

Projet de reprise de piste entre les carrières Dothio et les anciennes carrières Colombe

Etude de faisabilité



Vue actuelle de la piste à reprendre au niveau du passage du col

Maître d'ouvrage :



Septembre 2015
R15-261

TABLE DES MATIERES

1 AVANT-PROPOS	5
1.1 CADRE GENERAL DE L'ETUDE	5
1.2 DESCRIPTION GENERALE DE LA PISTE	5
1.3 DONNEES MISES A DISPOSITION	5
2 ETAT DES LIEUX SOMMAIRE DE LA PISTE.....	7
3 DESCRIPTION DU PROJET DE PISTE.....	11
3.1 PHASES DE CONCEPTION DU PROJET	11
3.2 CARACTERISTIQUES DE LA PISTE PROJET	14
3.3 DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	15
3.3.1 <i>Tronçon 1</i>	18
3.3.2 <i>Tronçon 2</i>	20
3.3.3 <i>Tronçon 3</i>	22
3.3.4 <i>Tronçon 4</i>	24
3.3.5 <i>Tronçon 5</i>	26
3.3.6 <i>Tronçon 6 : Passage du col.</i>	28
3.3.7 <i>Tronçon 7</i>	32
3.4 ESTIMATION DU VOLUME GLOBAL DE MATERIAUX MANIPULES	36
4 GESTION DES EAUX.....	37
4.1 OBJECTIFS	37
4.2 PRINCIPES GENERAUX	37
4.3 PLAN DE GESTION DES EAUX DE LA PISTE	38
4.4 LES OUVRAGES DE GESTIONS DES EAUX.....	38
4.4.1 <i>Cassis</i>	38
4.4.2 <i>Cavaliers</i>	39
5 ANNEXES.....	44
5.1 ANNEXE 1 – FICHES TECHNIQUES DES OUVRAGES	44
<i>Cassis</i>	44
<i>Caniveau / Cavalier</i>	46

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la piste à reprendre	6
Figure 2 : Profil en long actuel de la piste.....	8
Figure 3 : Etat des lieux sommaire de la moitié nord de la piste	9
Figure 4 : Etat des lieux sommaire de la moitié sud de la piste.....	10
Figure 5 : Illustration de la méthodologie employée lors de la phase 2	13
Figure 6 : Schéma du projet de piste type à réaliser	14
Figure 7 : Schéma du projet de piste type à réaliser au niveau du col	15
Figure 8 : Plan général de la piste projet - Moitié nord de la piste.....	16
Figure 9 : Plan général de la piste projet - Moitié sud de la piste	17
Figure 10 : Description des travaux de reprise de piste sur le tronçon 1	18
Figure 11 : Profil en long projet du tronçon 1	19
Figure 12 : Modélisation du projet de piste et vue 3D du tronçon 1	19
Figure 13 : Description des travaux de reprise de piste sur le tronçon 2	20
Figure 14 : Modélisation du projet de piste et vue 3D du tronçon 2	21
Figure 15 : Profil en long projet du tronçon 2	21
Figure 16 : Description des travaux de reprise de piste sur le tronçon 3	22
Figure 17 : Modélisation du projet de piste et vue 3D du tronçon 3.....	23
Figure 18 : Profil en long projet du tronçon 3.....	23
Figure 19 : Description des travaux de reprise de piste sur le tronçon 4	24
Figure 20 : Profil en long projet du tronçon 4	25
Figure 21 : Modélisation du projet de piste et vue 3D du tronçon 4	25
Figure 22 : Description des travaux de reprise de piste sur le tronçon 5	26
Figure 23 : Modélisation du projet de piste et vue 3D du tronçon 5.....	27
Figure 24 : profil en long projet du tronçon 5	27
Figure 25 : Description des travaux de projet de reprise de piste du tronçon 6 Option n°1.....	28
Figure 26 : Coupe transversale de la piste au niveau du pont bas du col (Option n°1).....	28
Figure 27 : Modélisation du projet de piste et vue 3D du tronçon 6 (Option n°1)	29
Figure 28 : Travaux de reprise de piste au niveau du col si la qualité du remblai existant n'est pas suffisante	29
Figure 29 : Description des travaux de projet de reprise de piste du tronçon 6 Option n°2.....	30
Figure 30 : Coupe transversale de la piste au niveau du pont bas du col (Option n°2).....	30
Figure 31 : Profil en long projet du tronçon 6	31
Figure 32 : Coupe transversale de la piste au niveau de la jonction entre les tronçons 6 option n°1 et 7	32
Figure 33 : Description des travaux de reprise de piste au niveau du tronçon 7	32
Figure 34 : Modélisation du projet de piste et vue 3D du tronçon 7	33
Figure 35 : Profil en long projet du tronçon 7	35
Figure 36 : Plan de gestion des eaux sur la partie nord de la piste.....	41

Figure 37 : Plan de gestion des eaux sur la partie centrale de la piste	42
Figure 38 : Plan de gestion des eaux sur la partie sud de la piste	43
Figure 39 : Schéma d'un cassis type	45
Figure 40 : Schéma d'un caniveau type	47

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Estimation du volume de matériaux manipulés pour le projet de reprise de piste.....	36
Tableau 2 : Paramètres utilisés pour le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux	37
Tableau 3 : Tableau récapitulatif des caractéristiques hydrauliques des cassis.....	38
Tableau 4 : Tableau récapitulatif des caractéristiques hydrauliques des cavaliers.....	40
Tableau 5 : Dimensions des cassis types	45
Tableau 6 : Dimensions des caniveaux types	47

1 Avant-propos

1.1 *Cadre général de l'étude*

Dans le cadre d'un contrat commercial potentiel, la SLN prévoit d'acheminer une partie de sa production de Dothio vers les installations du bord de mer NMC de Nakéty. Pour cela, il est envisagé l'utilisation d'une ancienne piste minière qui relie la mine de Dothio, aux anciennes carrières Colombe et enfin aux carrières Circée de la NMC. Toutefois cette piste nécessite des travaux de reprise et d'élargissement pour permettre le roulage des camions.

La SLN a mandaté le bureau d'étude Geo.Impact afin de la guider dans ce projet de réhabilitation qui concernerait le tronçon entre les carrières Dothio et les anciennes carrières Colombe.

L'objectif est donc de définir, au stade faisabilité, les travaux de terrassement et de gestion des eaux nécessaires pour la reprise de la piste en conformité avec le cahier des charges SLN relatif aux contraintes de piste (largeur, pente, merlon,...).

1.2 *Description générale de la piste*

La piste relie les carrières de Dothio (SLN) aux carrières Circée (NMC) en passant par les anciennes carrières Colombe. Le tronçon de piste concerné par les travaux de reprise SLN s'étend sur un linéaire d'environ 4 km depuis les carrières Dothio jusqu'à la limite de concession SLN, avec une largeur comprise entre 3m et 15 m selon les tronçons (Figure 1).

La piste débute en bordure ouest des carrières de Dothio au-dessus de la zone actuellement en exploitation. Elle se poursuit en suivant une direction globalement nord-ouest / sud-est à mi-versant jusqu'à atteindre un col séparant deux bassins versants. Elle passe ensuite sur le versant opposé qui porte les anciennes carrières Colombe, à mi-versant avant les carrières puis en haut de versant après les carrières. La piste se poursuit ensuite vers le nord quasiment en sommet de crête jusqu'à la limite de concession SLN.

1.3 *Données mises à disposition*

Pour réaliser ce projet de piste, la SLN a fourni des données topographiques au 1/2 000^{ème} issues de la restitution d'après les stéréophotographies du secteur.

A noter que ces données ne couvrent pas l'ensemble de la zone projet. En effet, un linéaire de 250 m à l'extrême nord de la piste se situe en limite de concessions SLN, et n'est pas couvert par la restitution. Sur ce tronçon, c'est la topographie disponible au 10 000^{ème} qui a été utilisée afin de compléter les données.



2 Etat des lieux sommaire de la piste

Trois éléments graphiques, présentés ci-après, permettent d'appréhender sommairement le contexte général de la piste avec :

- Le graphique en Figure 2 présente le profil en long actuel de la piste.
- Les cartes en Figure 3 et Figure 4, illustrent l'état des lieux sommaire de la piste comprenant :
 - ✓ L'emprise actuelle de la piste : tracé et largeur de la piste ;
 - ✓ La nature géologique des talus de la piste et les dégradations ponctuelles observées (ravines,...) ;
 - ✓ L'hydrologie de la zone avec les écoulements des eaux et les bassins versants concernés par la piste.

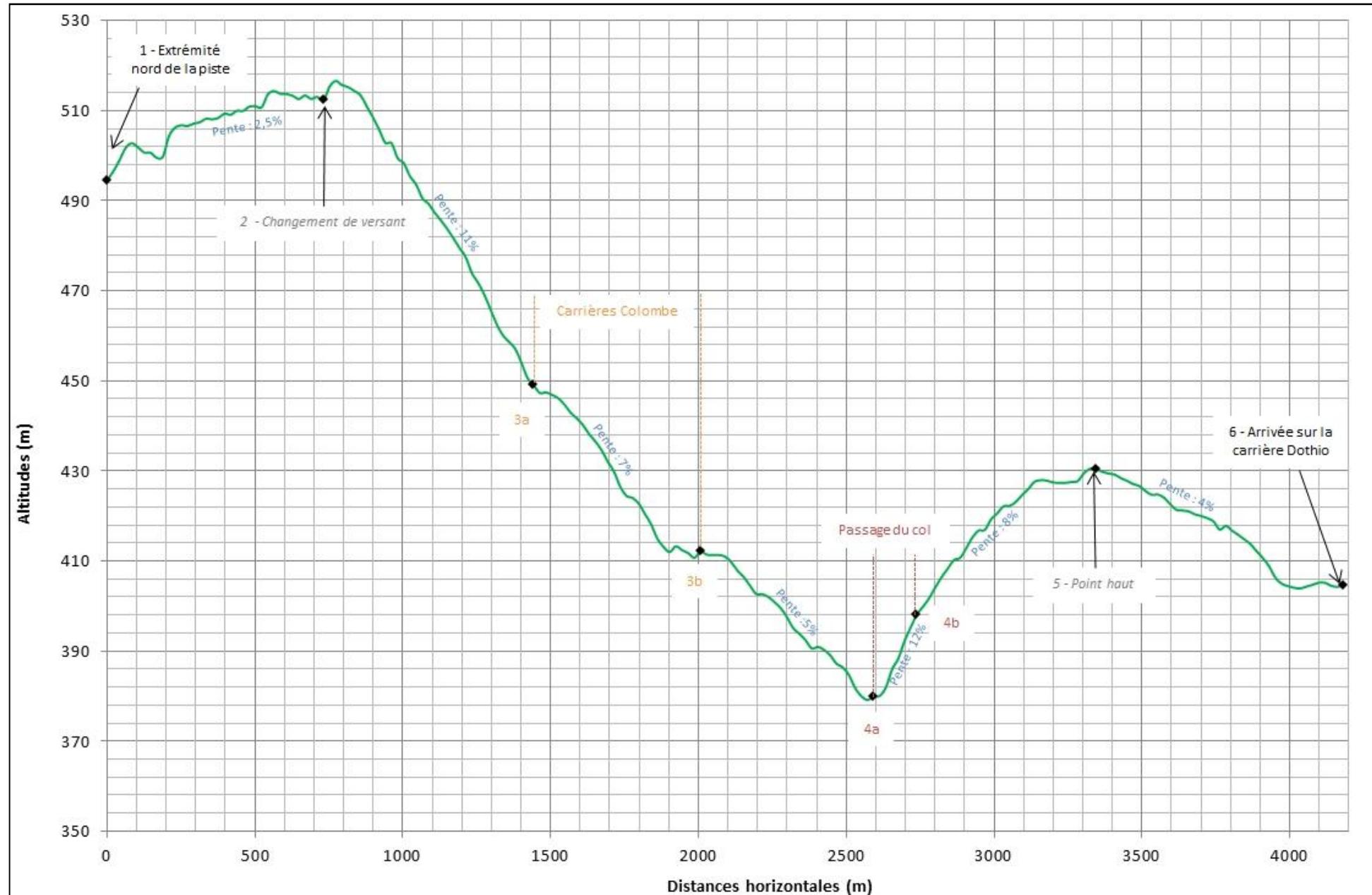
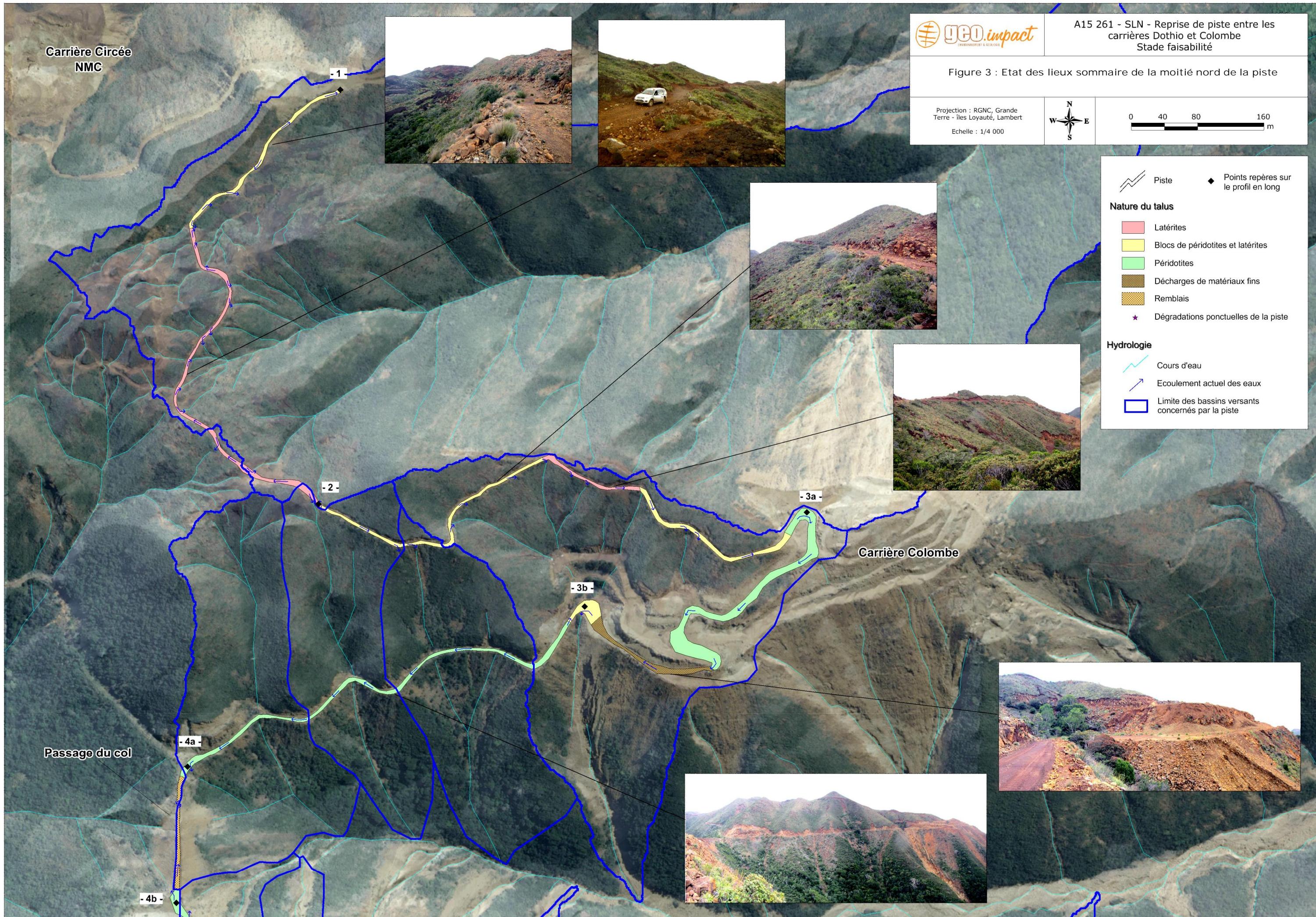
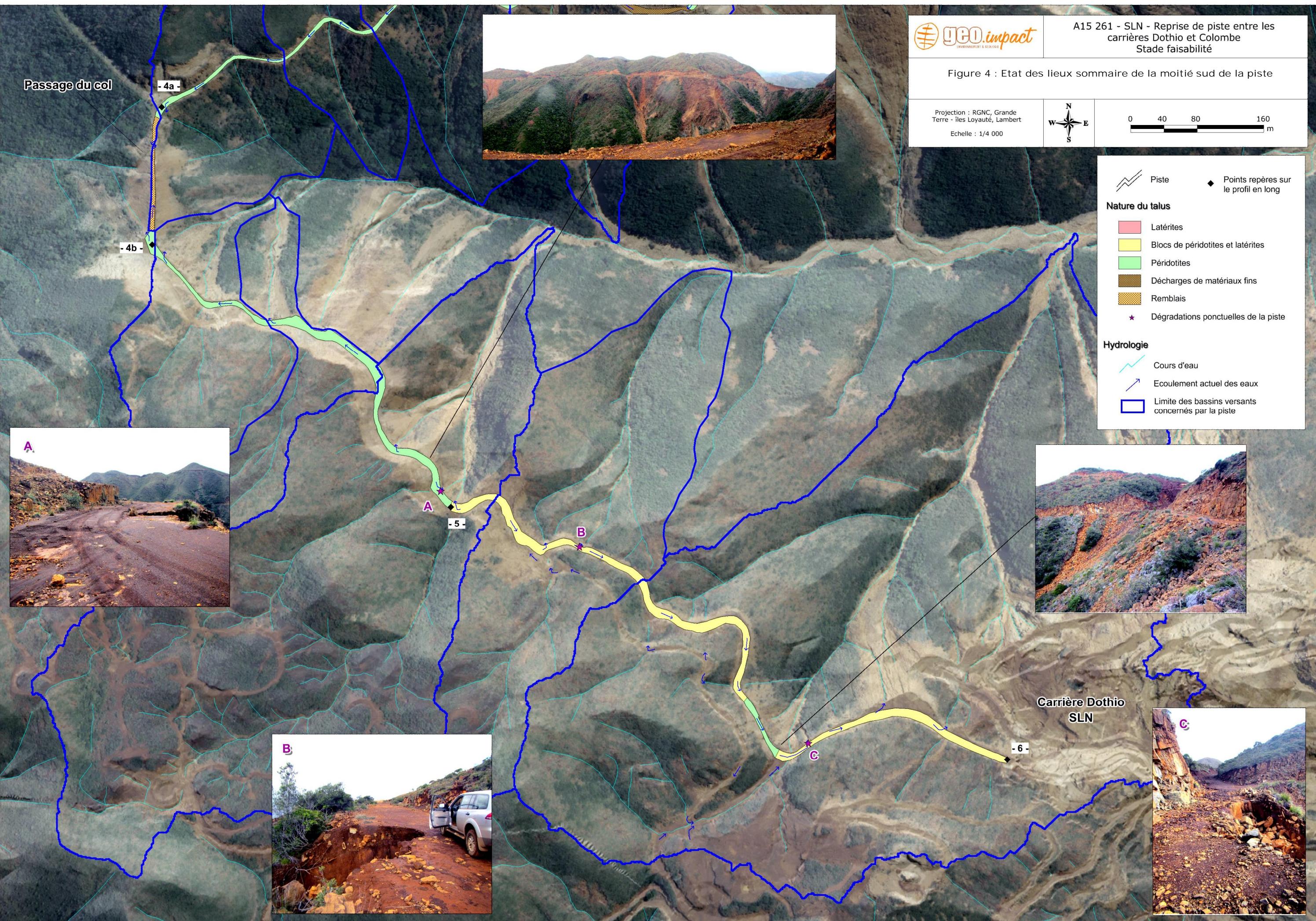


Figure 2 : Profil en long actuel de la piste





3 Description du projet de piste

3.1 *Phases de conception du projet*

L'élaboration du projet de reprise de piste présenté dans ce rapport, s'est déroulée selon les étapes suivantes :

- ✓ Phase 1 – Levés de terrain : Des relevés de terrain permettant d'établir un état des lieux sommaire de la piste (nature du talus, écoulement des eaux, exutoires,...), d'identifier les contraintes et les enjeux principaux pour les travaux de terrassement ont été effectués ;
- ✓ Phase 2 – Estimation sommaire des volumes de matériaux manipulés sur la base de coupes transversales et identification des différentes options possibles concernant les caractéristiques de la piste (Figure 5).

Une première évaluation des volumes de matériaux manipulés a été réalisée sur la base de coupes transversales représentatives de tronçons homogènes pour une piste projet à double sens présentant une largeur totale de 10 m et des pentes de talus de 3v/1h dans les périclites et de 3v/2h dans les latérites conformément aux premières demandes de la SLN.

Pour cette première estimation, plusieurs options ont été proposées afin d'optimiser le volume de déblais produit :

- *Réduire la largeur de la piste projet* : Une première option était de passer la piste à sens unique, soit une piste de 6 m de large, sur certains tronçons (piste actuelle étroite, versants abrupt, talus constitués de périclites massives,...), ce qui permet de réduire les volumes de manière notable (Figure 5 – Coupe C) ;
- *Optimiser le positionnement du bord aval de la piste* : Pour certains tronçons où la pente du versant aval est significativement plus faible que celle du versant amont, il apparaît plus intéressant d'abaisser la piste plutôt que de reculer le talus afin d'optimiser le volume de déblais et de réduire la hauteur du talus créé (Figure 5 – Coupe A) ;
- *Correction du tracé de la piste* : Le tracé de la piste a également été revu au niveau des zones présentant des particularités à savoir au niveau des virages en épingle et au niveau du passage du col ;
- *Relever la pente du talus* : Pour certains tronçons présentant une nature du talus mixte (périclites et latérites), passer la pente du talus de 3v/2h à 3v/1h permet également de limiter les volumes de déblais. Toutefois cette option risque de mettre en jeu la stabilité du talus (Figure 5 – Coupe B).

