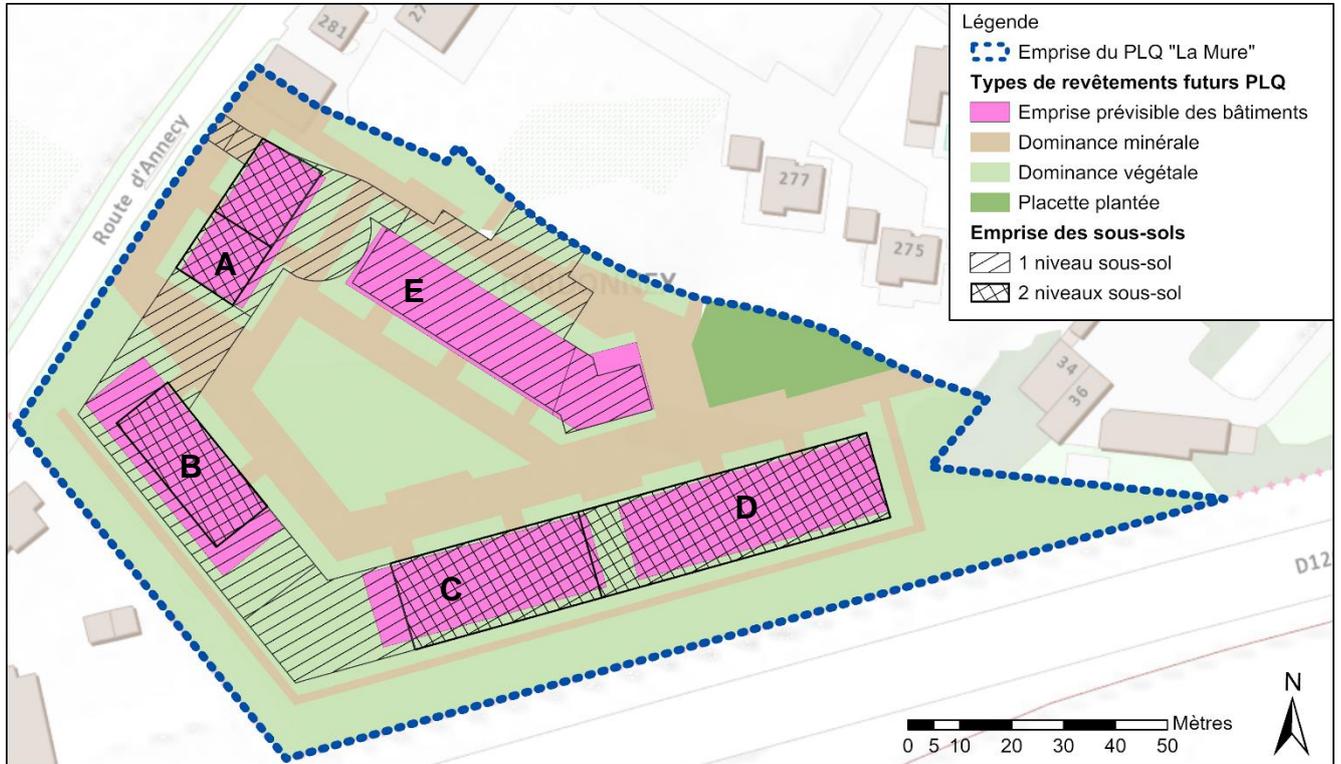


Figure 2 : Carte d'aménagement du PLQ « La Mûre »

La répartition de l'occupation du périmètre après réalisation du projet est présentée dans le Tableau 1 ci-dessous :

Surfaces par type d'aménagement [m2]						
	<i>Souterrains</i>	Espaces verts (dominance végétale)	Placette plantée	Cheminements (dominance minérale)	Bâtiments	Total
<b>TOTAL</b>	5'436	6'556	500	4'256	3'406	<b>14'718</b>

Tableau 1 : Tableau des surfaces d'aménagement

## 3. Contexte pédologique, géologique, hydrogéologique et géotechnique

### 3.1 Sols

Le présent concept de gestion des matériaux d'excavation ne porte pas en détail sur la gestion des sols.

Cet aspect doit néanmoins être intégré dans les bilans de volumes entre la situation initiale et la situation future projetée afin d'intégrer les besoins en surface de stockage tampon et déterminer les volumes de matériaux minéraux sous-jacents à excaver.

Sur cette base, les épaisseurs de sol suivantes sont à considérer pour le périmètre du PLQ :

- ⇒ Terre végétale (horizon A) : généralement compris entre 20 et 40 cm
- ⇒ Sous-couche arable (horizon B) : compris entre 0 et 20 cm

La valorisation des volumes de sol pédologique décapés permettra de répondre aux besoins liés à l'aménagement des espaces verts prévus pour le PLQ, pour lesquels une épaisseur totale de terre végétale et de sous-couche arable de 70 cm a été définie (30-40 cm de terre végétale plus 30-40 cm de sous-couche arable). Les volumes de sols excédentaires seront valorisés à l'extérieur, de préférence à des fins d'amélioration agricoles.

### 3.2 Géologie – Stratigraphie

Aucun sondage géologique n'a été effectué dans le périmètre. Les trois sondages publics les plus proches se situent à une distance comprise entre 200 et 450 m de l'emprise du PLQ.

Ces sondages révèlent que la géologie naturelle locale est constituée, sous la terre végétale et la sous-couche, d'une couche de colluvions (3) de moins d'un mètre d'épaisseur, suivie par de la Moraine Würmienne limono-argileuse (7c1, 7c3 et 7d) en général très dure.

Cependant les sondages pédologiques ont révélé la présence de matériaux de remblais (2) sur des épaisseurs comprises entre 0.8 et 3 mètres en partie sud du périmètre du PLQ, sur la quasi-totalité des parcelles n° 3368, 3370 et 3371.