Suite à cette première estimation :

- Les caractéristiques de la piste projet ont été fixées de manière à optimiser les volumes de déblais générés tout en permettant la circulation des engins en toute sécurité (cf. 3.2. Caractéristiques générales de la piste projet) ;
- Les différentes options proposées en termes de positionnement du bord aval, du tracé de la piste et de pente des talus ont été validées pour chaque tronçon.

➤ Phase 3 – Modélisation 3D du projet de piste :

Une fois que les caractéristiques finales de la piste projet ont été définies et que les différentes options concernant le positionnement du bord aval, le tracé de la piste et la pente du talus aient été intégrées, le projet de piste a été modélisé en 3D.

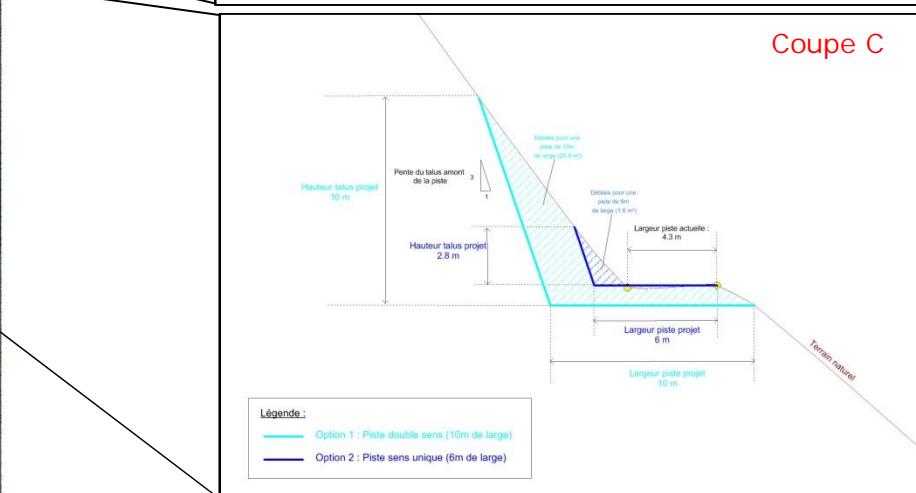
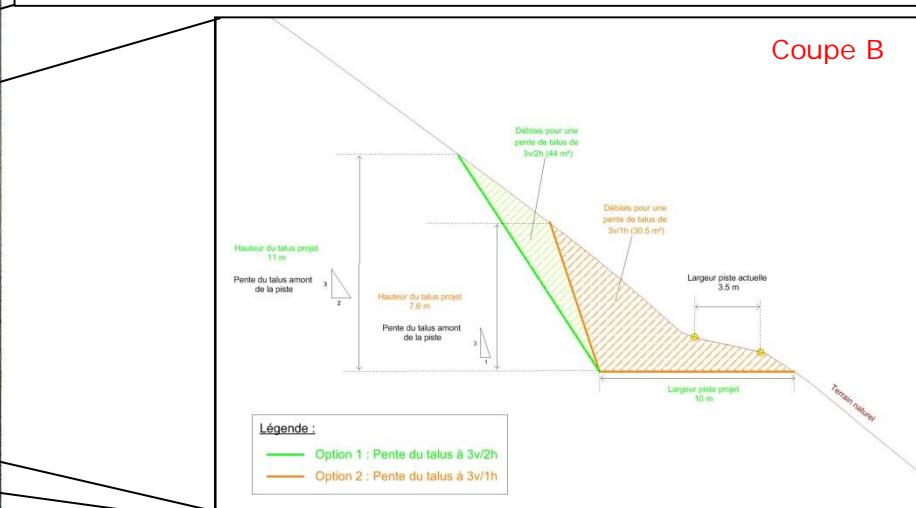
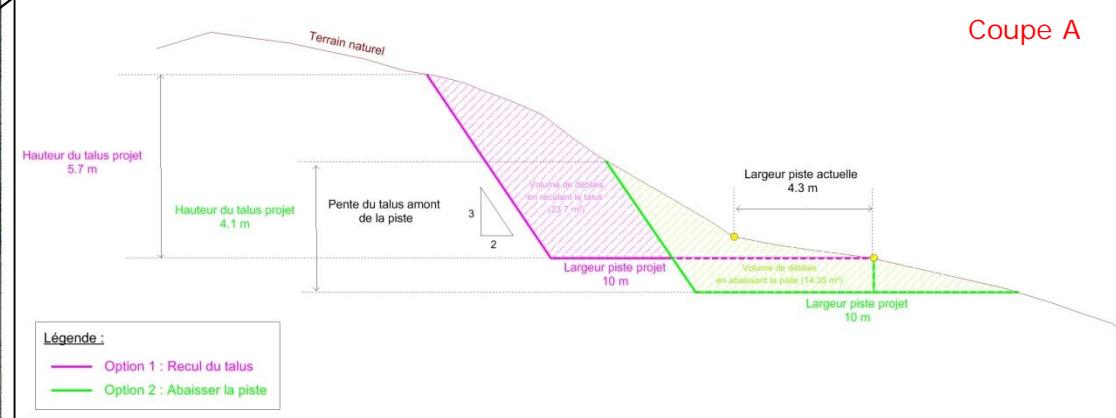
Le modèle a été entièrement réalisé en déblais (recul du talus de la piste) à partir de la position du bord aval de la piste. La piste projet a été modélisée en lèche-terrain sur la majorité du linéaire c'est-à-dire en suivant la pente et la topographie actuelle de la piste existante, le profil en long ne montrant pas de ressauts importants (cf. Figure 2).

Une amélioration du profil en long est donc possible mais implique des déblais supplémentaires. En accord avec la SLN, cette optimisation du profil n'a pas été étudiée.

Ce modèle permet de positionner la surface de la piste projet, de localiser la limite du talus de la piste projet recouplant avec la topographie actuelle et d'estimer le volume de déblais et de remblais généré par les travaux.

A noter que des incertitudes sur les volumes sont inhérentes lors de la réalisation de modèle. Celles-ci sont principalement associées à l'imprécision des données topographique de base et à la finesse des MNT générés ce qui induit un effet de bordure ayant tendance à légèrement surestimer le volume de remblais. Toutefois, au stade faisabilité, ce biais reste relativement faible dans le cadre de ce projet. Le modèle présente des imprécisions notables uniquement au niveau de l'extrémité nord de la piste où la topographie au 10 000^{ème} a été utilisée et où les volumes de déblais auront tendance à être légèrement surestimés.

Figure 5 : Illustration de la méthodologie employée lors de la phase 2



3.2 Caractéristiques de la piste projet

Les caractéristiques finales de la piste projet ont donc été définies conjointement avec la SLN, au terme de la phase 2, afin d'optimiser l'envergure du projet en terme de volume de matériaux manipulés et de complexité des travaux par rapport au trafic relativement réduit dont fera l'objet la piste.

La piste projet présentera les caractéristiques suivantes (Figure 6) :

- Une piste à une voie de circulation avec des zones de parking disposées le plus régulièrement possible pour permettre un croisement éventuel ;
- Une largeur totale de 7 m comprenant :
 - o 2 m de merlon,
 - o 4 m de bande de roulement, afin de permettre la circulation de différents types d'engin (10 ou 12 roues, dumpers,...)
 - o 1 m de caniveau.
- Au niveau du passage du col, la piste présentera une largeur totale de 10 m comprenant (Figure 7) : 5 m de bande de roulement, 2 merlons de 2 m répartis de part et d'autre de la piste et un caniveau de 1 m.
- Une pente longitudinale de 10 % maximum dans la mesure du possible,
- Une pente de talus amont de 1h/3v dans les péridotites et de 2h/3v dans les latérites.

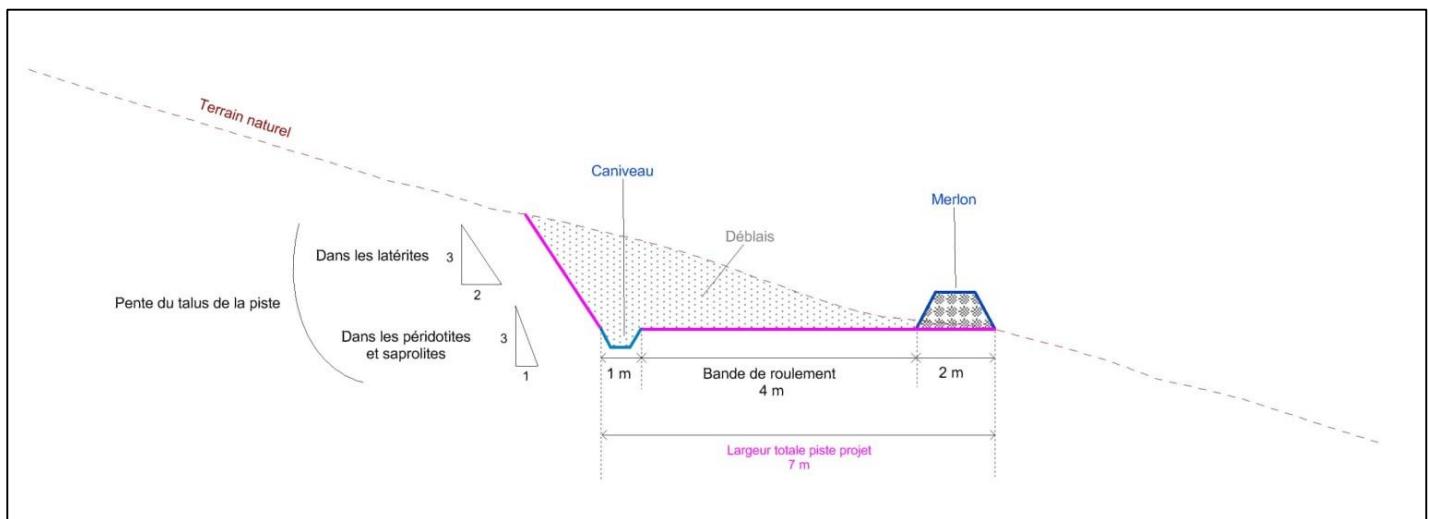


Figure 6 : Schéma du projet de piste type à réaliser

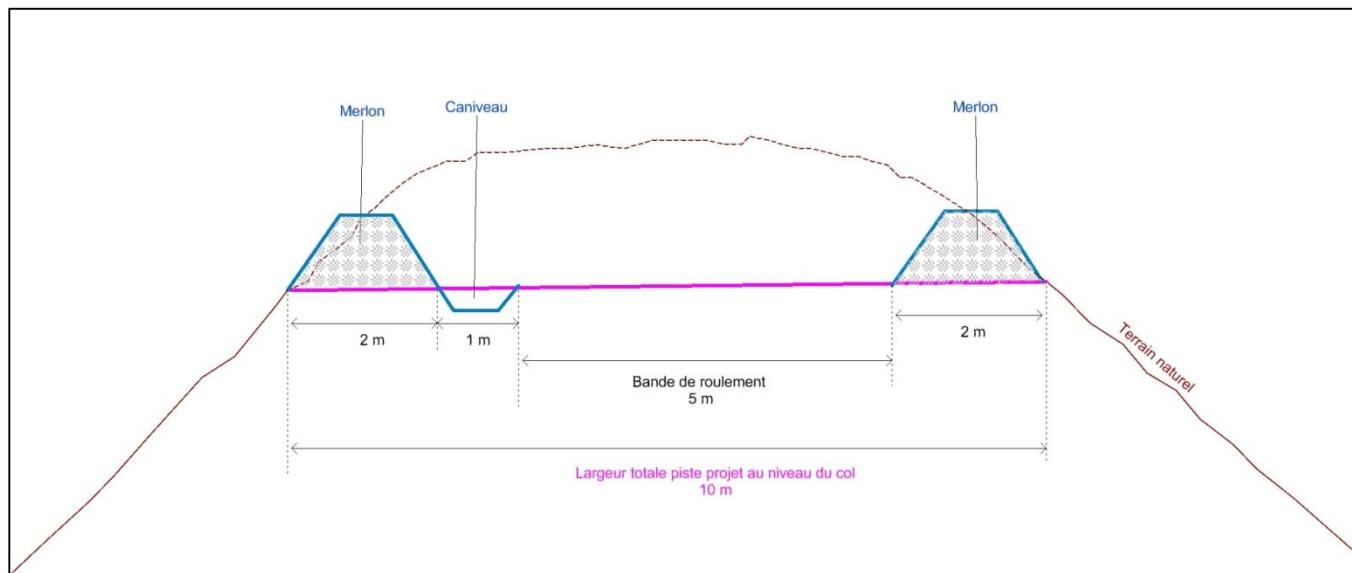


Figure 7 : Schéma du projet de piste type à réaliser au niveau du col

3.3 Description des travaux

La Figure 8 et la Figure 9 présentent une vue générale de la piste projet avec la délimitation des tronçons et leurs principales caractéristiques projet.

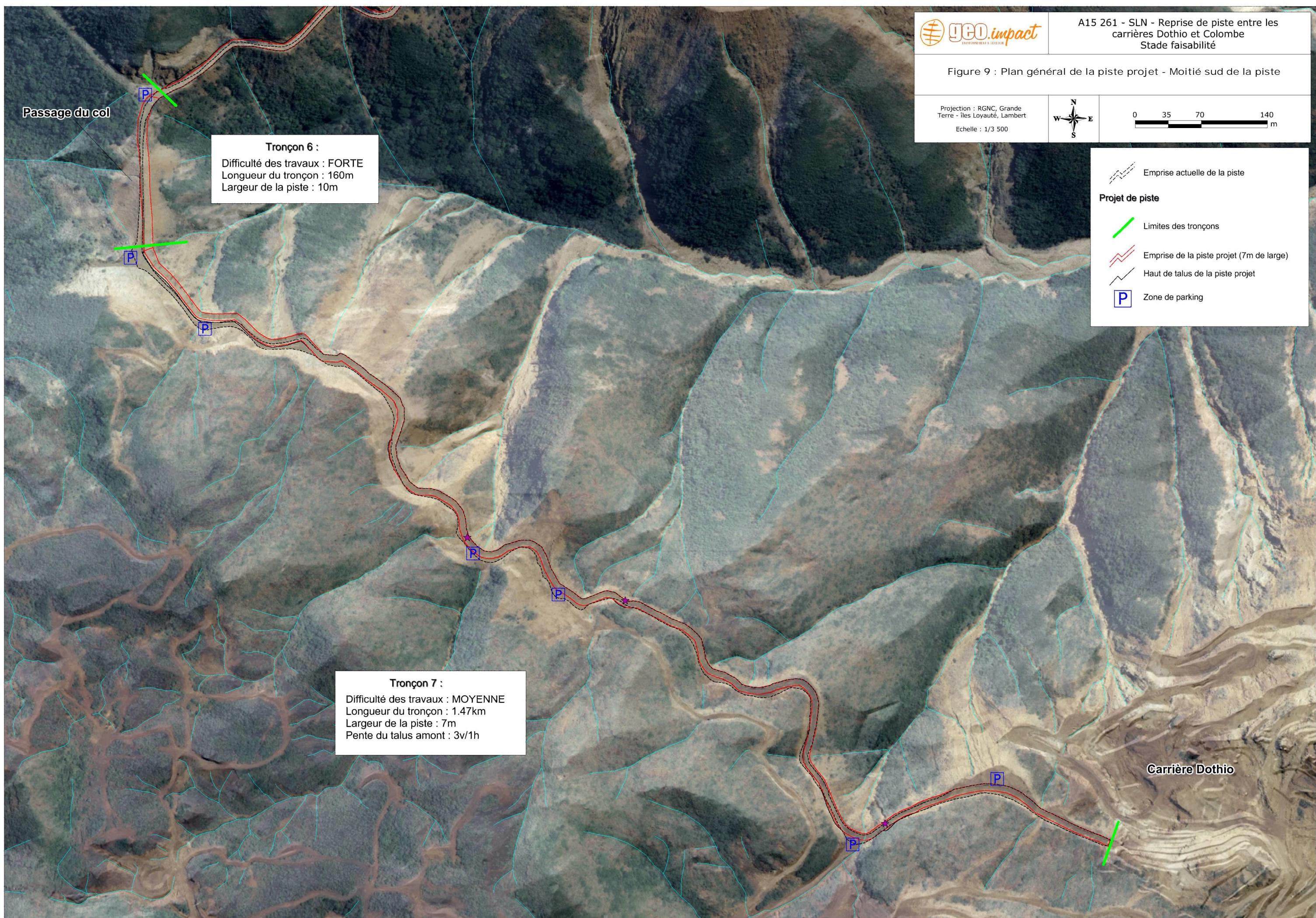
Ensuite, pour chaque tronçon, sera détaillé :

- Un rappel de l'état des lieux du tronçon (longueur, nature du talus, pente des versants,...) ;
- Une description des travaux à effectuer sur le tronçon accompagnée de plans et de vues 3D ;
- L'estimation des volumes de déblais et de remblais pour le tronçon concerné ;
- La description des travaux ponctuels à réaliser ;
- La localisation des zones de parking ;
- L'identification des zones qu'il est possible de passer à double sens (piste de 10 m de large au total) en produisant un volume de déblais supplémentaire réduit ;
- Des préconisations concernant les spécificités de chaque tronçon ;
- L'identification des zones où le profil en long pourra être amélioré en phase travaux.

Figure 8 : Plan général de la piste projet - Moitié nord de la piste



Figure 9 : Plan général de la piste projet - Moitié sud de la piste



3.3.1 Tronçon 1

Etat des lieux du tronçon :

Longueur du tronçon : 738 m.

Nature du talus : Blocs de péridotites et latérites sur les 260 premiers mètres du tronçon puis latérites.

Largeur actuelle de la piste : 3 à 8 m.

Pente du versant amont : Faible (10 à 30°).

Pente du versant aval : Faible (10 à 30°).

Description des travaux :

- Reprise de la piste en déblais : recul du talus existant pour atteindre une piste de 7 m de large,
- Pente du talus de la piste fixée à 3v/2h compte-tenu de la nature du talus,
- Optimisation du volume de déblais par abaissement de la piste :
 - o - 1 - : De B à D, sur 105 m à l'extrémité nord du tronçon, abaissement de la piste de 1 m,
 - o - 2 - : De I à J, sur 100 m à l'extrémité sud du tronçon, abaissement de la piste entre 1 et 1.5 m.
- Hauteur des talus créés : 0 à 9 m.

Estimation des volumes de matériaux manipulés :

Volume de déblais Tronçon 1 (m ³)	Volume de remblais Tronçon 1 (m ³)
6 732	79

Attentions particulières :

-3- : De A à F, attention à la stabilité du talus. Talus de hauteur importante (5 à 9 m) au niveau des premiers 250 m du tronçon où le talus est constitué de blocs de péridotites et de latérites et où la pente du versant amont est comprise entre 20 et 30°.

Zones de parking :

- Parking n°1 à l'extrémité nord du tronçon,
- Parking n°2 (au 2/3 du tronçon).

Travaux ponctuels : /

Zones pouvant être passées à 10 m de large :

L'ensemble du tronçon situé dans les latérites (F à J), soit un linéaire de 480 m, peut être élargi à 10 m sans produire un volume de déblais trop important (piste existante assez large, située en haut de versant, avec des versants amont et aval présentant des pentes faibles).