La surface concernée est située au sud de l'emprise de l'ancien tracé de la route départementale dont la topographie a été remodelée dans le cadre de l'aménagement de la route actuelle.

### 3.3 Hydrogéologie

Le périmètre du PLQ « La Mure » se situe à l'extérieur de toute nappe d'eaux souterraines et de toute zone de protection des eaux souterraines. Le périmètre se situe à 550 m du puits de captage des eaux du Bas-Collonges mais en dehors de la zone de protection du puits (à plus de 100 m de la zone S3). Le périmètre se trouve à proximité immédiate d'un secteur de protection des eaux Au et d'un secteur B.

### 3.4 Contraintes et caractéristiques géotechniques

Les potentiels de valorisation des matériaux en place excavés sur le site peuvent être définis comme suit :

- **Remblais (2)** : Le potentiel de valorisation de ces matériaux devra être vérifié en fonction des caractéristiques géotechniques de ces derniers. De plus, des analyses devront être effectuées afin de vérifier le caractère non pollué de ces matériaux dans le cas d'une valorisation sur place.
- **Moraine würmienne limoneuse et limono-argileuse (7c/d)** : Ces matériaux peuvent être utilisés comme remblai d'exigence faible à moyenne sans stabilisation ou comme remblai d'exigences plus élevées, couche de forme de chaussée et couche de fondation moyennant stabilisation à la chaux.

Il est recommandé :

- de ne pas utiliser de matériaux revalorisés dans le mètre supérieur de la superstructure de voies d'accès ou de places à exigence de portance élevée en raison de la sensibilité au gel des matériaux (teneur élevée en fines).
- Seuls des matériaux non pollués, ou dans certaines conditions faiblement pollués, au sens de l'OLED, peuvent être pris en considération pour une valorisation sur site. Une considération adéquate est à prévoir afin de privilégier dans toute la mesure du possible la mise en place directe des matériaux à valoriser lors de leur terrassement et limiter leur stockage tampon. Dans le cas où un stock tampon doit tout de même être mis en œuvre, des exigences spécifiques doivent être remplies (compactage, forme des tas, ...) afin d'éviter l'altération des matériaux par les intempéries.

En cas de stabilisation avec un liant, il est recommandé de se référer à la norme SN 640 500 «Stabilisation». Il faut notamment procéder à des essais préalables pour apprécier l'aptitude du sol à être stabilisé et choisir un liant approprié.

## 4. Concept de gestion des matériaux d'excavation proposé

### 4.1 Proposition de remodelage topographique et calage des plateaux altimétriques

La topographie actuelle varie entre une altitude maximale d'environ 487 [msm] au nord et une altitude minimale de 483 [msm] à l'est du périmètre comme représenté sur la Figure 3 (A3) ci-après. Cette configuration, caractérisée par un dénivelé d'environ 4 [m], est favorable à un remodelage topographique permettant de valoriser les matériaux d'excavation issus du périmètre du PLQ, qui devra toutefois également répondre aux exigences suivantes en matière d'insertion paysagère et urbanistique :

- respect de la morphologie générale, transition harmonieuse avec la topographie actuelle maintenue en limite de périmètre
- accessibilité optimale pour tous les types de mobilité : accès à plat depuis la Route d'Annecy pour la mobilité douce et les véhicules SIS ; accès aux trémies de parking pour les véhicules de livraison
- Cheminements internes du PLQ : pente maximale de 6% pour faciliter le déplacement des personnes à mobilité réduite
- garantir une pente d'au minimum 0.5% entre les bâtiments A, B et C pour l'écoulement des eaux
- garantir la possibilité d'implanter les volumes de rétention à ciel ouvert (eaux pluviales)
- respect des gabarits et des hauteurs de bâtiments proposés
- aucune modification de la topographie existante au droit de la placette implantée au nord-est du périmètre du PLQ, afin de maintenir les arbres existants et garantir un raccord topographique harmonieux avec la parcelle voisine au nord

La topographie définie à l'issue d'une approche itérative intégrant les différentes exigences mentionnées plus haut, dans une démarche d'optimisation globale est illustrée à la Figure 3 insérée ci-après, avec mention de l'altitude des radiers des rez-de-chaussée.

**RDC : Plateau altimétrique des bâtiments projetés**

Commune de Bardonnex  
PLQ "La Mure"  
Gestion des matériaux d'excavation

N  
Echelle  
1 : 600

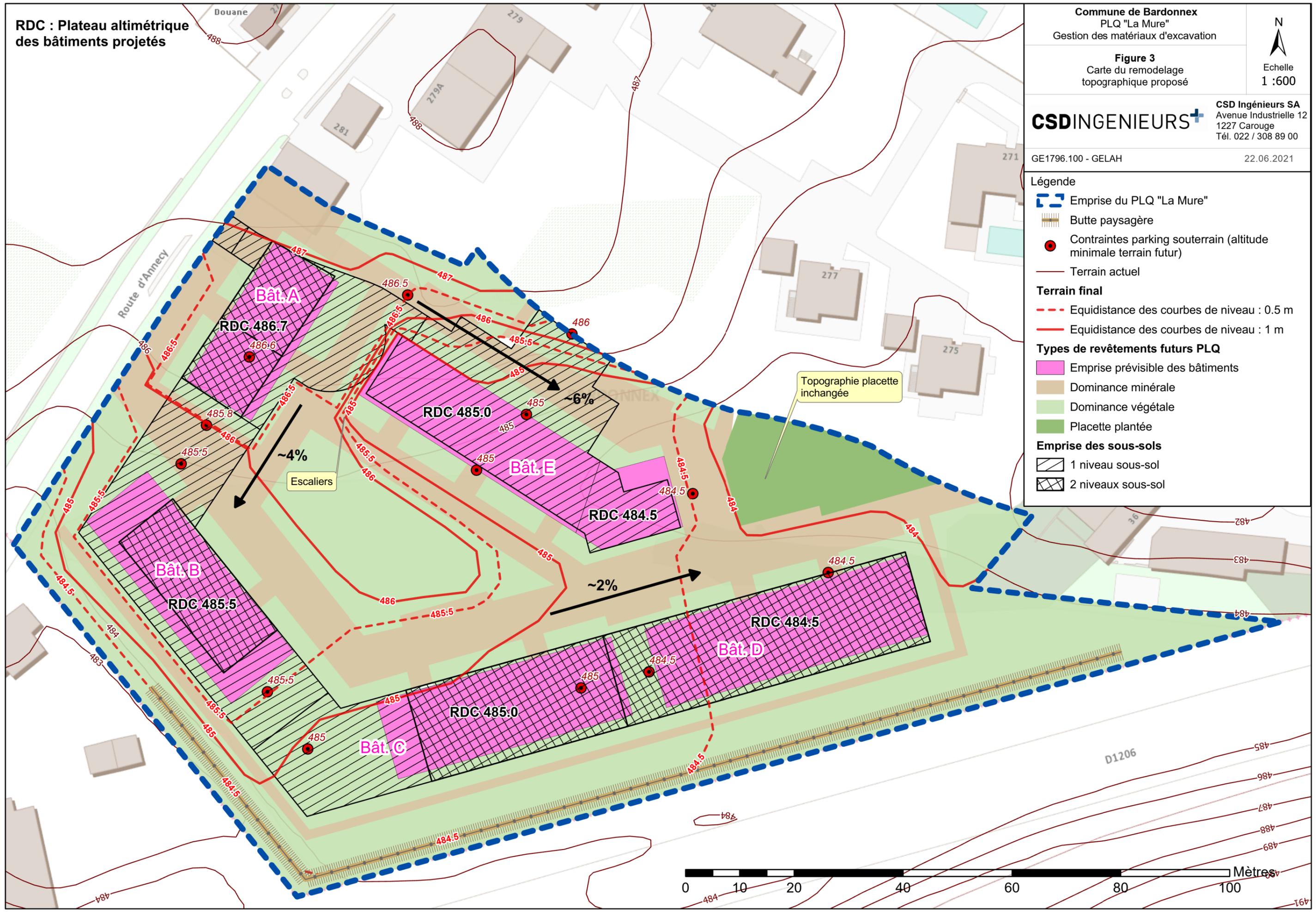
**Figure 3**  
Carte du remodelage topographique proposé

**CSDINGENIEURS+**  
CSD Ingénieurs SA  
Avenue Industrielle 12  
1227 Carouge  
Tél. 022 / 308 89 00

GE1796.100 - GELAH 22.06.2021

**Légende**

- Emprise du PLQ "La Mure"
- Butte paysagère
- Contraintes parking souterrain (altitude minimale terrain futur)
- Terrain actuel
- Terrain final**
  - Equidistance des courbes de niveau : 0.5 m
  - Equidistance des courbes de niveau : 1 m
- Types de revêtements futurs PLQ**
  - Emprise prévisible des bâtiments
  - Dominance minérale
  - Dominance végétale
  - Placette plantée
- Emprise des sous-sols**
  - 1 niveau sous-sol
  - 2 niveaux sous-sol



Le remodelage prévu se rattache ainsi aux cotes du terrain existant en périphérie du périmètre du PLQ.