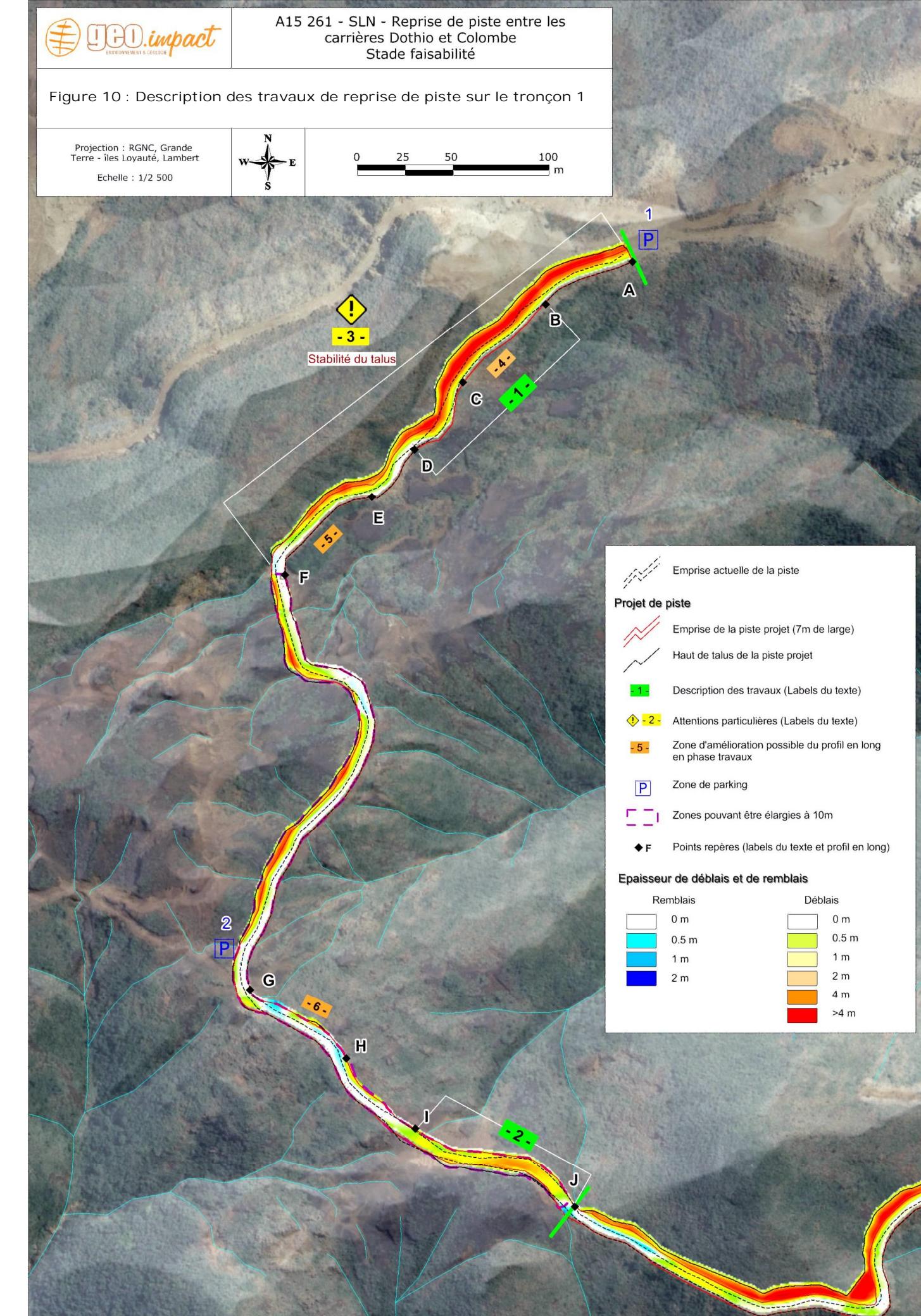
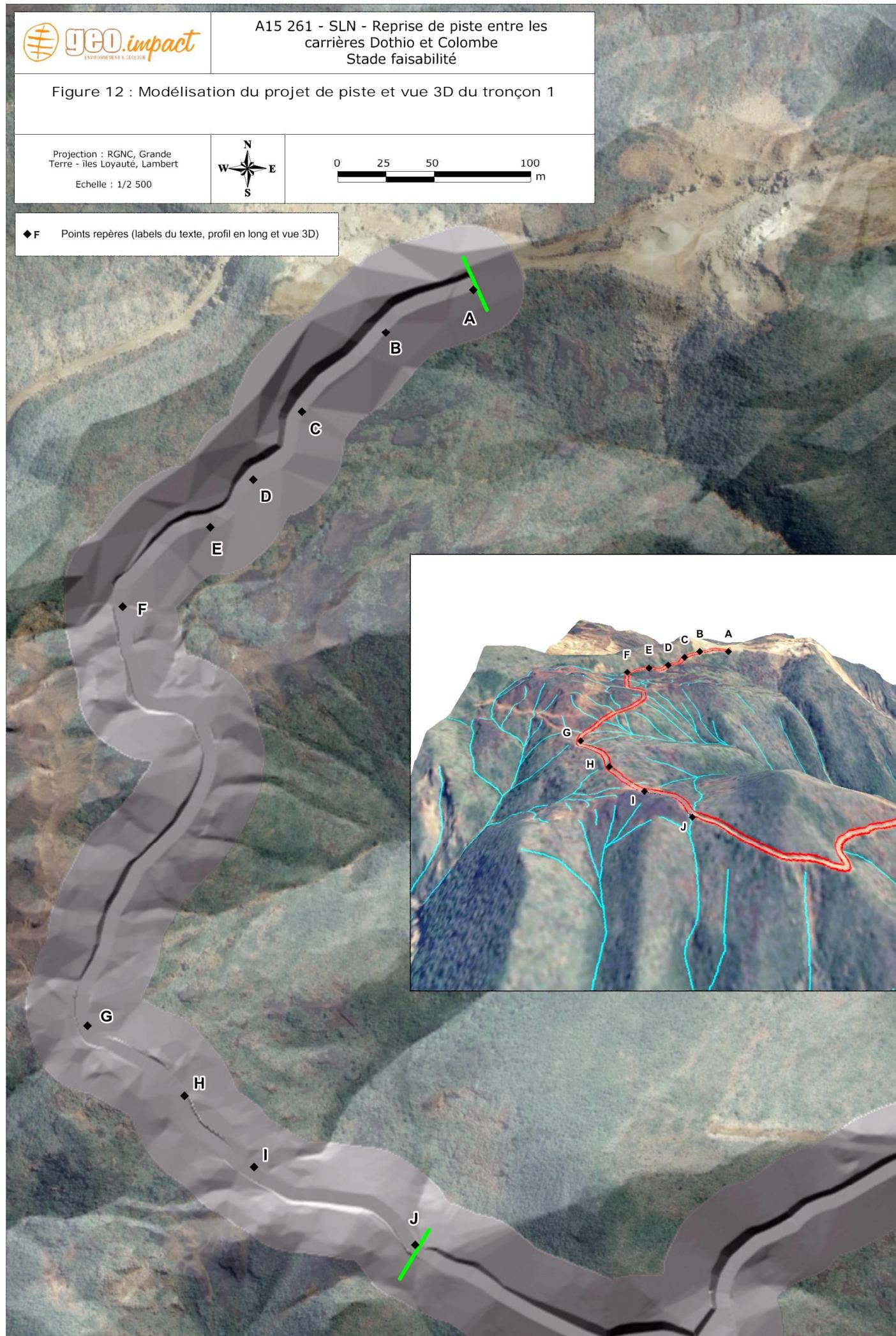


Figure 12 : Modélisation du projet de piste et vue 3D du tronçon 1



Identification des zones d'amélioration du profil en long en phase travaux :

Reprise du profil en long en réduisant les ressauts :

- - 4 - : Tronçon à aplanir (A à C),
- - 5 - : Tronçon à aplanir pour passer la pente à 10 % (E à F),
- - 6 - : Tronçon à aplanir (G à H).

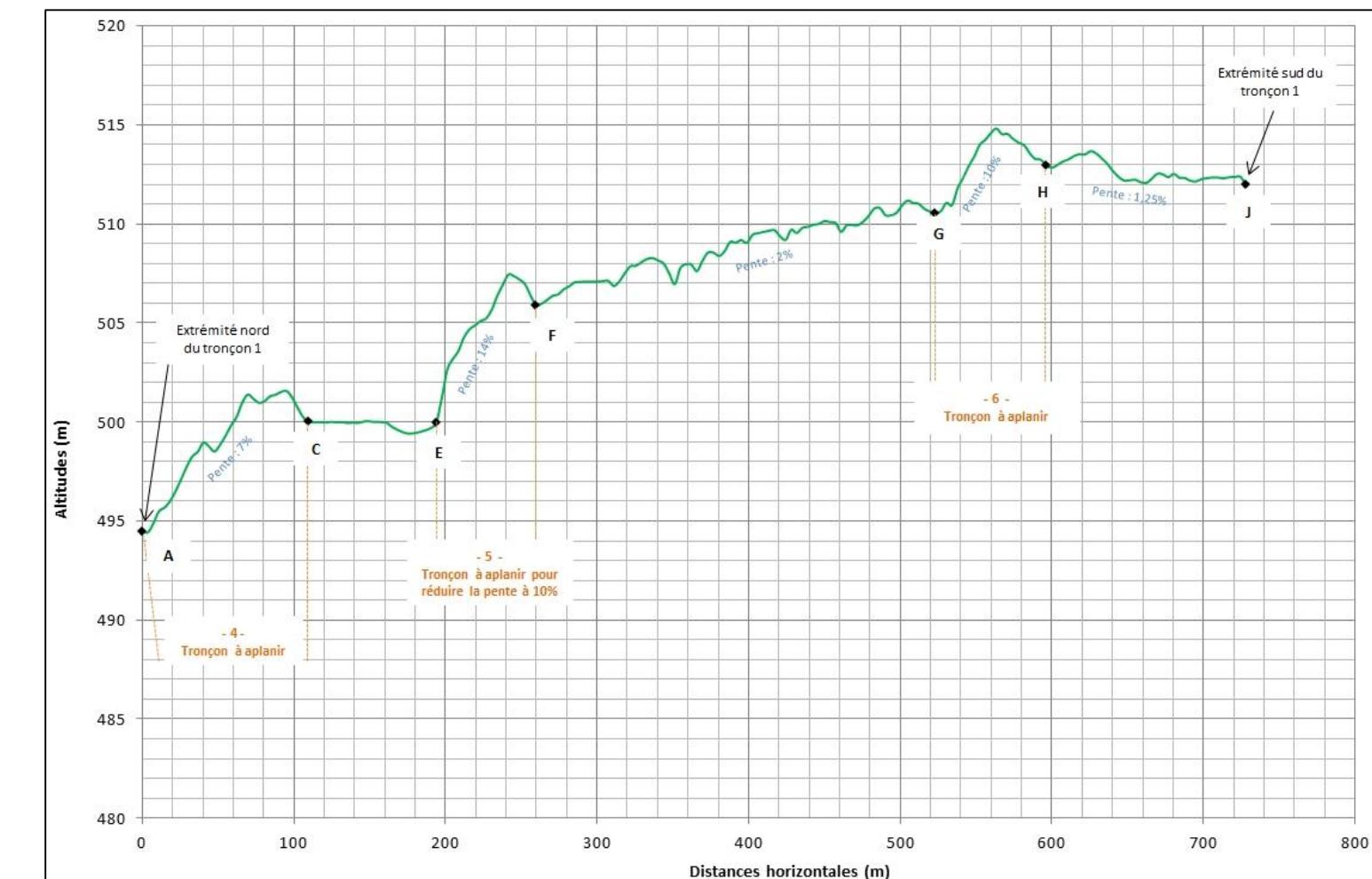


Figure 11 : Profil en long projet du tronçon 1

3.3.2 Tronçon 2

Etat des lieux du tronçon :

Longueur du tronçon : 733 m.

Nature du talus : Blocs de péridotites et latérites et latérites sur 125 m au centre du tronçon.

Largeur actuelle de la piste : 3.5 à 6.5 m.

Pente du versant amont : Moyenne (20 à 45°).

Pente du versant aval : Forte (30 à 50°).

Description des travaux :

- Reprise de la piste en déblais : recul du talus existant pour atteindre une piste de 7 m de large,
- Pente du talus de la piste fixée à 3v/2h compte-tenu de la nature du talus,
- Optimisation du volume de déblais par abaissement de la piste :
 - o - 1 - : De B à C, sur 58 m au début du tronçon, abaissement de la piste de 0.5 m,
 - o - 2 - : De D à E, sur 25 m au centre du tronçon, abaissement de la piste de 0.5 m.
 - o - 3 - : De G à I, sur 75 m à la fin du tronçon, abaissement de la piste de 0.5 à 1 m.
- Hauteur des talus créés : 0 à 8 m.

Estimation des volumes de matériaux manipulés :

Volume de déblais Tronçon 2 (m3)	Volume de remblais Tronçon 2 (m3)
7 500	119

Attentions particulières :

-4- : Du point repère C au parking n°3, attention à la stabilité du talus. Talus de hauteur importante (5 à 8 m) où le talus est constitué de blocs de péridotites et de latérites et où la pente du versant amont est comprise entre 20 et 45°.

-5- : Entre les points H et I, attention à la stabilité du talus. Talus de hauteur importante (4 à 8 m) dans un substratum latéritique.

Zones de parking :

- Parking n°3 au centre du tronçon,
- Parking n°4 à l'extrémité est du tronçon à l'entrée des carrières Colombe.

Travaux ponctuels : /

Zones pouvant être passées à 10 m de large :

L'ensemble du tronçon situé dans les latérites (Parking n°3 à I), soit un linéaire de 130 m, peut être élargie à 10 m sans produire un volume de déblais trop important (piste existante assez large, située en haut de versant, avec des versants amont et aval présentant des pentes faibles).

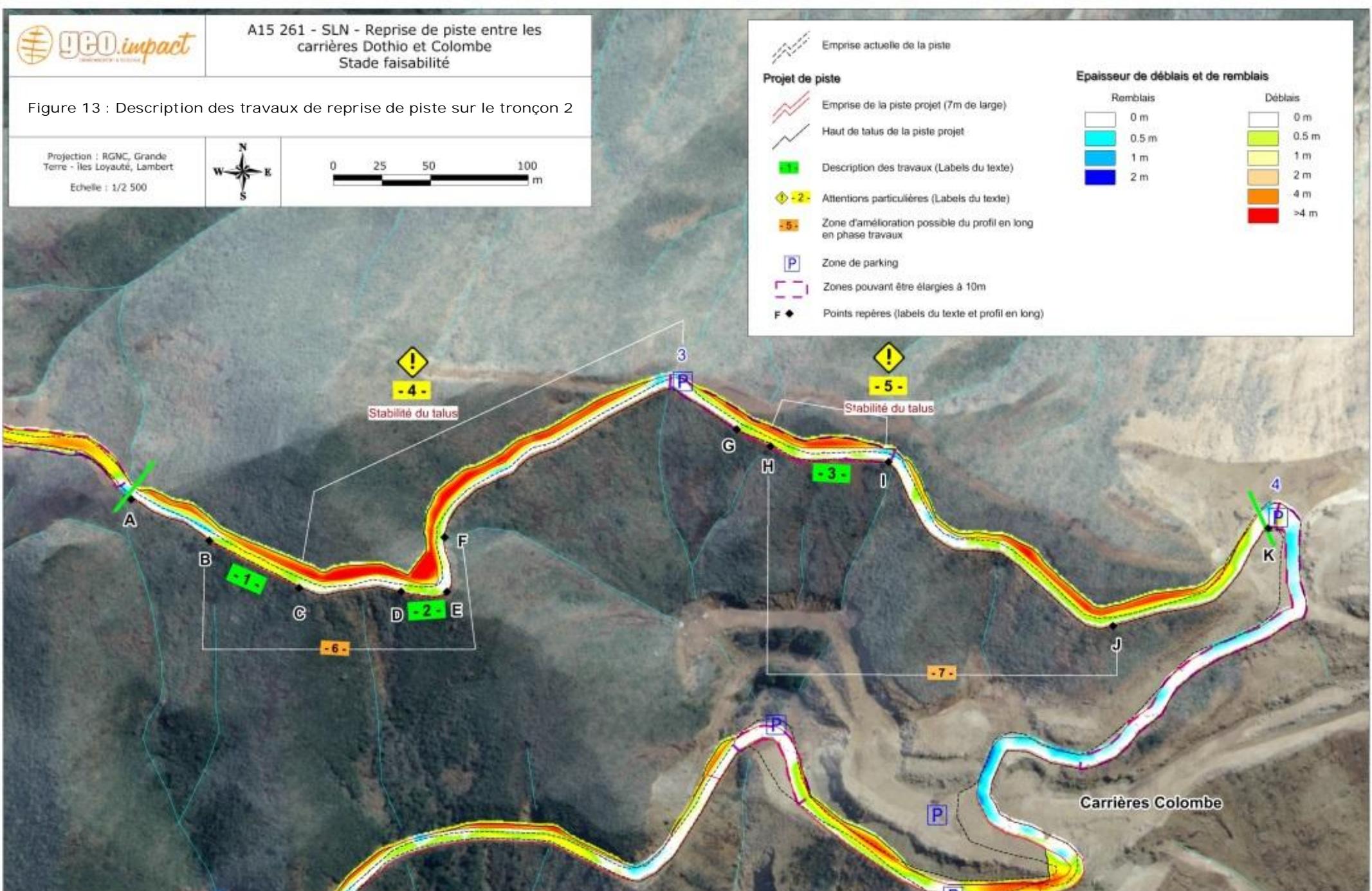
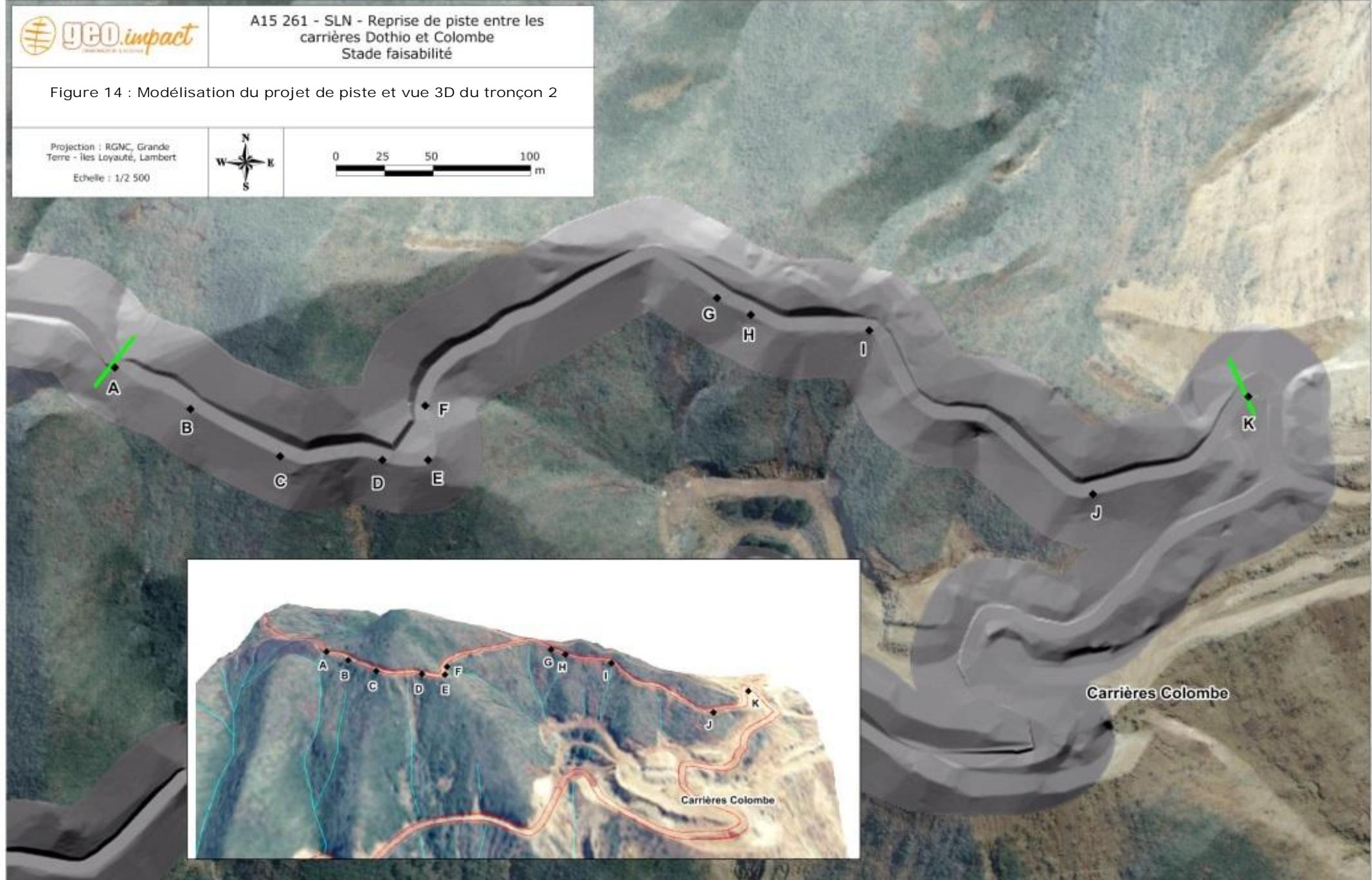


Figure 14 : Modélisation du projet de piste et vue 3D du tronçon 2



Identification des zones d'amélioration du profil en long en phase travaux :

Reprise du profil en long en réduisant les ressauts :

- **- 6 -** : Tronçon à aplani pour réduire la pente à 10 % (B à F),
- **- 7 -** : Tronçon à aplani pour passer la pente à 10 % (H à J).