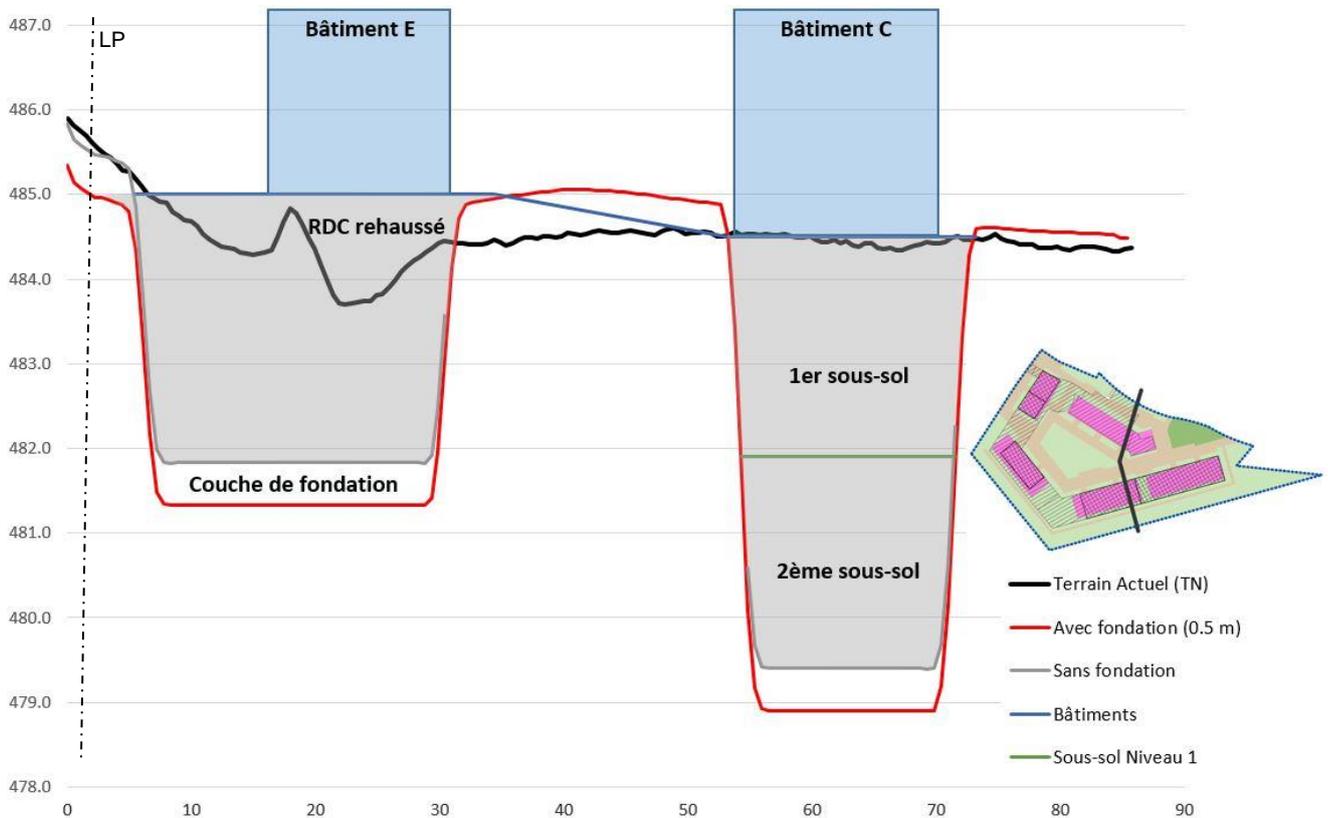


Figure 4 : Coupe de principe du calage altimétrique des parkings souterrains

Le calage altimétrique du parking souterrain du bâtiment E a été adapté afin que l'altitude du rez-de-chaussée et des aménagements extérieurs en limite nord ne dépassent pas l'altitude du terrain naturel au niveau de la limite avec la parcelle 4681, comme illustré à la Figure 4. Cette configuration permet notamment d'implanter le radier du parking souterrain du bâtiment E à une profondeur inférieure à 2m sur la partie Est du bâtiment.

Les radiers des parkings souterrains sous les bâtiments B, C et D ne peuvent être rehaussés d'avantage, car il est nécessaire de maintenir une pente moyenne d'au moins 0.5% entre les bâtiments A, B, C et D comme illustré à la Figure 5 ci-après.

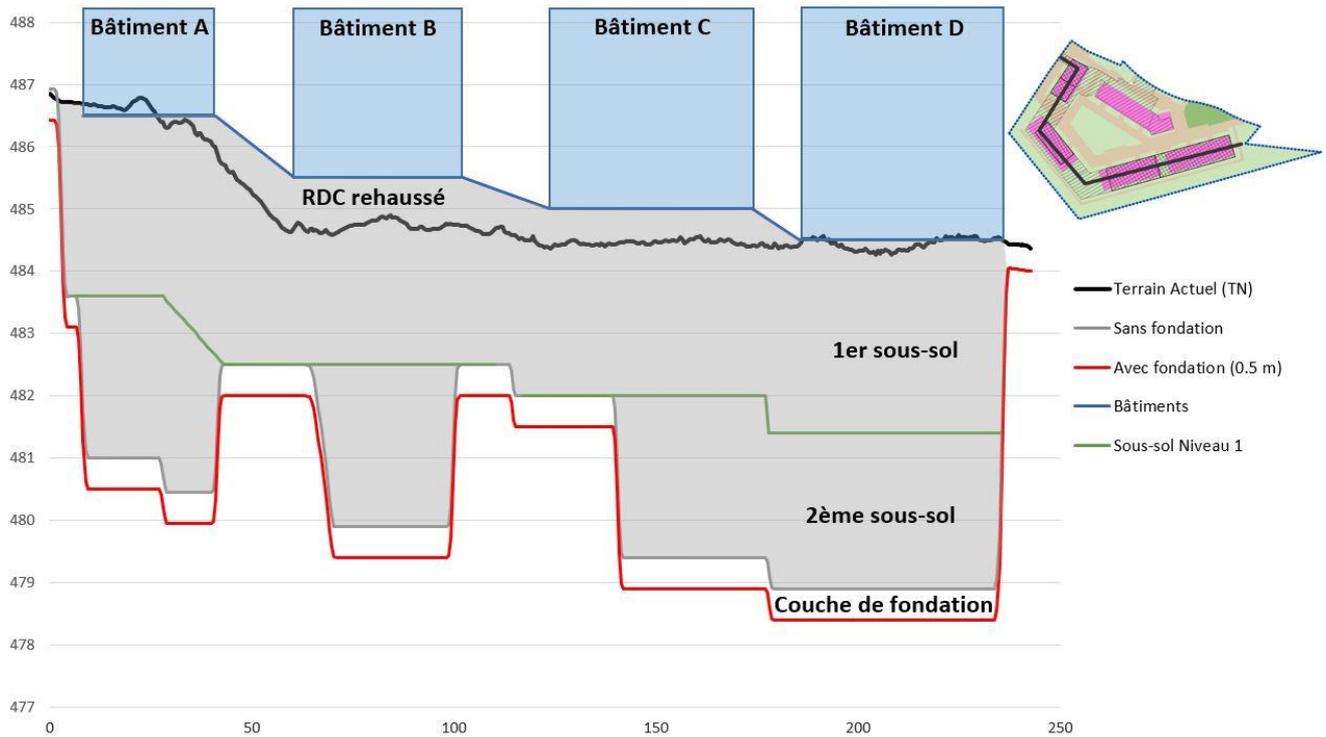


Figure 5 : Coupe de principe dans l'axe des bâtiments

Au niveau des excavations induites par les sous-sols, la nouvelle topographie proposée permet de rehausser les altitudes des rez-de-chaussée, et ainsi de réduire les profondeurs d'excavation d'environ 0.4 m en moyenne sur l'ensemble des bâtiments projetés et des emprises de sous-sols.

En ordre de grandeur volumique, sur 5'400 m<sup>2</sup> de sous-sols prévus, la topographie future proposée a permis de réduire les volumes de déblais d'environ 2'300 m<sup>3</sup>.

À titre de comparaison, si l'ensemble des caves et des parkings souterrains avait été réalisé selon le terrain actuel, sans remodelage topographique, les volumes de déblais en matériaux d'excavation s'élèveraient à environ 27'300 m<sup>3</sup>, soit environ 10% de plus que le volume de déblais engendré par le concept de gestion des matériaux proposé.

## 4.1.1 Épaisseurs de remblai

Les épaisseurs de remblai mises en œuvre par rapport à la topographie existante selon le remodelage topographique proposé sont représentées sur la Figure 6 ci-après. On constate que la surélévation du terrain par rapport à la topographie actuelle est majoritairement comprise entre 0,5 et 1.5 m avec une épaisseur maximale de 1.8 m au centre du périmètre au droit du futur parc central projeté.

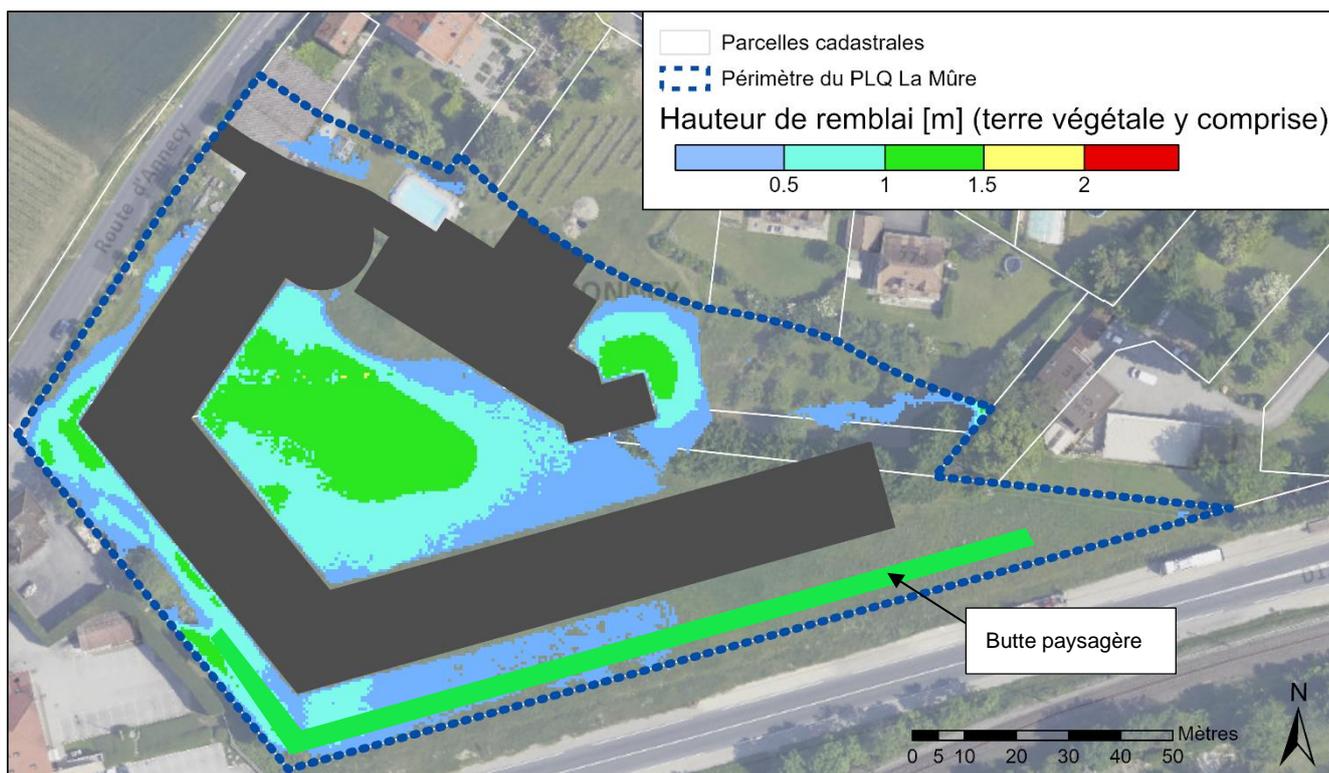


Figure 6 : Épaisseurs de remblai lié au remodelage topographique

## 4.1.2 Profondeurs des déblais

La Figure 7 ci-après présente les profondeurs à excaver au droit des bâtiments projetés en lien avec le remodelage topographique prévu et la configuration des sous-sols retenus. On constate que la profondeur à excaver est comprise entre 0.5 et 4 m pour les emprises concernées par le 1<sup>er</sup> niveau de sous-sol ; et de 5 m à 6.6 m pour les emprises avec 2 niveaux de sous-sol.