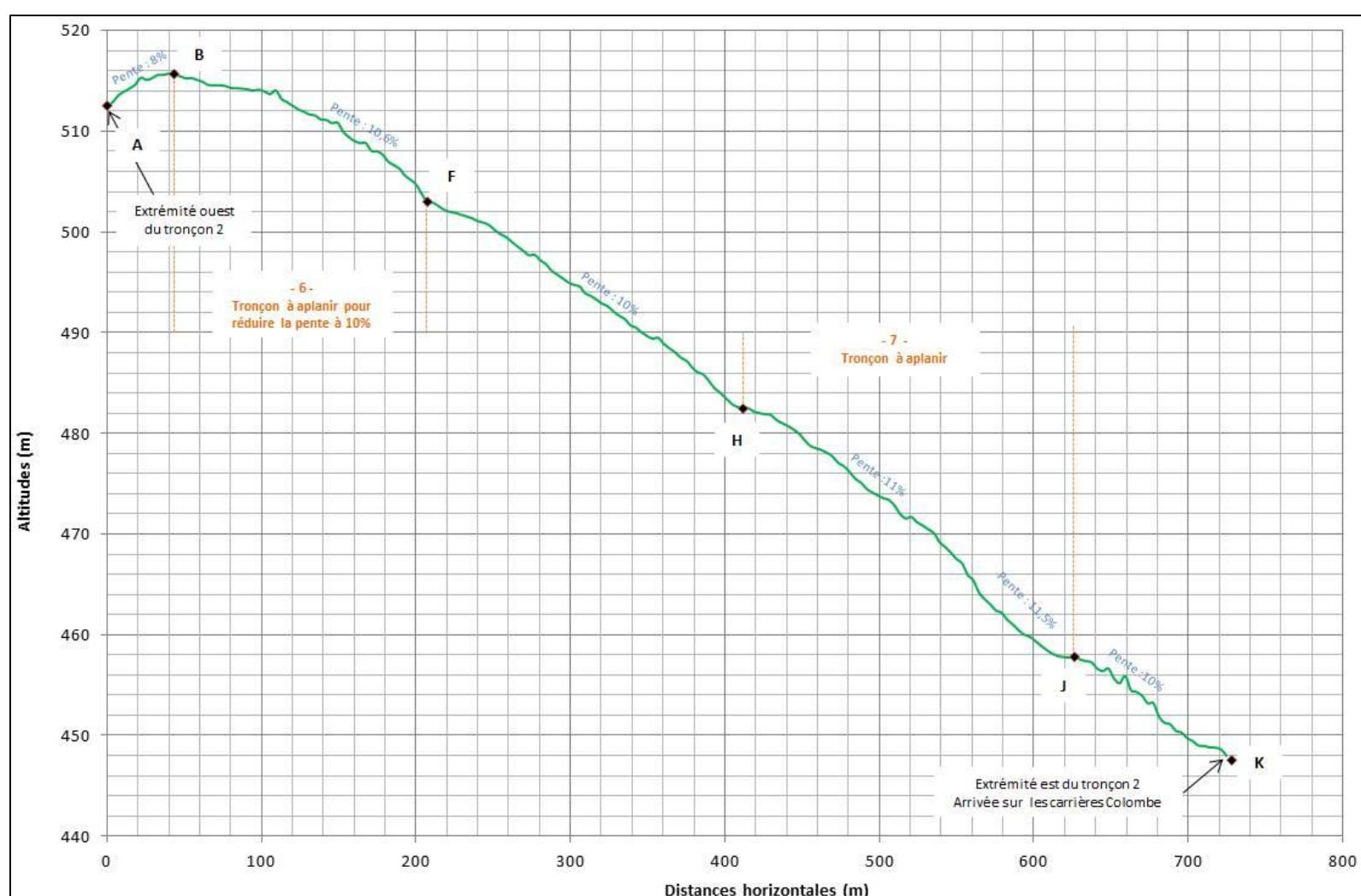


Figure 15 : Profil en long projet du tronçon 2

3.3.3 Tronçon 3

Etat des lieux du tronçon :

Longueur du tronçon : 367 m.
 Nature du talus : Péridotites, tronçon situé sur la carrière Colombe.
 Largeur actuelle de la piste : 6.5 à 15 m.
 Pente du versant amont : Faible (10 à 30°).
 Pente du versant aval : Faible (10 à 30°).

Description des travaux :

- Reprise de la piste en déblais : recul du talus existant pour atteindre une piste de 7 m de large,
- Pente du talus de la piste fixée à 3v/1h compte-tenu de la nature du talus,
- Optimisation du tracé de la piste :
 - o - 1 - : Reprise du tracé de la piste actuelle au niveau du virage en épingle à l'extrémité sud du tronçon en augmentant l'angle du virage.
- Hauteur des talus créés : 0 à 3 m.

Estimation des volumes de matériaux manipulés :

Volume de déblais Tronçon 3 (m ³)	Volume de remblais Tronçon 3 (m ³)
379	464

Attention particulières :

- 2- : Une attention particulière devra être apportée lors de la réalisation de ce virage notamment à sa pente longitudinale.
- 3- : Une attention particulière devra être apportée lors de la réalisation de ce virage en épingle, ce dernier étant particulièrement serré. A ce niveau, la piste actuelle est étroite, le talus de la piste projet est prononcé et il faut faire la jonction avec le tronçon 4 où la pente du talus est de 3v/2h, ce dernier étant constitué de matériaux moins compétents.

Zones de parking :

- Parking n°5 au niveau de la plateforme principale de la carrière Colombe.

Travaux ponctuels : /

Zones pouvant être passées à 10 m de large :

L'ensemble du tronçon entre les points A et C, soit un linéaire de 210 m, peut être passé à 10 m de large, le reste du tronçon correspondant aux virages en épingle.

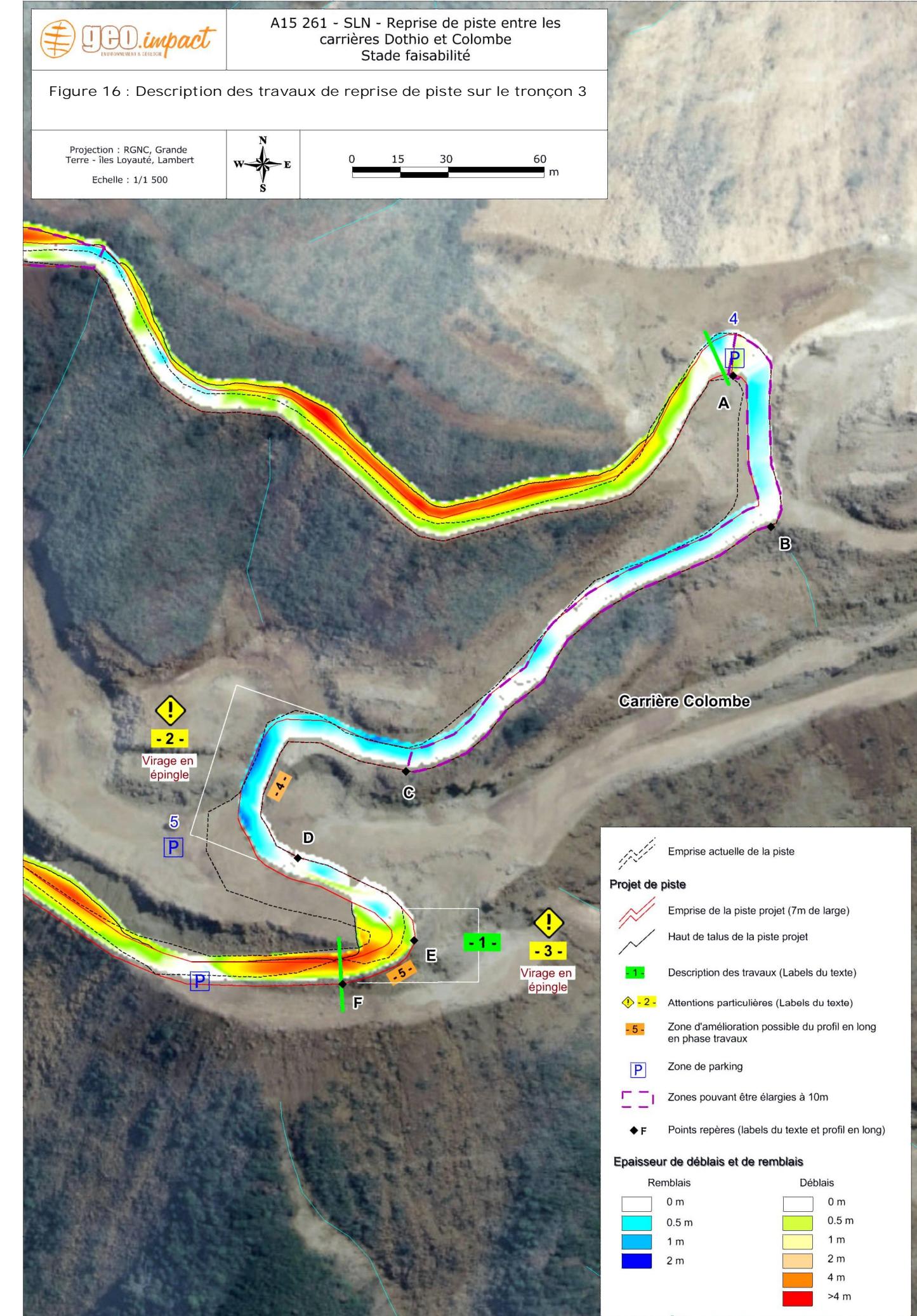
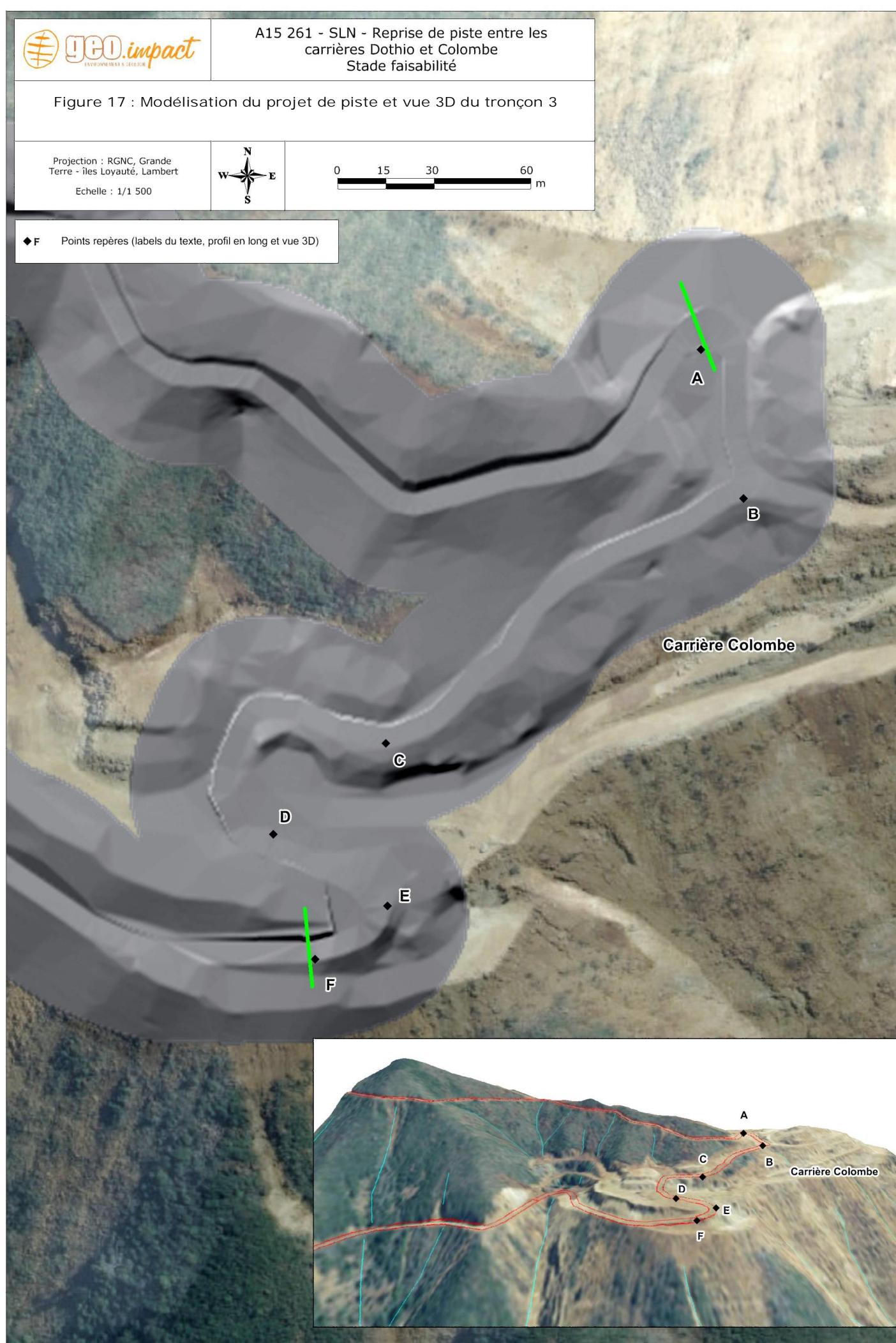


Figure 17 : Modélisation du projet de piste et vue 3D du tronçon 3



Identification des zones d'amélioration du profil en long en phase travaux :

Reprise du profil en long en réduisant les ressauts :

- - 4 - : Tronçon à aplani pour passer la pente à 10 % (C à D),
- - 5 - : Tronçon à aplani pour passer la pente à 10 % (E à F).

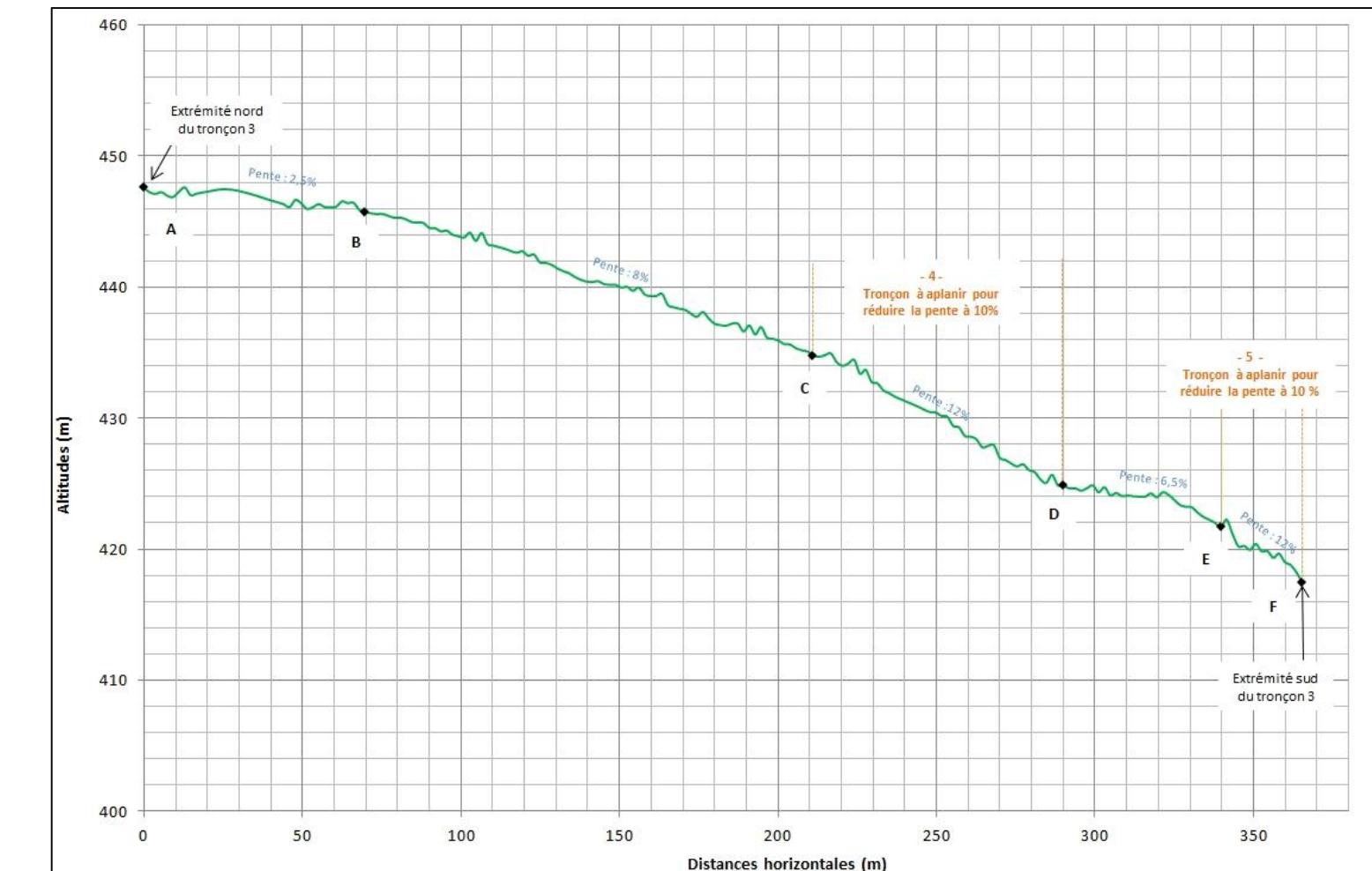


Figure 18 : Profil en long projet du tronçon 3

3.3.4 Tronçon 4

Etat des lieux du tronçon :

Longueur du tronçon : 215 m.

Nature du talus : Décharge de matériaux fins sur les deux premiers tiers du tronçon puis blocs de péridotites et latérites, tronçon situé au pied de la carrière Colombe.

Largeur actuelle de la piste : 3 à 15 m.

Pente du versant amont : Moyenne (10 à 40°).

Pente du versant aval : Forte (25 à 50°).

Description des travaux :

- Reprise de la piste en déblais : recul du talus existant pour atteindre une piste de 7 m de large,
- Pente du talus de la piste fixée à 3v/2h compte-tenu de la nature du talus,
- Optimisation du tracé de la piste :
 - o - 1 - : Reprise du tracé de la piste actuelle au niveau de la sortie du virage en épingle à la jonction avec le tronçon 3 en augmentant l'angle du virage et en éloignant le bord aval de la piste du talus.
- Hauteur des talus créés : 0 à 8 m.

Estimation des volumes de matériaux manipulés :

Volume de déblais Tronçon 4 (m ³)	Volume de remblais Tronçon 4 (m ³)
1 370	9

Attentions particulières :

-2- : Une attention particulière devra être apportée lors de la réalisation de la sortie du virage en épingle, notamment à la jonction avec le tronçon 3 où la pente du talus est de 3v/1h.

-3- : Une attention particulière devra être portée à la réalisation de ce tronçon, la piste étant particulièrement étroite, les pentes des versants amont et aval étant fortes et les matériaux constitutifs du talus étant peu compétents (décharge de matériaux fins).

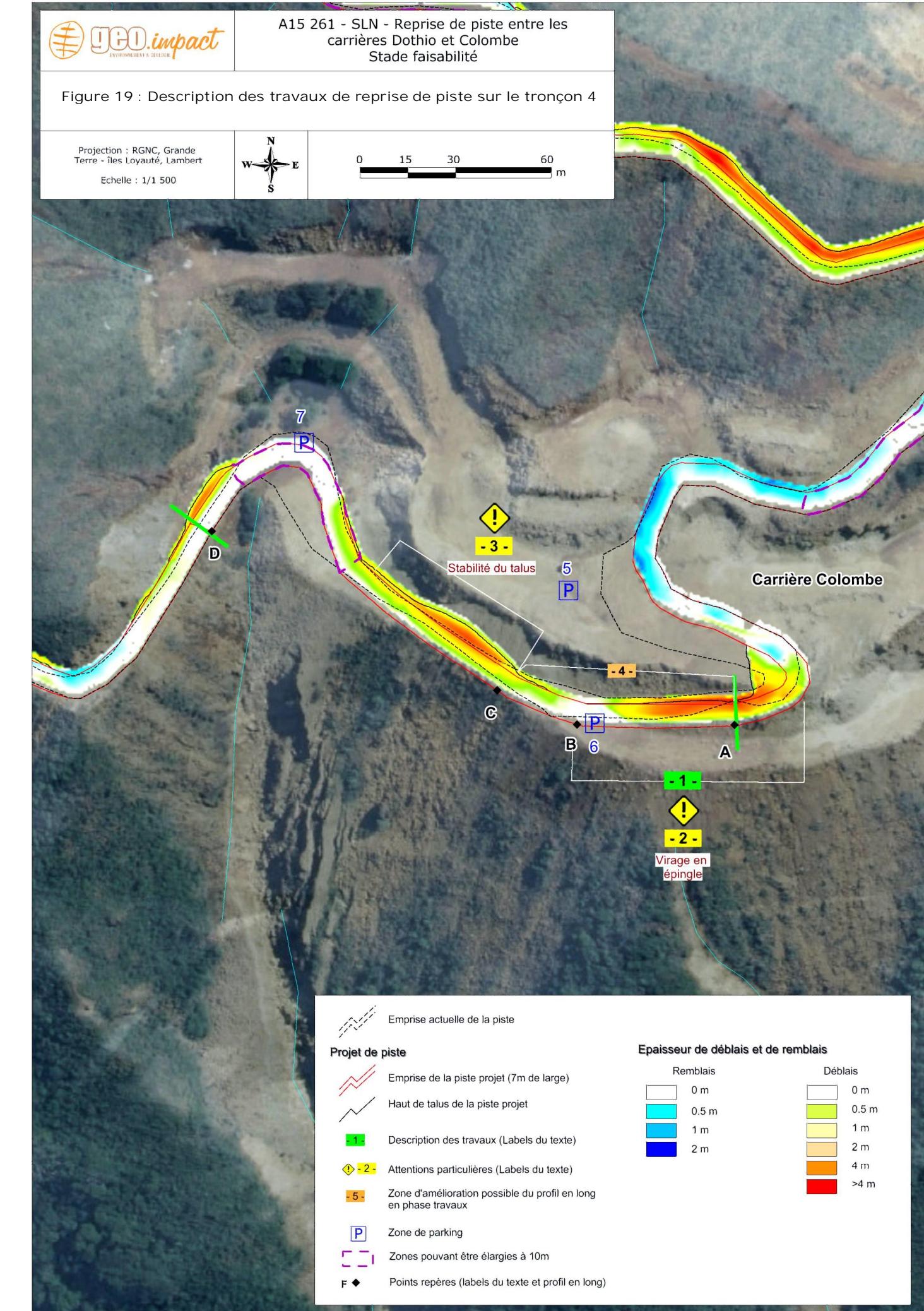
Zones de parking :