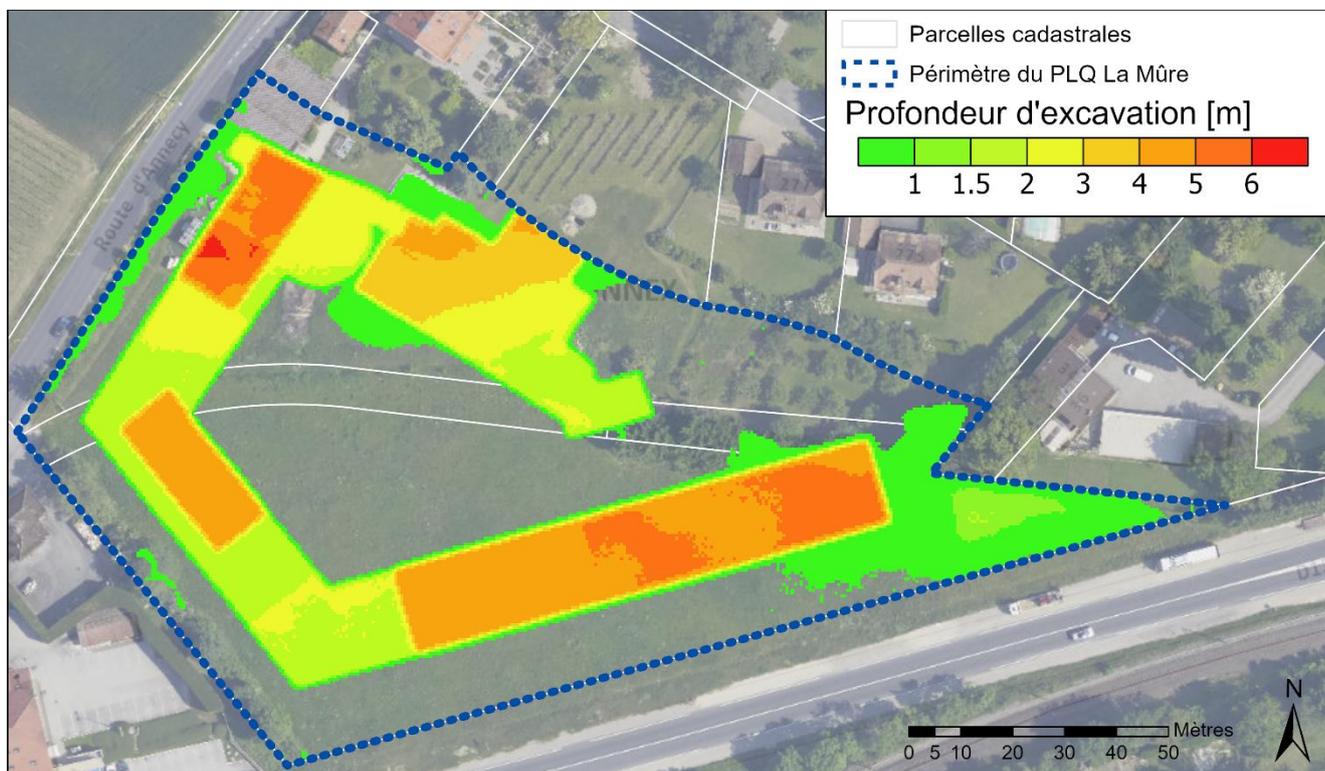


Figure 7 : Carte des profondeurs de déblai pour les emprises des sous-sols

## 4.2 Bilans des volumes

### 4.2.1 Matériaux terreux

Les volumes de matériaux terreux à gérer sont indépendants des différentes options de remodelage topographique et d'aménagement des sous-sols, et sont résumés dans le tableau ci-après. Les données sont issues de l'étude pédologique réalisée en parallèle dans le cadre de l'élaboration du PLQ « La Mure ».

Les volumes à décaper sont présentés dans le Tableau 2 ci-après. A ce stade, le remodelage topographique prévu implique que les sols naturels de l'intégralité du périmètre soient décapés.

Surface décapée (en m <sup>2</sup> )	Type d'horizon	Volume estimé en place (en m <sup>3</sup> )
14'000	Horizon A	3'860
	Horizon B	780

Tableau 2 : Surfaces et volumes de sols à décaper

Les volumes de terre à remettre en œuvre dans le cadre du projet sont présentés dans le tableau ci-après :

Type de terre	Volume en place estimé à décapé (en m <sup>3</sup> )	Volume en place estimé à réutiliser sur place (en m <sup>3</sup> )	Valorisation à l'extérieur (en m <sup>3</sup> )  Volume en place
Horizon A	3'680	1'830	1'240
Horizon B	780	2'440	0 (apport de 1'050 m <sup>3</sup> )
Total	4'460	4'270	1'200

Tableau 3: Surfaces et volumes de terre à remettre en place dans le cadre du PLQ La Mure

Les volumes de sols estimés prennent en compte une reconstitution des sols sur une épaisseur de 0.7 m (entre 0.3 et 0.4 m de sous-couche, complétée par de la terre végétale) sur l'ensemble des espaces verts prévus.

Les volumes de matériaux terreux à décaper sur l'ensemble du périmètre s'élèvent donc à 4'460 m<sup>3</sup>, dont 3'220 m<sup>3</sup> pourront être valorisés directement sur place. Sur cette base, le **taux de réutilisation des matériaux terreux dans le cadre du projet est d'environ 72%**.

Afin de reconstituer correctement les sols qui, pour partie, ne présentent actuellement pas de sous-couche à l'état actuel, notamment sur l'ensemble des parcelles n° 3368, 3370 et 3371, il sera nécessaire d'apporter depuis l'extérieur un volume d'horizon B (sous-couche) d'environ 1'050 m<sup>3</sup>.

Les volumes de sols à reconstituer dans le cadre du projet permettent de déterminer les surfaces de stockage tampon nécessaires. Les surfaces de stockage nécessaires pour stocker la totalité des volumes de sols à remettre en place sur le périmètre du PLQ sont estimées en considérant les hypothèses suivantes :

- Terre végétale (Horizon A) : hauteur de stockage maximale : 1.5 m
- Sous-couche (Horizon B): hauteur de stockage maximale : 2.5 m

Ainsi, les surfaces de stockage tampon « maximisantes » suivantes sont à considérer pour l'ensemble du PLQ pour les deux phases :

- Horizon A : 1'520 m<sup>2</sup>
- Horizon B : 1'730 m<sup>2</sup>

Ces surfaces de stockage se basent sur une hypothèse défavorable et ne tiennent ainsi pas compte d'un étagement des décapages et des remises en état des sols.