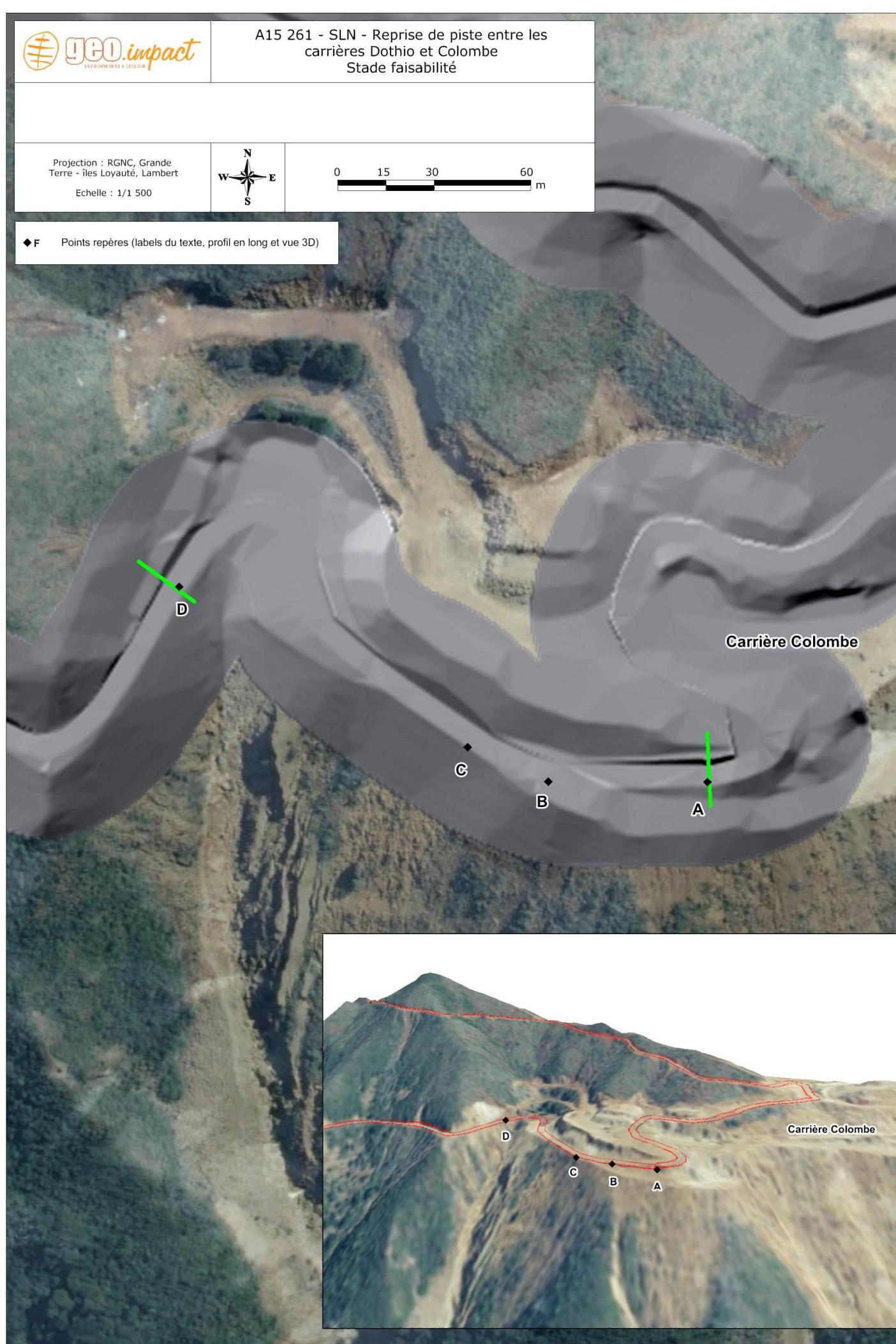
- Parking n°6, à la sortie du virage en épingle,
- Parking n°7, au niveau du virage dans l'axe du creek à l'extrémité ouest du tronçon.

Travaux ponctuels : /

Zones pouvant être passées à 10 m de large :

Seule la zone au niveau du parking n°7 pourrait être passée à 10 m de large mais cela ne concerne qu'un linéaire de 50 m.





Identification des zones d'amélioration du profil en long en phase travaux :

Reprise du profil en long en réduisant les ressauts :

- - 4 - : Tronçon à aplanir (A à C).

Figure 21 : Modélisation du projet de piste et vue 3D du tronçon 4

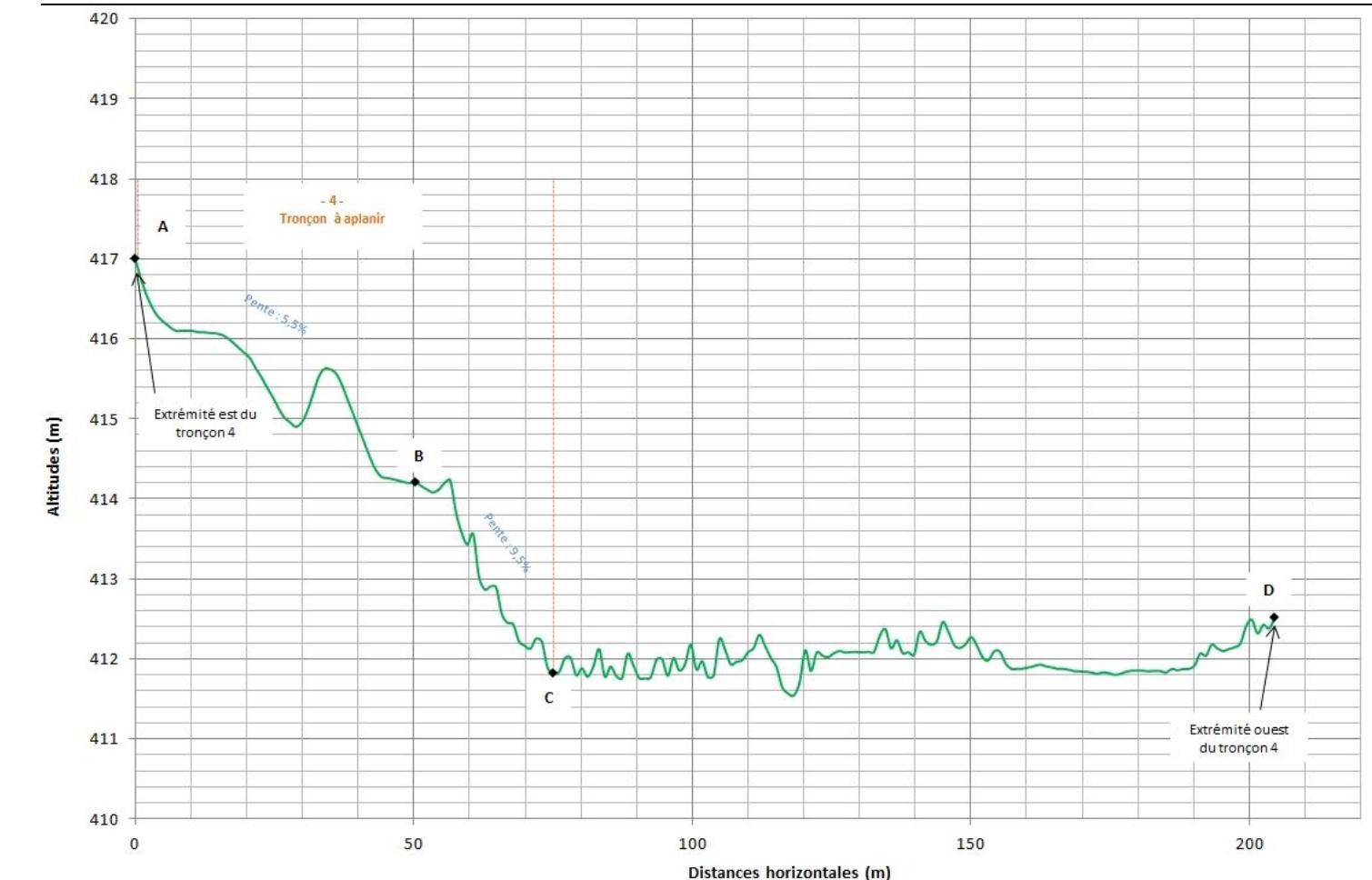


Figure 20 : Profil en long projet du tronçon 4

3.3.5 Tronçon 5

Etat des lieux du tronçon :

Longueur du tronçon : 557 m.

Nature du talus : Péridotites.

Largeur actuelle de la piste : 3 à 6 m.

Pente du versant amont : Forte (30 à 50°).

Pente du versant aval : Forte (30 à 50°).

Description des travaux :

- Reprise de la piste en déblais : recul du talus existant pour atteindre une piste de 7 m de large,
- Pente du talus de la piste fixée à 3v/1h compte-tenu de la nature du talus,
- Optimisation du volume de déblais par abaissement de la piste :
 - o - 1 - : De B à D, sur 150 m au début du tronçon, abaissement de la piste de 1 m.
- Hauteur des talus créés : 0 à 7.5 m.

Estimation des volumes de matériaux manipulés :

Volume de déblais Tronçon 5 (m ³)	Volume de remblais Tronçon 5 (m ³)
2 763	320

Attentions particulières :

-2-, -3-, -4- et -5- : Une attention particulière devra être apportée lors de la réalisation de ces tronçons. En effet, à ces endroits, la piste est portée par des versants particulièrement abrupts et constitués de péridotites soit massives, soit fracturées. En phase travaux, des mesures devront être prises pour assurer la sécurité des opérateurs. Une purge préalable des talus pourra être envisagée.

→ *Un avis géotechnique est recommandé pour la réalisation de ce tronçon notamment afin de vérifier la stabilité des talus identifiés ci-dessus.*

Zones de parking :

- Parking n°8, à l'extrémité ouest du tronçon 5, avant le passage du col.

Travaux ponctuels : /

Zones pouvant être passées à 10 m de large : /

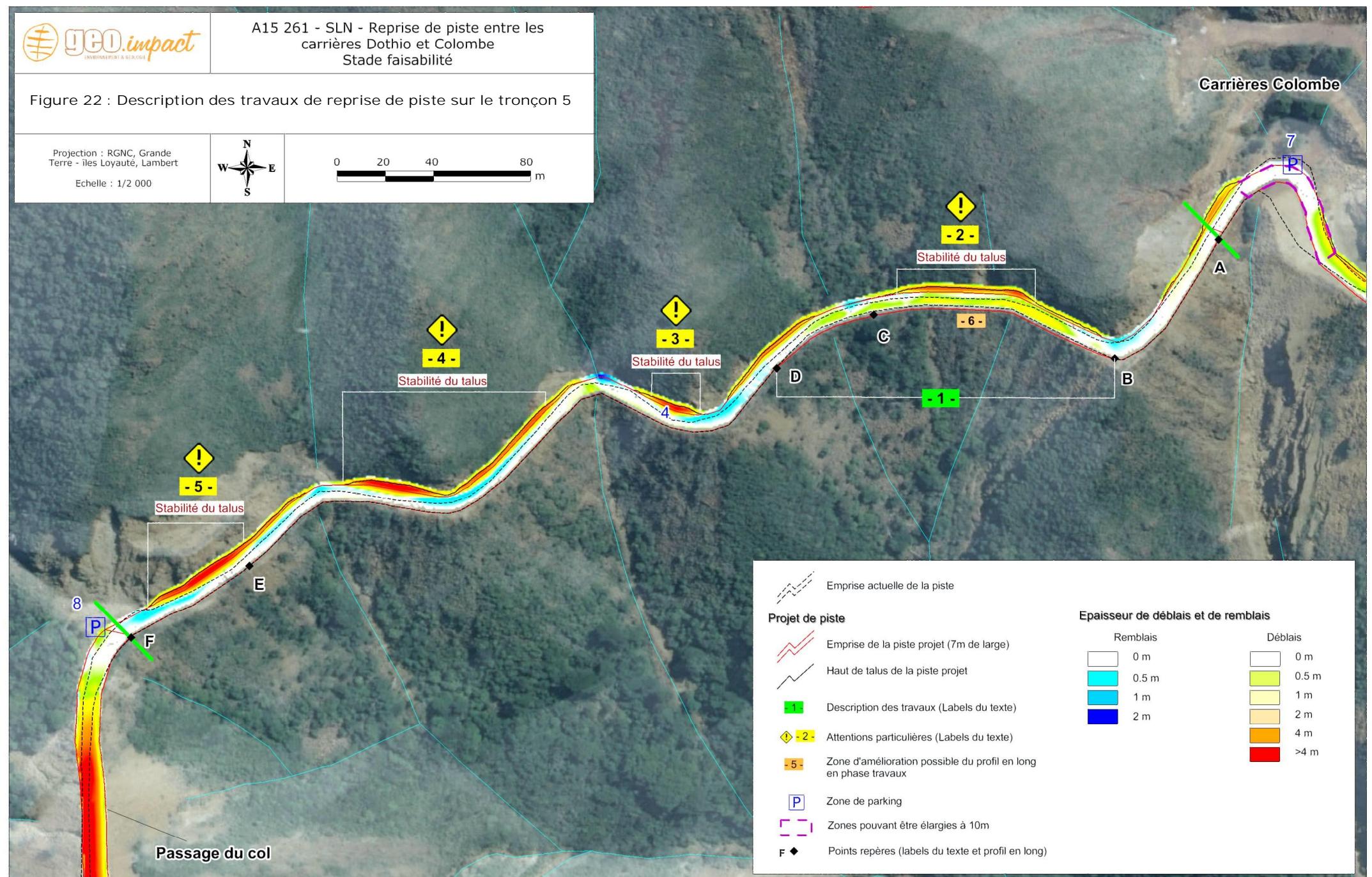
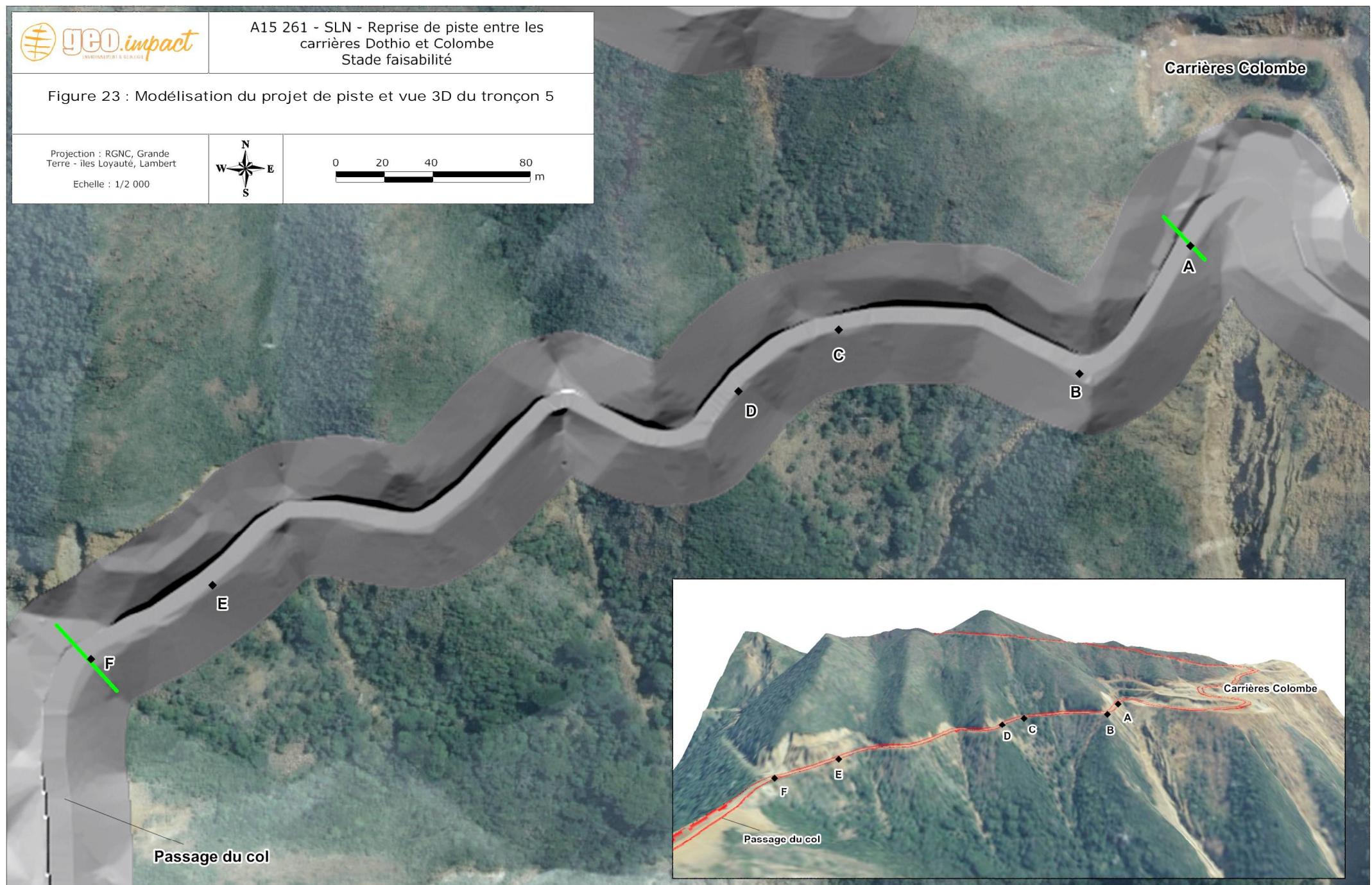


Figure 23 : Modélisation du projet de piste et vue 3D du tronçon 5



Identification des zones d'amélioration du profil en long en phase travaux :

Reprise du profil en long en réduisant les ressauts :

- - 6 - : Tronçon à aplaniir (A à C).

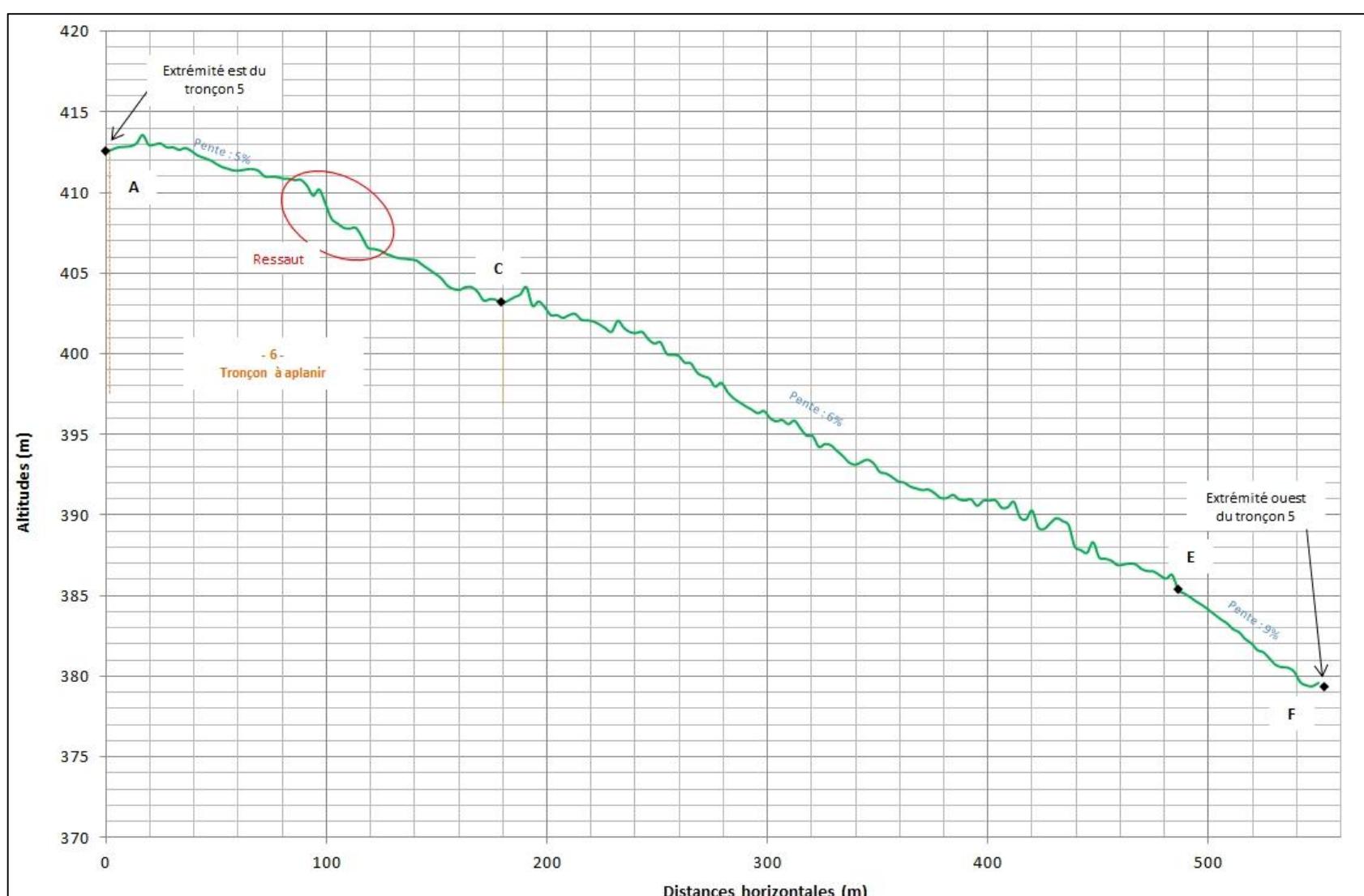


Figure 24 : profil en long projet du tronçon 5

3.3.6 Tronçon 6 : Passage du col

Etat des lieux du tronçon :

Longueur du tronçon : 160 m.
 Nature du substratum de la piste : Remblais.
 Largeur actuelle de la piste : 3 à 5 m.
 Pente du haut de versant ouest : Moyenne (20 à 40°).
 Pente du haut de versant est : Forte (30 à 50°).