Sur cette base, la gestion des matériaux terreux de projet devra être optimisée dans le cadre des étapes ultérieures de concrétisation de projet, notamment en ce qui concerne la définition d'étapes de réalisation.

Néanmoins, une optimisation des flux lors du phasage de réalisation doit être effectuée, permettant de réduire potentiellement les surfaces de stockage tampon nécessaire.

## 4.2.2 Matériaux d'excavation

Les calculs des volumes sont répartis selon deux « phases », correspondant aux deux emprises maîtrisées par les deux Maitres de l'ouvrage du plan localisé de quartier. Les phases présentées ci-après (cf. Figure 8) ne représentent pas forcément le phasage prévisionnel de réalisation, mais permettent de différencier les bilans volumiques à considérer pour chacun des Maitres de l'ouvrage concernés à ce stade :

- Phase 1 : Bâtiments A, B, C et D y compris sous-sols
- Phase 2 : Bâtiment E y compris sous-sols

Ces deux « phases » sont illustrées à la figure ci-après et sont repris dans les chapitres suivants.

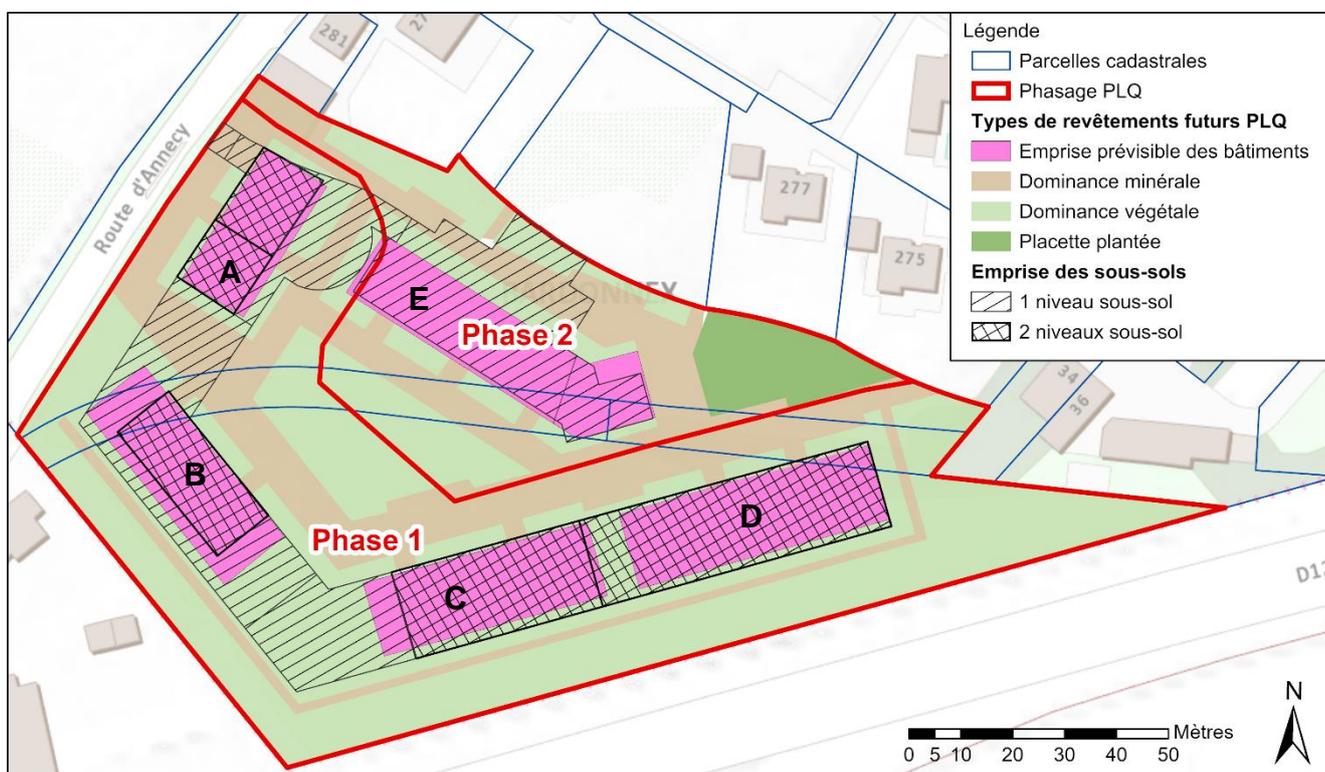


Figure 8 : Phases de réalisation selon les deux promoteurs immobiliers du PLQ

## 4.2.2.1 Déblais liés aux excavations des sous-sols

Les volumes de **déblais** nécessaires à la réalisation du PLQ sont présentés dans le tableau ci-après :

<b>Bilan des déblais</b>			
<b>Formation</b>	<b>Phase 1</b>	<b>Phase 2</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Remblais (2)</b>	<b>12'000</b>	<b>600</b>	<b>12'600</b>
<b>Moraine limoneuse (7c/d)</b>	<b>8'000</b>	<b>4'400</b>	<b>12'200</b>
<b>TOTAL déblais minéraux (arrondi à 10<sup>-3</sup>)</b>	<b>20'000</b>	<b>5'000</b>	<b>25'000</b>

Tableau 4 : Bilan des volumes de déblais (volumes de terre non comptabilisé), unité : [m3]

La répartition pour les déblais excavés entre remblais (2) et moraine limoneuse (7c/d) a été estimée sur la base des profondeurs approximatives des différents horizons rencontrés suite à la réalisation des fosses pédologiques sur le périmètre, en tenant compte des profondeurs d'excavation attendues selon la répartition des souterrains sur l'emprise du PLQ.