Pour ce tronçon, deux options de reprise sont proposées :

- Option n°1 : Décaissement du remblai pour atteindre la largeur de piste projet,
- Option n°2 : Mise en place de structures de soutènement pour créer la largeur de piste projet en conservant l'altitude actuelle de la piste.

➤ OPTION n°1

Description des travaux :

Le projet de piste au niveau du col a été réalisé en admettant que le remblai existant présente une qualité suffisante pour être repris tel quel. Les travaux consistent donc à décaisser le remblai actuel pour atteindre une largeur de piste de 10 m de la manière suivante :

- - 1 - : Décaissement du remblai actuel à partir du point bas du col jusqu'à la cote 378 m pour atteindre une largeur de piste projet de 10 m comme indiqué sur la coupe technique ci-dessous (Figure 26),
- - 2 - : Poursuivre le décaissement vers le nord pour faire la jonction avec le tronçon 5 selon une pente longitudinale de 2 %, en conservant une largeur de piste de 10 m,
- - 3 - : Poursuivre le décaissement vers le sud en conservant une largeur de piste de 10 m au niveau du passage du col, selon une pente longitudinale de 12 %* afin de rattraper la piste existante au niveau du tronçon 7.

Pente de 12 % * : Compte-tenu des contraintes de terrain, une pente longitudinale de 12 % a été retenue malgré les exigences SLN qui ne souhaitait pas dépasser une pente de 10 %. En effet, la pente longitudinale actuelle du col est déjà de 12 % puis elle se poursuit à 10 % sur le tronçon 7. Comme la cote de la piste projet est abaissée par rapport à la topographie actuelle et afin de retrouver l'emplacement de la piste actuelle sur une distance raisonnable et ne pas générer un volume de matériaux manipulés excessif, il a été décidé d'appliquer sur un linéaire de 360 m, une pente longitudinale de 12 %. De ce fait, l'ensemble des précautions seront prises pour assurer la circulation des camions en toute sécurité particulièrement sur ce tronçon.

- Epaisseur de déblais : 0 à 4 m.

Coupe technique de la piste au niveau du point bas du col (Point B) – Option n°1 :

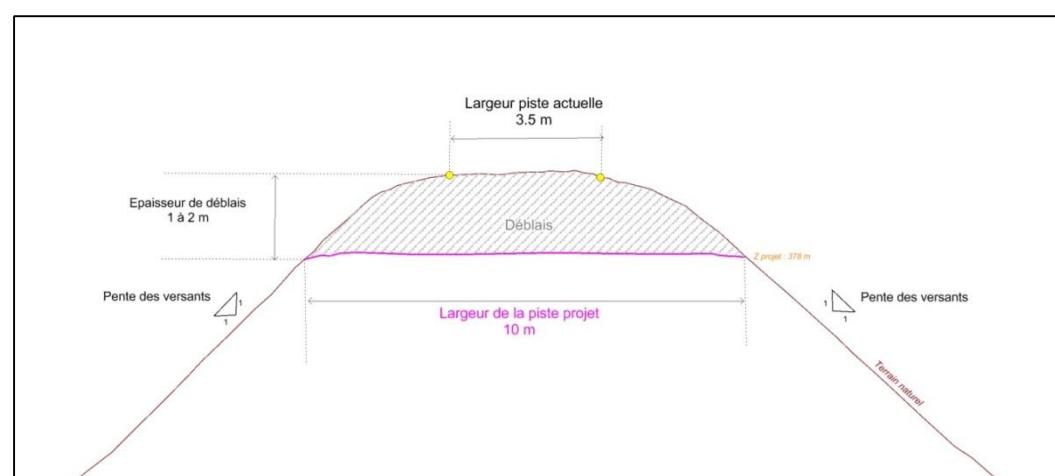


Figure 26 : Coupe transversale de la piste au niveau du point bas du col (Option n°1)

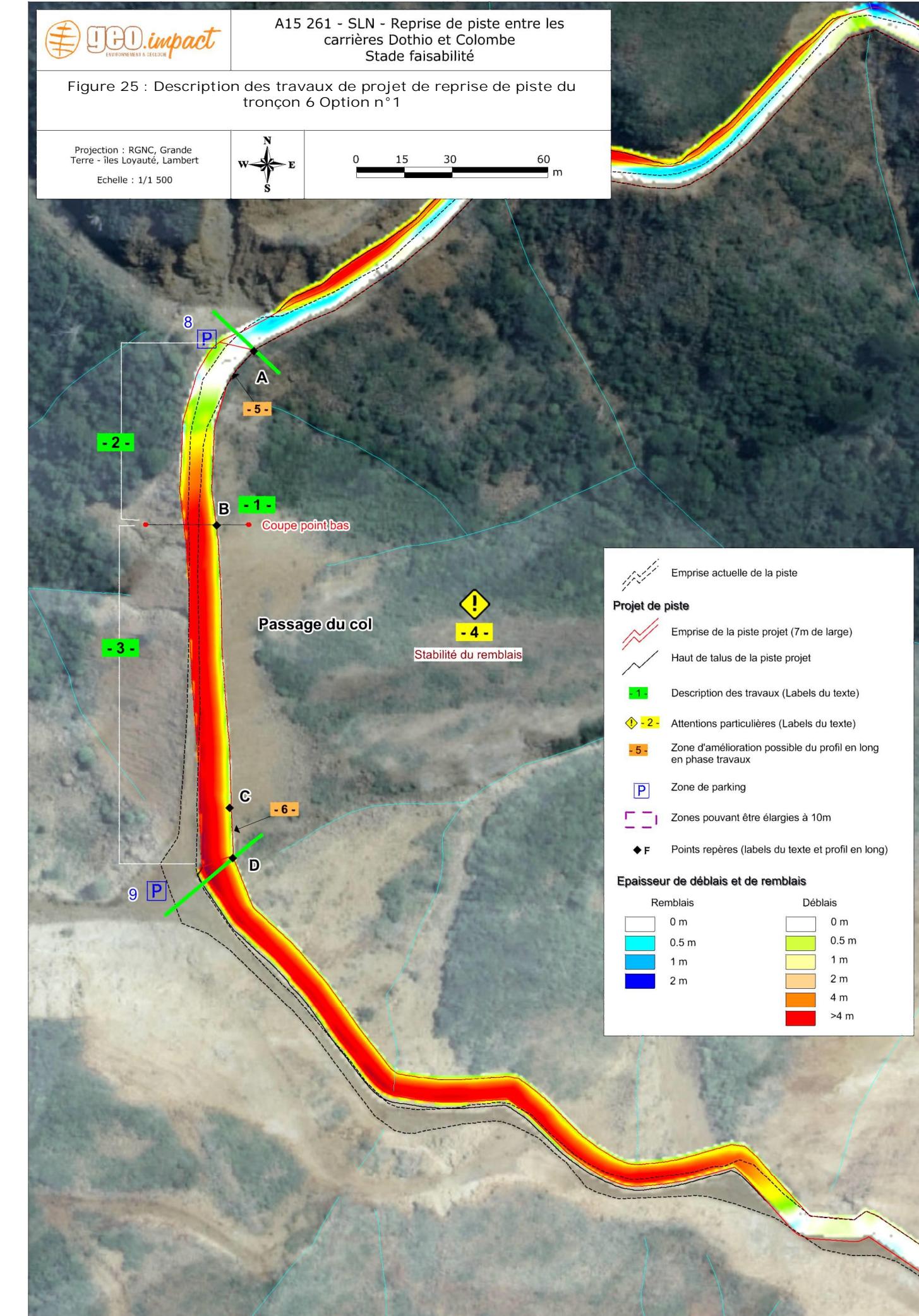
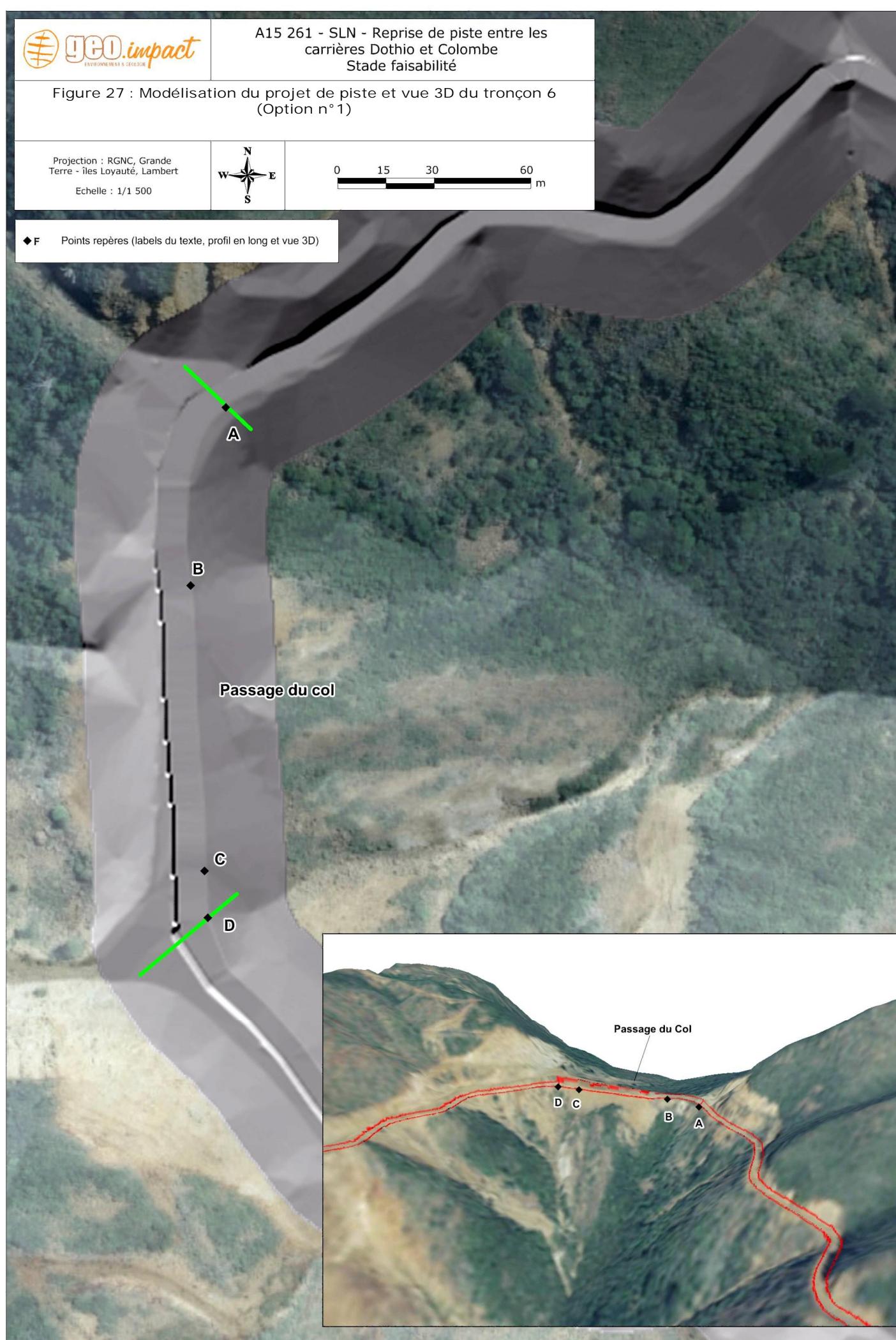


Figure 27 : Modélisation du projet de piste et vue 3D du tronçon 6 (Option n°1)



Estimation des volumes de matériaux manipulés :

Volume de déblais Tronçon 6 Option n°1 (m ³)	Volume de remblais Tronçon 6 option n°1 (m ³)	Volume de déblais sur les 360 premiers mètres du Tronçon 7 Option n°1 (m ³)	Volume de remblais sur les 360 premiers mètres du Tronçon 7 Option n°1 (m ³)
7 281	3	5 273	5

Attention particulières :

-4- Si la qualité du remblai existant ne s'avère pas suffisante pour le conserver, il faudra entreprendre des travaux plus importants, à savoir (Figure 28) :

- o Sur-décaisser le remblai par rapport au projet initial de manière à avoir une plateforme stable sur laquelle sera remonté un nouveau remblai réalisé à partir de matériaux adaptés et compactés (ancien remblai recompacté, matériaux issus de la reprise des autres tronçons ou autres);
- o Si cela s'avère nécessaire, on pourra stabiliser les talus de ce nouveau remblai avec des enrochements (blocs de 500 mm de diamètre en double couches) ;
- o Il faudra veiller à ce que la surface de nouveau remblai suive une pente de 12 % maximum vers le sud comme prévu dans le projet initial.

→ *Un avis géotechnique est recommandé pour la réalisation de ce tronçon afin de vérifier la qualité du remblai et de décider si les travaux plus importants sont nécessaires ou non.*

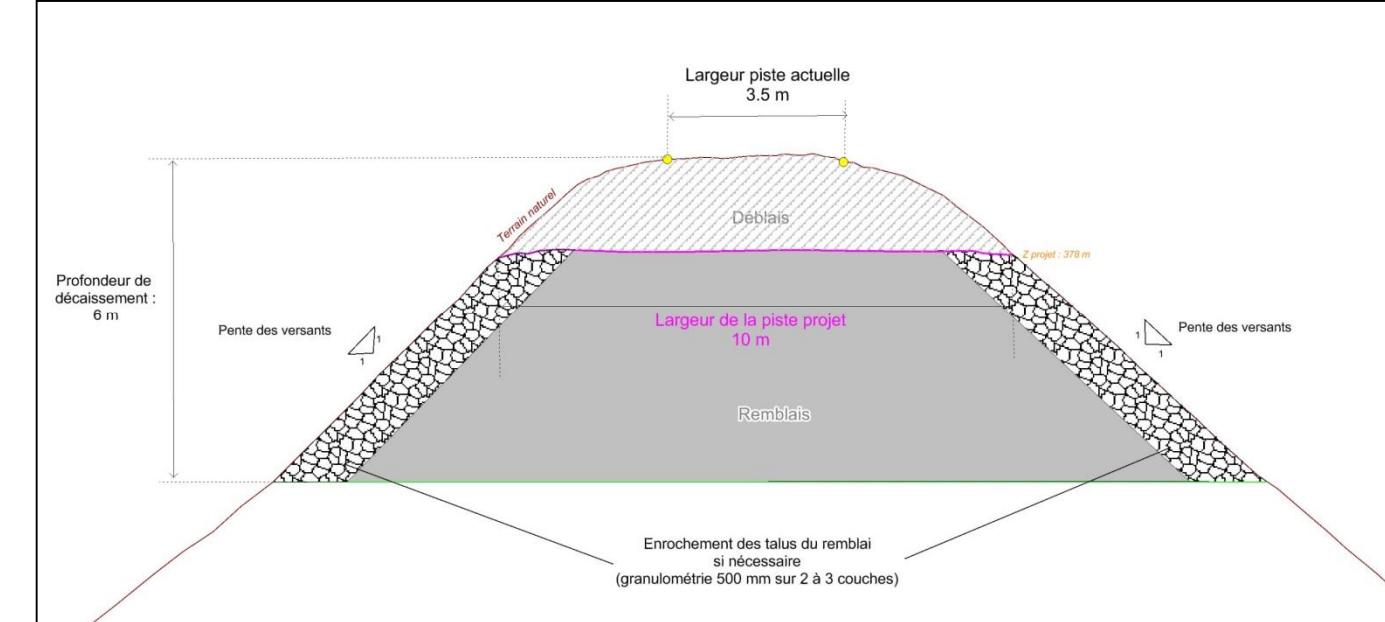


Figure 28 : Travaux de reprise de piste au niveau du col si la qualité du remblai existant n'est pas suffisante

➤ OPTION n°2

L'option n°2 consiste à mettre en place une structure de soutènement de type gabions, parois berlinoises ou autre solution du même type, de part et d'autre de la piste actuelle, ancrées dans le remblai existant. Des matériaux viendraient ensuite être remblayés entre les structures afin d'y mettre en place la piste projet (Figure 30).

Cette solution présente de nombreux avantages par rapport à l'option n°1 :

- Réduction de la production de déblais : en conservant la piste à son altitude actuelle au niveau du col, la liaison avec le tronçon 7 se fait dans la continuité de la piste actuelle, il n'est donc plus nécessaire d'abaisser la piste au début du tronçon 7 ce qui réduit de manière notable la quantité de déblais générée ;
- Avec l'option n°2 il est possible de rehausser légèrement la piste au niveau du col et ainsi d'appliquer une pente longitudinale de 10 % contre 12 % actuellement ;
- Cette solution permettrait également d'utiliser les déblais produits au niveau de la reprise des autres tronçons, si leur qualité est suffisante, pour remblayer entre les structures.

Toutefois, la faisabilité de ce type de travaux doit dans un premier temps être validée de plus, la mise en place de ce type de structures demande une technicité importante et elles représentent un coût non négligeable.

→ Un avis géotechnique et une étude de sols seront nécessaires pour s'assurer de la faisabilité des travaux, de la qualité du remblai existant et des matériaux potentiellement utilisables ainsi que du bon ancrage des structures.

Coupe technique de la piste projet au niveau du col – Option n°2 :

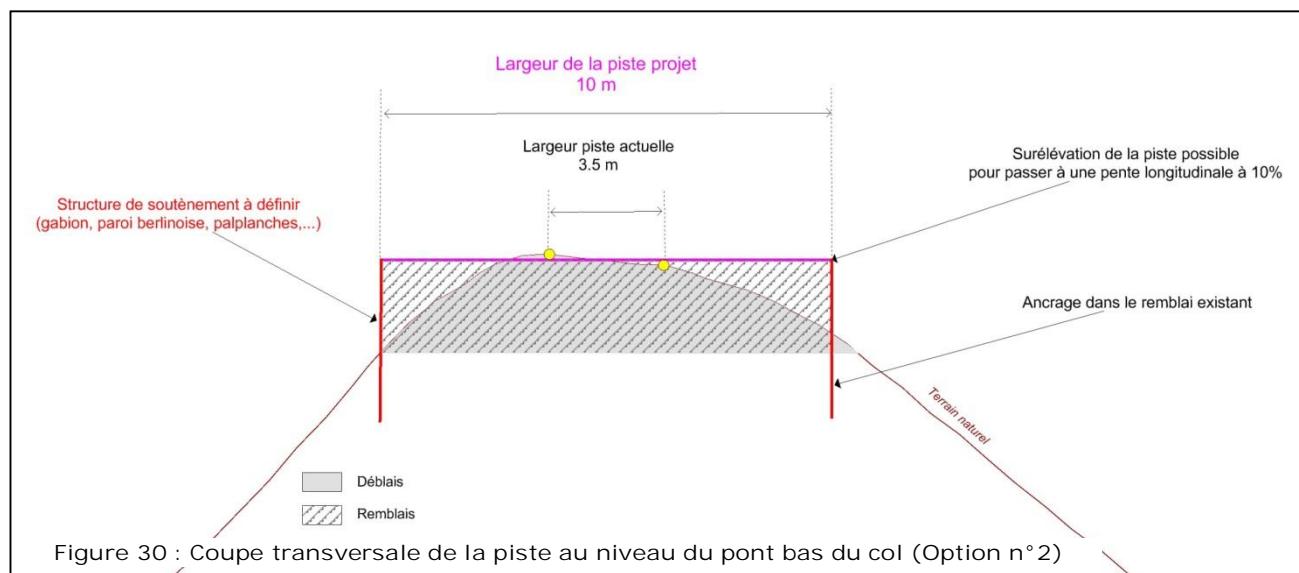


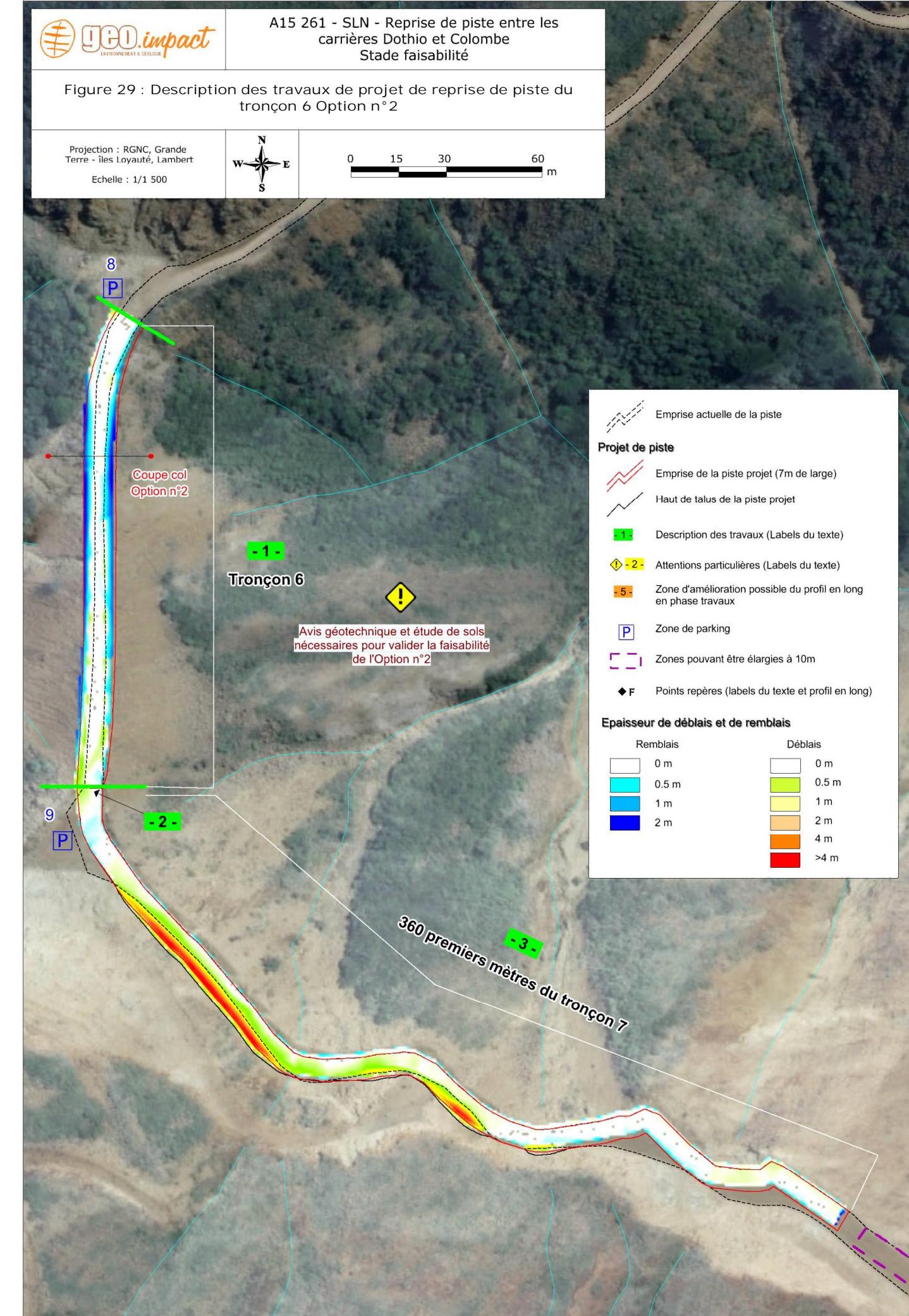
Figure 30 : Coupe transversale de la piste au niveau du pont bas du col (Option n°2)

Description des travaux (Figure 29):

- **- 1 -** : Décaissement du remblai actuel, ancrage de la structure dans le remblai existant, remblaiement entre les structures pour constituer la piste projet d'une largeur de 10 m (Figure 30). La piste reste à son altitude actuelle ou elle pourra être légèrement surélevée afin d'atteindre une pente longitudinale de 10% au lieu de 12 % actuellement,
- **- 2 -** : La jonction avec le tronçon 7 se fait dans la continuité de la piste actuelle,
- **- 3 -** : Pour l'option n°2, sur les 360 premiers mètres du tronçon 7, la reprise de la piste s'effectue en déblais avec recul du talus existant pour atteindre une piste de 7 m de large. La pente du talus de la piste fixée à 3v/1h compte-tenu de la nature du talus et de la largeur de la piste existante (largeur de 7 m minimum sur une grande moitié du tronçon).

Estimation des volumes de matériaux manipulés :

Volume de déblais Tronçon 6 option n°2 (m ³)	Volume de remblais Tronçon 6 Option n°2 (m ³)	Volume de déblais sur les 360 premiers mètres du Tronçon 7 Option n°2 (m ³)	Volume de remblais sur les 360 premiers mètres du Tronçon 7 Option n°2 (m ³)
46	417	822	73



Identification des zones d'amélioration du profil en long en phase travaux :

Reprise du profil en long en réduisant les ressauts :

- - 5 - : Ressaut à aplanir (A à B),
- - 6 - : Ressaut à aplanir (C à D).

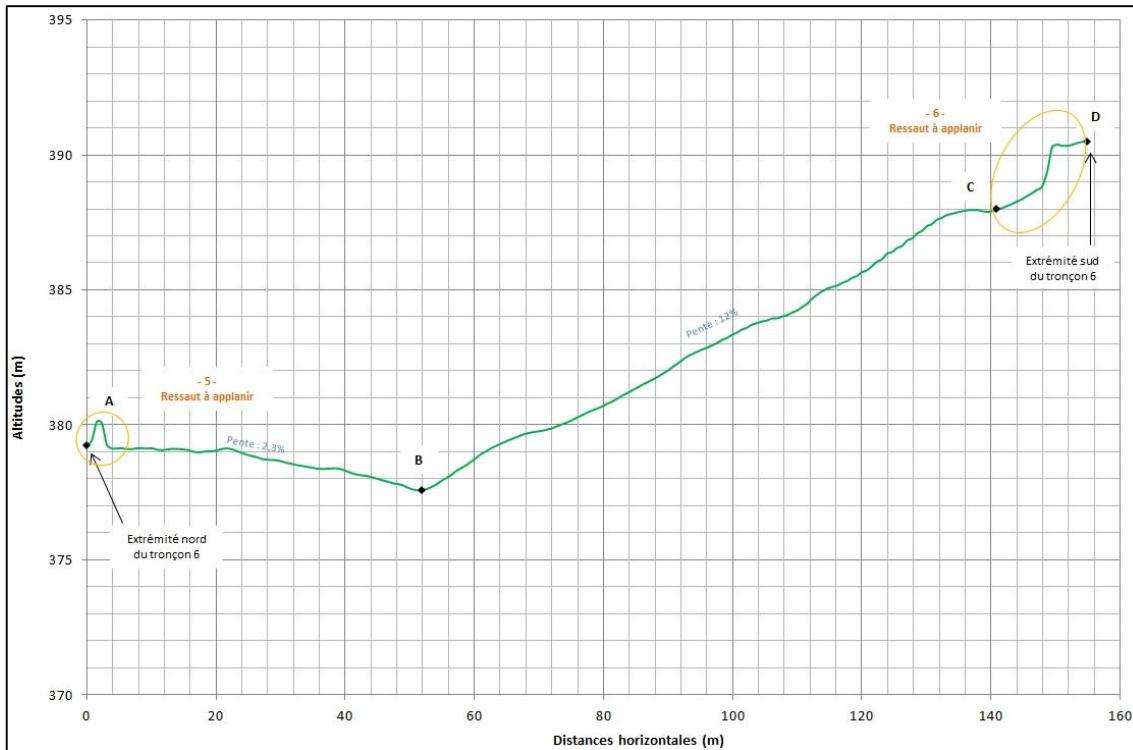


Figure 31 : Profil en long projet du tronçon 6

3.3.7 Tronçon 7

Etat des lieux du tronçon :

Longueur du tronçon : 1 470 m.

Nature du substratum de la piste : Péridotites fracturées sur les 570 premiers mètres puis blocs de péridotites et latérites sur le reste du tronçon.

Largeur actuelle de la piste : 4 à 13 m.

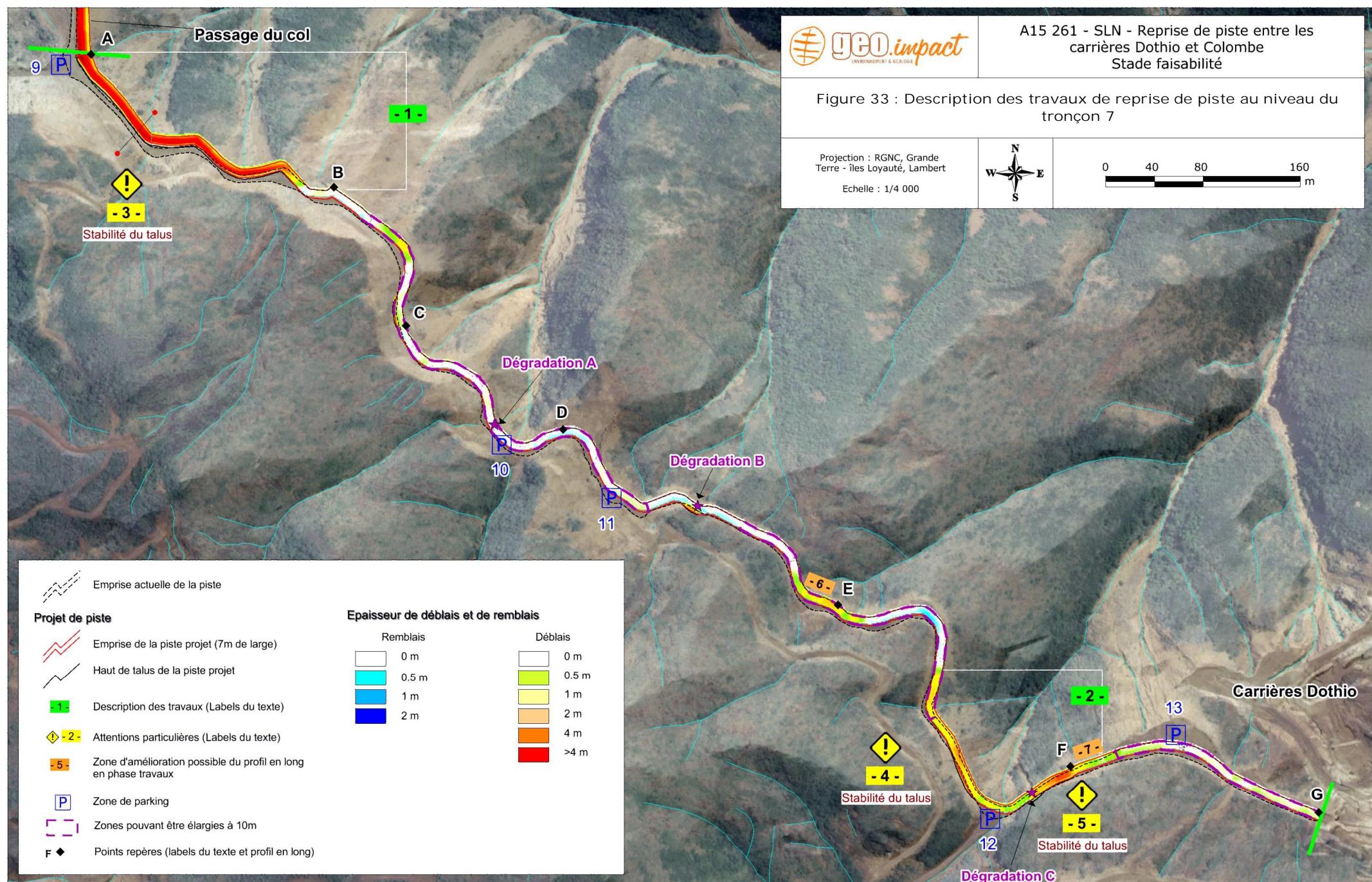
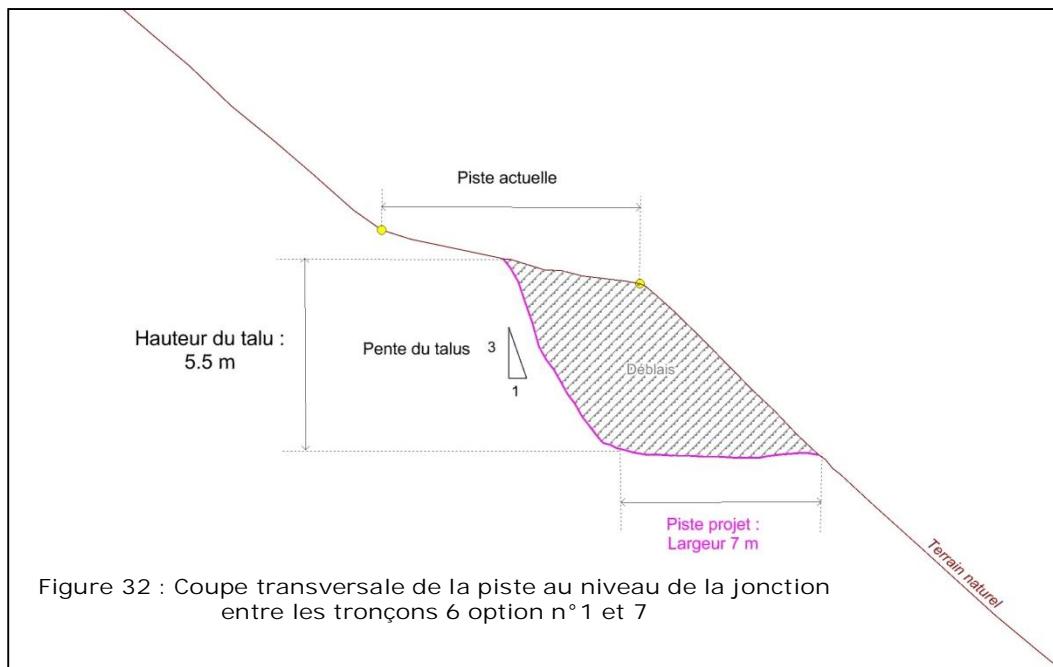
Pente du talus amont : Moyenne (10 à 45°).

Pente du talus aval : Moyenne (10 à 40°).

Description des travaux :

- Reprise de la piste en déblais : recul du talus existant pour atteindre une piste de 7 m de large,
- Pente du talus de la piste fixée à 3v/1h compte-tenu de la nature du talus et de la largeur de la piste existante (largeur de 7 m minimum sur une grande moitié du tronçon),
- **- 1 -** : Jonction avec le passage du col (tronçon n°6 option n°1) : A partir du point bas du col, une pente longitudinale de 12 % est appliquée à la piste pour pouvoir rattraper la piste actuelle. Ce tronçon à 12 % s'étend sur 360 m de long à cheval sur les tronçons 6 et 7 à partir du point bas du col. Sur ce linéaire, la piste projet se situera donc en contrebas de la piste actuelle (Figure 32).
- Optimisation du volume de déblais par abaissement de la piste :
 - o **- 2 -** : De B à C, sur 225 m au niveau du virage à 90° en fin de tronçon, abaissement de la piste de 1 m.
- Hauteur des talus créés : 0 à 6 m.

Coupe transversale de la piste au niveau de la jonction avec le col :



Estimation des volumes de matériaux manipulés :

Volume de déblais Tronçon 7 Option n°1 (m ³)	Volume de remblais Tronçon 7 Option n°1 (m ³)
8148	173

Attention particulières :

-3- : Une attention particulière devra être portée lors de la réalisation de ce tronçon. En effet, pour faire la jonction entre le point bas du col et la piste actuelle au niveau du tronçon 7 (Point B), la piste doit être abaissée au niveau d'un versant abrupt et constitué d'anciennes décharges en arasement.

-4- et -5- : Une attention particulière devra être apportée lors de la réalisation de ces tronçons. En effet, à ces endroits, la piste est portée par des versants particulièrement abrupts et constitués de péridotites soit massives, soit fracturées. En phase travaux, des mesures devront être prises pour assurer la sécurité des opérateurs. Une purge préalable des talus pourra être envisagée.

 *Un avis géotechnique est recommandé pour la réalisation de ces tronçons notamment afin de vérifier la stabilité des talus identifiés ci-dessus.*

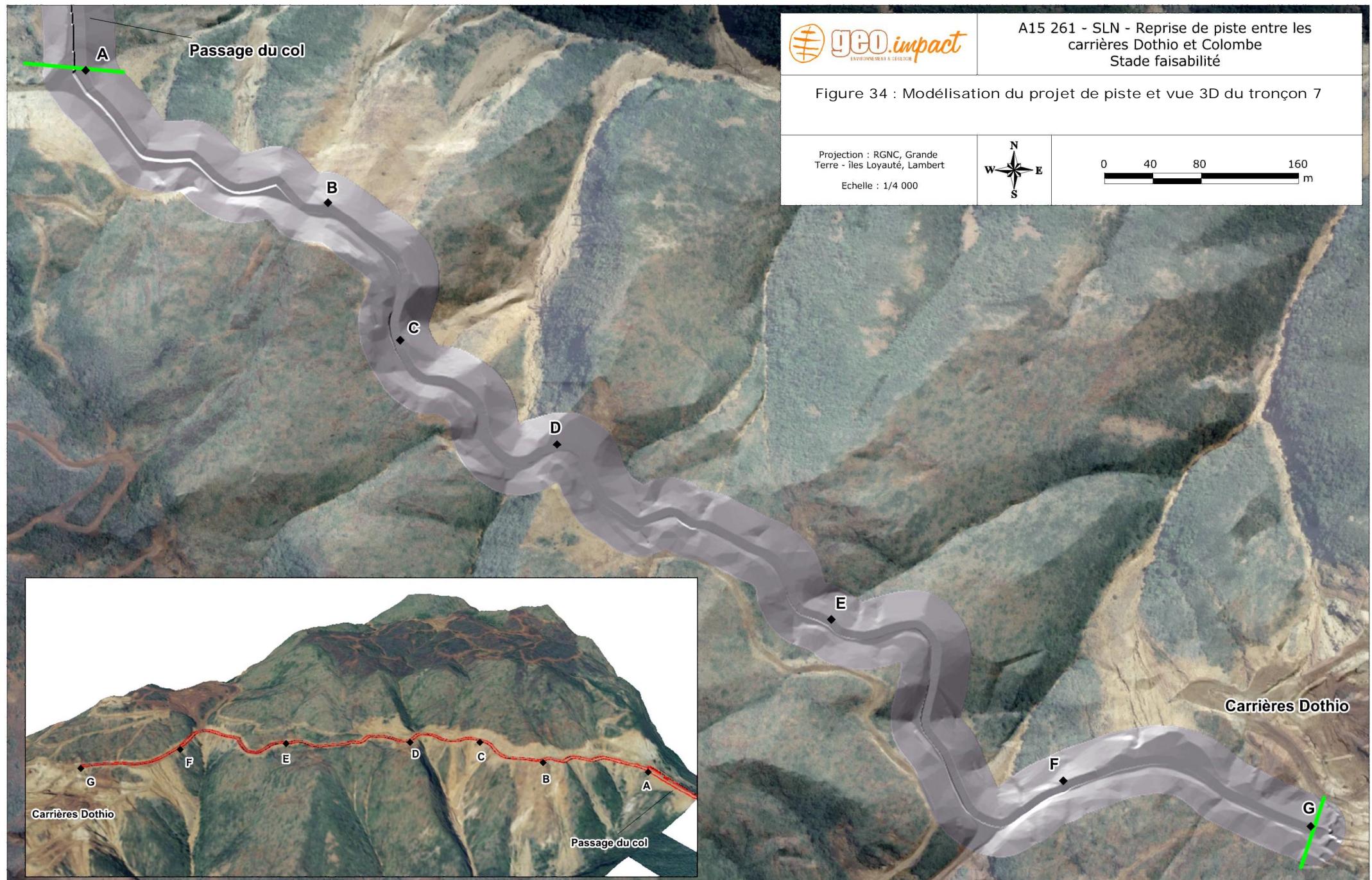
Zones de parking :

- Parking n°9, à l'extrémité ouest du tronçon 7, après le passage du col,
- Parking n°10,
- Parking n°11, au niveau de la jonction avec une piste provenant également de la carrière Dothio,
- Parking n°12, au niveau de la jonction avec une piste provenant également de la carrière Dothio,
- Parking n°13, au niveau de la plateforme avant de rejoindre la carrière Dothio.

Zones pouvant être passées à 10 m de large :

Sur le tronçon 7 une grande partie de la piste actuelle montre une largeur supérieure à 7 m. Trois tronçons, pour un linéaire cumulé de 880 m, pourront être facilement élargis à 10 m sans générer de volume de déblais supplémentaire trop important :

- Entre le point B et le Parking n°11, soit 410 m de long,
- Entre la dégradation B et le point -4-, soit 285 m de long,
- Entre les points F et G, soit 185 m de long.



Travaux ponctuels :

Dégradation A :



Il s'agit d'une encoche érosive en tête de ravine qui entame la piste et dont les dimensions sont les suivantes : 5 m de long sur 4 m de large pour 3 m de profondeur.

Lors des travaux de reprise de la piste cette encoche devra être comblée, soit un volume de matériaux d'environ : 60 m³.

Dégradation B :



Il s'agit d'une encoche érosive assez réduite en tête de ravine qui entame la piste et dont les dimensions sont les suivantes : 4 m de long sur 3 m de large pour 3 m de profondeur.

Lors des travaux de reprise de la piste cette encoche devra être comblée, soit un volume de matériaux d'environ : 40 m³.

Dégradation C :



Il s'agit d'une encoche érosive assez importante en tête de ravine qui entame la piste et dont les dimensions sont les suivantes : 10 m de long sur 5 m de large pour 5 m de profondeur.

Lors des travaux de reprise de la piste cette encoche devra être comblée, soit un volume de matériaux d'environ : 250 m³.

Le comblement de ces encoches se fera par la pose de blocs d'enrochement en fond de ravine afin de stabiliser l'assise, sur lesquels viendra s'appuyer le remblai qui comblera l'encoche.