Les volumes de remblais nécessaires à l'aménagement des plateaux altimétriques du PLQ, calculés sur la base du remodelage défini au chapitre 4.1 et à la Figure 3, sont présentés dans le tableau ci-dessous.

<b>Besoins en remblais</b>			
	<b>Phase 1</b>	<b>Phase 2</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Sous les espaces verts</b>	1'400	700	2'100
<b>Sous voies d'accès</b>	900	400	1'300
<b>TOTAL (arrondi à 10<sup>-2</sup>)</b>	<b>2'300</b>	<b>1'100</b>	<b>3'400</b>
<b>Besoin en surface de stockage, h=4m</b>	<b>600</b>	<b>300</b>	<b>900</b>

Tableau 5 : Besoins en remblai selon remodelage topographique du PLQ

En considérant un volume total de déblai en matériaux minéraux de **25'000 m<sup>3</sup>**, et d'une valorisation totale de **3'400 m<sup>3</sup>**, le taux de réutilisation des matériaux minéraux est estimé à environ **13%**.

La butte du mur anti-bruit pourrait permettre de valoriser entre 500 et 1000 m<sup>3</sup> supplémentaires.

Sur cette base, les volumes de matériaux d'excavation à évacuer sont présentés dans le Tableau 6 ci-après.

<b>Matériaux d'excavation à évacuer</b>			
	<b>Phase 1</b>	<b>Phase 2</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Déblais totaux [m3]</b>	<i>20'000</i>	<i>5'000</i>	<b>25'000</b>
<b>Remblais totaux [m3]</b>	<i>2'300</i>	<i>1'100</i>	<b>3'400</b>
<b>A évacuer [m3]</b>	<b>17'700</b>	<b>3'900</b>	<b>21'600</b>

Tableau 6 : Volume des matériaux d'excavation à évacuer

Le volume total des matériaux d'excavation à évacuer, hors matériaux terreux, s'élève donc à un volume total d'environ **21'600 m<sup>3</sup>**.

Les besoins totaux en remblais, tenant compte de la topographie future en excluant les volumes de couches de fondation des bâtiments et voies d'accès et de terre végétale s'établissent donc à 3'400 m<sup>3</sup> (ou d'environ 4'000 m<sup>3</sup> si l'on tient compte de la butte paysagère).

La totalité de ce volume pourra être issue des déblais non pollués excavés pour le projet qui présente à priori une aptitude géotechnique adéquate. Ce point devra cependant être confirmé le cadre d'une étude géotechnique à réaliser à un stade ultérieur du projet.

## 5. Conclusion

La présente étude a permis d'optimiser et de confirmer l'intérêt, en termes de gestion globale des matériaux d'excavation, de la mise en œuvre d'un remodelage topographique sur le périmètre du PLQ «La Mure», selon les principes définis dans le présent document.

Le remodelage topographique proposé, qui s'intègre dans le contexte paysager et morphologique du site et définit un altimètre optimale pour la mise en œuvre des accès et des bâtiments projetés, consiste en un rehaussement des parties centrales des pièces urbaines avec une surélévation par rapport à la topographie existante comprise entre 0,5 et 1,8 m et la mise en œuvre de faibles pentes (comprises entre 2 et 6%) permettant également d'assurer rationnellement l'évacuation des eaux pluviales et de mettre en œuvre des ouvrages de gestion des eaux à ciel ouvert.

Sous réserve de la vérification des caractéristiques géotechniques des matériaux excavés dans le cadre de l'aménagement du PLQ « La Mure », ainsi que de l'absence de pollution de ces derniers, une valorisation directe des déblais pour le remblayage des espaces verts dans le cadre du projet d'aménagement pourra être effectuée.

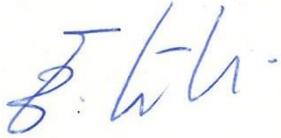
Le volume global de matériaux d'excavation pouvant être valorisés peut être estimé à ce stade à environ 3'400 m<sup>3</sup>, correspondant aux besoins en matériaux pour le remodelage topographique. Ce volume n'intègre pas les volumes de sols naturels (bilan séparé) ni de couches de fondation des voies d'accès aux bâtiments projetés.

Selon les bilans effectués, on constate donc qu'avec le remodelage topographique proposé, l'évacuation des matériaux d'excavation vers l'extérieur est réduite à un volume total d'environ 21'600 m<sup>3</sup>. L'optimisation des calages des plateaux altimétriques (rehaussement des rez-de-chaussée au-dessus du niveau du terrain actuel) a permis de réduire les déblais d'un volume estimé d'environ 5'000 m<sup>3</sup>.

Le présent concept de gestion des matériaux d'excavation devra être précisé dans le cadre des études liées à la réalisation opérationnelle du quartier, préalablement au dépôt de la première requête en autorisation de construire, en tenant compte des éléments suivants :

- ⇒ Caractéristiques définitives des aménagements prévus (implantation ; besoins en sous-sols ; topographie ; principes de desserte et de gestion des eaux).
- ⇒ Vérification du caractère non pollué des matériaux d'excavation, ainsi que de leurs caractéristiques géotechniques en vue d'une revalorisation sur place. Les matériaux d'excavation pollués devront être évacués dans les filiales appropriées selon la législation en vigueur (Ordonnance sur les déchets, OLED, 4 décembre 2015)
- ⇒ Prise en compte des dispositifs de fondation prévu pour les bâtiments projetés et des mesures permettant de maîtriser les tassements différentiels.
- ⇒ Confirmation et précision des principes d'organisation et de gestion opérationnelle (itinéraires de transport ; mise à disposition des zones de stockage tampon ;...).

CSD INGENIEURS SA.



Eric Saeuberli



pp. Laurent Hafiz

Carouge, le 22.06.2021

Pour préserver l'environnement, CSD imprime ses documents sur du papier 100 % recyclé (ISO 14001).