Identification des zones d'amélioration du profil en long en phase travaux :

Reprise du profil en long en réduisant les ressauts :

- o - 6 - : Ressaut à aplanir (Point E),
- o - 7 - : Ressaut à aplanir (Point F).

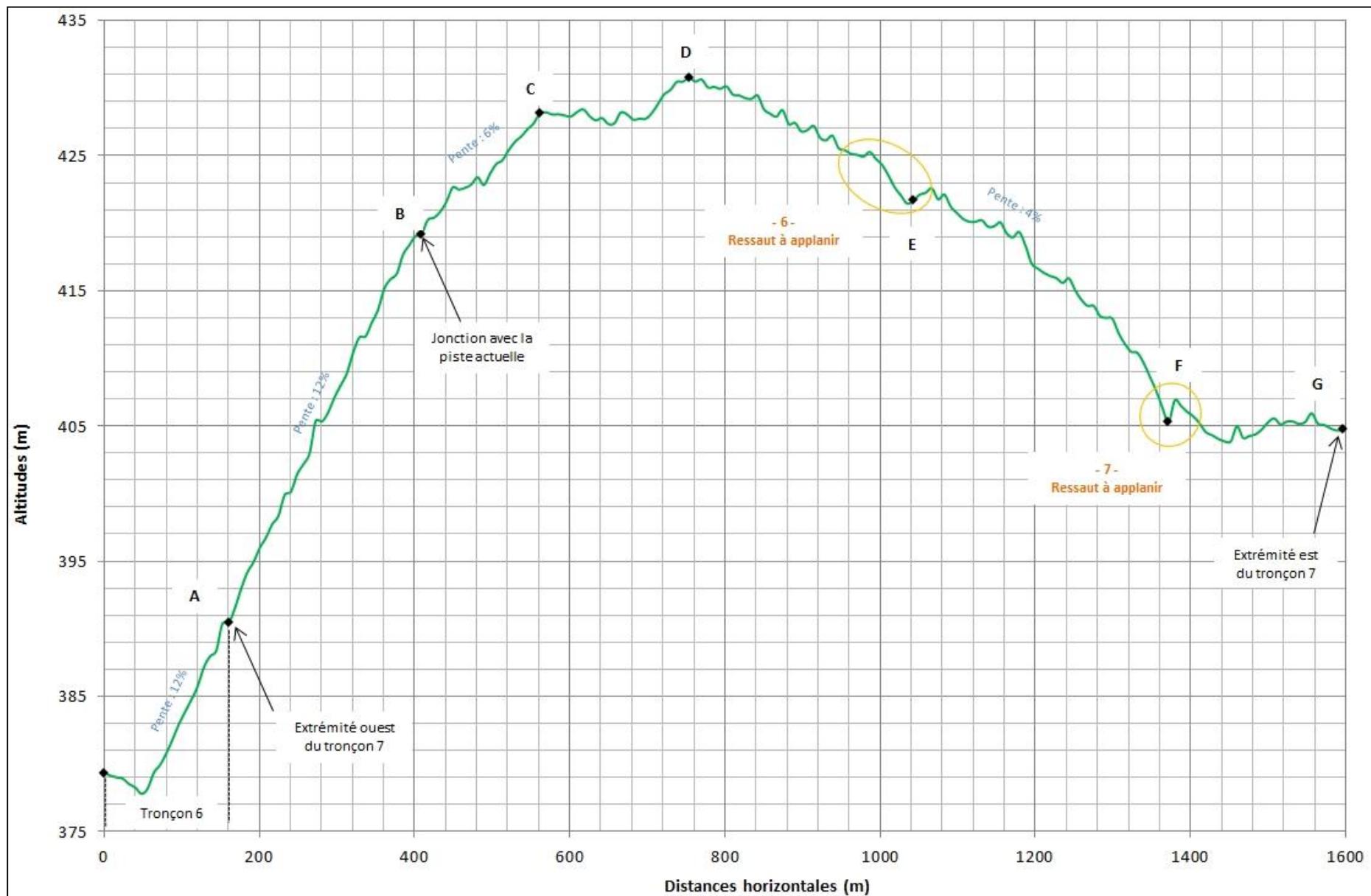


Figure 35 : Profil en long projet du tronçon 7

3.4 Estimation du volume global de matériaux manipulés

Le tableau ci-dessous récapitule les volumes de matériaux manipulés par tronçon ainsi que le total des volumes de déblais et de remblais pour la reprise de l'ensemble de la piste.

N° du tronçon	Volume de déblais (m ³)	Volume de remblais (m ³)
Tronçon 1	6 732	79
Tronçon 2	7 500	119
Tronçon 3	379	464
Tronçon 4	1 370	9
Tronçon 5	2 763	320
Tronçon 6 Option n°1	7 281	3
Tronçon 6 Option n°2	46	417
Tronçon 7 Option n°1	8 148	173
Tronçon 7 Option n°2	3 696	241
TOTAL Option n°1	34 173	1 167
TOTAL Option n°2	22 486	1 649

Tableau 1 : Estimation du volume de matériaux manipulés pour le projet de reprise de piste

4 Gestion des eaux

4.1 Objectifs

Associé au projet de reprise de la piste entre les carrières Dothio et Colombe, le plan de gestion des eaux de la piste est abordé dans le paragraphe ci-dessous.

Dans le cadre de cette étude, l'objectif concernant la gestion des eaux est de définir les principaux ouvrages à mettre en place, de les dimensionner et d'identifier les contraintes associées à la gestion des eaux sur la piste.

4.2 Principes généraux

La gestion des eaux sur site minier repose sur des principes fondamentaux qui s'inscrivent dans l'esprit de la « Charte des bonnes pratiques minières » :

- Sélection des meilleurs exutoires possibles vis à vis des contextes environnementaux aval.
- Mise hors d'eau des zones en érosion (ou réduction des bassins versants en amont).
- Conservation de la taille des bassins versants naturels (dans la mesure du possible).
- Dimensionnent des conduites d'eau pour une crue centennale (Q100).

Compte-tenu du fait que le projet présenté dans ce rapport est défini au stade faisabilité, le choix des exutoires retenus dans le plan de gestion des eaux pourra faire l'objet d'une nouvelle validation à un stade plus avancé du projet.

Les ouvrages retenus pour ce projet de piste sont des ouvrages classiquement mis en œuvre par ailleurs sur les sites miniers calédoniens : piste drainante, cavalier, cassis, etc.

Deux types d'opérations sont pris en compte concernant l'aménagement de la piste :

- Le nivellement de la bande de roulement avec un dévers de 5° vers le talus sur l'ensemble du linéaire concerné par le projet.
- La création d'ouvrages de gestion des eaux afin d'optimiser la conduite des flux par la création de cassis, de cavaliers, ...etc. qui se superposent à la première opération. Les fiches techniques des ouvrages de gestions des eaux, sont visibles en annexe 1.

On rappelle qu'il est impératif d'assurer une bonne connexion hydraulique entre les différents ouvrages.

Le tableau ci-dessous résume les valeurs retenues pour les différents paramètres lors des calculs de dimensionnement.

Nom	Unité	Valeur	Remarque
Coefficient de ruissellement (C)	-	0,8	Valeur minimum recommandée par la Charte des bonnes pratiques minières
I ₁₀₀	mm/h	175,2	Données météorologiques pour le massif minier de Dothio sur le site Georep.nc (Géorépertoire "Explor Cart'Eau")

Tableau 2 : Paramètres utilisés pour le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux

4.3 Plan de gestion des eaux de la piste

Les cartes en Figure 36 à Figure 38 présentent le plan de gestion des eaux de la piste.

4.4 Les ouvrages de gestions des eaux

4.4.1 Cassis

Au total 24 cassis sont aménagés le long de la piste. Ces ouvrages sont placés de manière régulière afin d'éviter la concentration des écoulements. Ils permettent de rediriger les eaux dans l'axe des talwegs naturels ou au niveau des exutoires les moins sensibles.

La majorité des ouvrages (15 cassis) sont de petites dimensions (Type a : largeur amont=1 m, Largeur aval=3.2 m et hauteur d'eau=0.2 m) car ils drainent un faible bassin versant (surface inférieure à 1 ha). 7 cassis drainent un bassin versant de 2 à 6 ha et sont de type b.

Les ouvrages les plus importants sont les Cas_11 et Cas_19 respectivement des cassis de type c et e. Il s'agit d'ouvrages importants car ils drainent des surfaces conséquentes (7 à 19 ha) et se situent en amont de creeks dégradés, au niveau de la carrière Colombe pour le Cas_11 ou de cours d'eau importants pour le Cas_19.

Certains ouvrages ainsi que leur aval immédiat nécessiteront d'être enrochés compte-tenu de la nature du substratum et/ou de la taille des ouvrages (Tableau 3).

L'ensemble des caractéristiques hydrauliques des ouvrages de franchissement est récapitulé dans le Tableau 3. La fiche technique des cassis avec la description des ouvrages type est présentée en annexe 1.

N° CASSIS	Surface du BV ouvrage (km ²)	Q nominal de l'ouvrage (m ³ /s)	Q ₁₀₀ (m ³ /s)	Type d'ouvrage	Taux d'utilisation de l'ouvrage (%)	Enrochement à prévoir
Cas_1	0,002	0,83	0,10	a	12	-
Cas_2	0,007	0,83	0,28	a	34	-
Cas_3	0,012	0,83	0,47	a	57	Oui
Cas_4	0,010	0,83	0,39	a	47	Oui
Cas_5	0,004	0,83	0,14	a	17	Oui
Cas_6	0,002	0,83	0,09	a	11	Oui
Cas_7	0,008	0,83	0,30	a	36	-
Cas_8	0,005	0,83	0,21	a	25	Oui
Cas_9	0,004	0,83	0,15	a	19	-
Cas_10	0,004	0,83	0,17	a	20	-
Cas_11	0,078	4,29	3,06	c	71	Oui
Cas_12	0,017	0,83	0,66	a	79	-
Cas_13	0,028	3,05	1,08	b	35	-
Cas_14	0,028	3,05	1,09	b	36	-
Cas_15	0,011	0,83	0,42	a	50	-
Cas_16	0,002	0,83	0,06	a	8	Oui
Cas_17	0,036	3,05	1,41	b	46	-
Cas_18	0,027	3,05	1,04	b	34	-
Cas_19	0,188	9,24	7,30	d	79	Oui
Cas_20	0,036	3,05	1,41	b	46	-
Cas_21	0,023	3,05	0,90	b	30	-
Cas_22	0,012	0,83	0,46	a	55	-
Cas_23	0,063	3,05	2,46	b	81	Oui
Cas_24	0,020	0,83	0,79	a	95	-

Tableau 3 : Tableau récapitulatif des caractéristiques hydrauliques des cassis

4.4.2 Cavaliers

Au total 36 cavaliers sont aménagés le long de la piste. Ces ouvrages permettent de guider les eaux le long de la piste côté talus jusqu'à l'exutoire choisi et évitent ainsi les sorties d'eau non contrôlées sur le versant.

Le projet de reprise de piste comprend un cavalier représentant une largeur de 1 m sur une largeur de piste totale de 7 m et de 10 m au niveau du col conformément au cahier des charges SLN. Toutefois, les cavaliers ont tout de même été dimensionnés afin de valider ces dimensions et de revoir la gestion des eaux si ce type de cavalier ne s'avérait pas suffisant pour évacuer la centennale.

La majorité des ouvrages (32 cavaliers) sont de type a (Largeur=1 m, profondeur=1 m) et correspondent à la largeur prévue pour le cavalier dans le projet de piste.

Quatre cavaliers présentent des dimensions supérieures, il s'agit des ouvrages suivants :

- Cav_15d (Type c) : Il s'agit du dernier tronçon de cavalier en amont du cassis Cas_11 au pied de la carrière Colombe. Il récupère les eaux provenant des cavaliers 11, 12, 13, 14, 15a, 15b et 15c soit une surface d'environ 7 ha. Au niveau de la carrière Colombe, les eaux sont guidées le long de la piste par le Cav_15a puis sont récupérées par le Cav_15b qui les amène directement en contrebas au niveau du Cav_15d. Cette déviation a été réalisée afin de réduire le bassin versant du Cav_15c où l'espace n'est pas suffisant pour faire un cavalier supérieur à 1 m de large. Au contraire le Cav_15d est situé sur une zone où la piste est particulièrement large (>10 m) et où il est donc possible de réaliser un cavalier plus important.

A noter qu'il faudra probablement réaliser une descente d'eau enrochée au niveau du Cav_15b pour passer de la plateforme de la carrière à la piste en contrebas.

- Cav_26 (Type e) et Cav_27 (Type c) : Ces deux cavaliers sont situés de part et d'autre du Cas_19 et guident les eaux vers ce dernier. Ils drainent donc un bassin versant important (19 ha) mais comme ils sont situés au niveau d'une zone où la piste est large (>10 m) il est possible de réaliser des ouvrages plus importants sur des linéaires réduits (50 m de long) ;
- Cav_32 (Type b) : Ce cavalier est situé en amont du Cas_23 au niveau de la jonction avec une autre piste. La place est donc disponible pour réaliser un ouvrage plus important.

Certains ouvrages nécessiteront d'être enrochés compte-tenu de la nature du substratum et/ou de la taille des ouvrages (Tableau 4).

L'ensemble des caractéristiques hydrauliques des cavaliers est récapitulé dans le Tableau 4. La fiche technique des cavaliers avec la description des ouvrages type est présentée en annexe 1.

N° CAVALIER	Surface du BV ouvrage (km ²)	Longueur (m)	Pente longitudinale (m/m)	Q nominal de l'ouvrage (m ³ /s)	Q ₁₀₀ (m ³ /s)	Type d'ouvrage	Taux d'utilisation de l'ouvrage (%)	Enrochement à prévoir
Cav_01	0,002	66	0,023	1,84	0,10	a	5	-
Cav_02	0,004	94	0,019	0,92	0,15	a	16	-
Cav_03	0,004	68	0,015	0,92	0,14	a	15	-
Cav_04	0,012	59	0,025	1,84	0,47	a	26	Oui
Cav_05	0,010	139	0,023	1,84	0,39	a	21	Oui
Cav_06	0,004	111	0,036	1,84	0,14	a	8	Oui
Cav_07	0,000	26	0,077	1,84	0,01	a	0	Oui
Cav_08	0,000	40	0,028	1,84	0,01	a	1	Oui
Cav_09	0,002	110	0,015	0,92	0,06	a	7	Oui
Cav_10	0,001	47	0,083	1,84	0,03	a	2	-
Cav_11	0,008	137	0,080	1,84	0,30	a	16	-
Cav_12	0,005	161	0,095	1,84	0,21	a	11	-
Cav_13	0,004	205	0,107	4,12	0,15	a	4	Oui
Cav_14	0,004	180	0,105	4,12	0,17	a	4	-
Cav_15a	0,011	207	0,072	1,84	0,44	a	24	-
Cav_15b	0,026	155	0,039	1,84	1,00	a	54	Descente d'eau enrochée
Cav_15c	0,006	242	0,060	1,84	0,24	a	13	-
Cav_15d	0,073	26	0,008	4,24	2,86	c	67	-
Cav_16	0,005	65	0,008	0,92	0,19	a	21	-
Cav_17	0,017	153	0,064	1,84	0,65	a	35	-
Cav_18	0,028	117	0,069	1,84	1,08	a	58	-
Cav_19	0,028	135	0,054	1,84	1,09	a	59	-
Cav_20	0,011	109	0,073	1,84	0,42	a	23	-
Cav_21	0,001	57	0,021	1,84	0,02	a	1	Oui
Cav_22	0,001	105	0,110	4,12	0,04	a	1	Oui
Cav_23	0,036	173	0,115	4,12	1,41	a	34	-
Cav_24	0,027	231	0,164	4,12	1,04	a	25	-
Cav_25	0,010	92	0,011	0,92	0,40	a	43	-
Cav_26	0,177	48	-0,008	10,96	6,90	e	63	Oui
Cav_27	0,177	54	0,046	8,47	6,90	c	81	Oui
Cav_28	0,036	90	0,020	1,84	1,41	a	77	-
Cav_29	0,023	161	0,033	1,84	0,90	a	49	-
Cav_30	0,012	193	0,033	1,84	0,46	a	25	-
Cav_31	0,007	93	0,033	1,84	0,27	a	15	-
Cav_32	0,056	22	0,073	3,22	2,19	b	68	Oui
Cav_33	0,020	202	0,029	1,84	0,78	a	42	-

Tableau 4 : Tableau récapitulatif des caractéristiques hydrauliques des cavaliers

Extrémité Nord de la piste

Figure 36 : Plan de gestion des eaux sur la partie nord de la piste

Projection : RGNC, Grande Terre - îles Loyauté, Lambert
Echelle : 1/2 500



0 25 50 100 m

Projet de piste	
	Emprise de la piste projet
	Limite du talus de la piste projet
	Ecoulement des eaux projet
Ouvrages de gestion des eaux	
Cassis	
	a (Larg amont=1m, Larg aval=3.2m, Heau=0.2m)
	b (Larg amont=2m, Larg aval=4.8m, Heau=0.3m)
	c (Larg amont=3m, Larg aval=5.8m, Heau=0.3m)
	d (Larg amont=4m, Larg aval=7.4m, Heau=0.4m)
Cavalier	
	a (Largeur=1m, Profondeur=1m)
	b (Largeur=1.5m, Profondeur=1m)
	c (Largeur=2m, Profondeur=1.5m)
	e (Largeur=3m, Profondeur=2m)
	Enrochement ponctuel

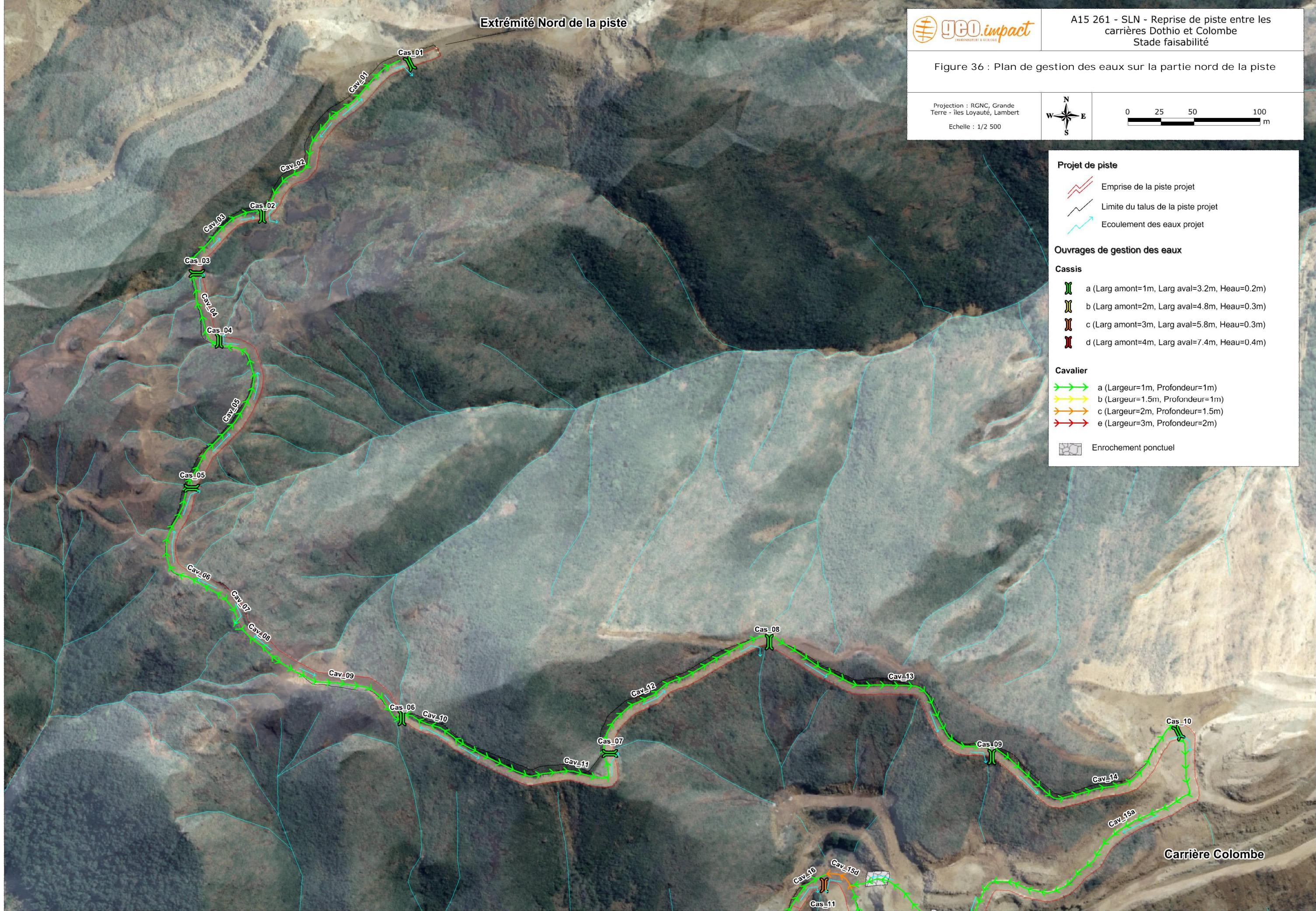


Figure 37 : Plan de gestion des eaux sur la partie centrale de la piste

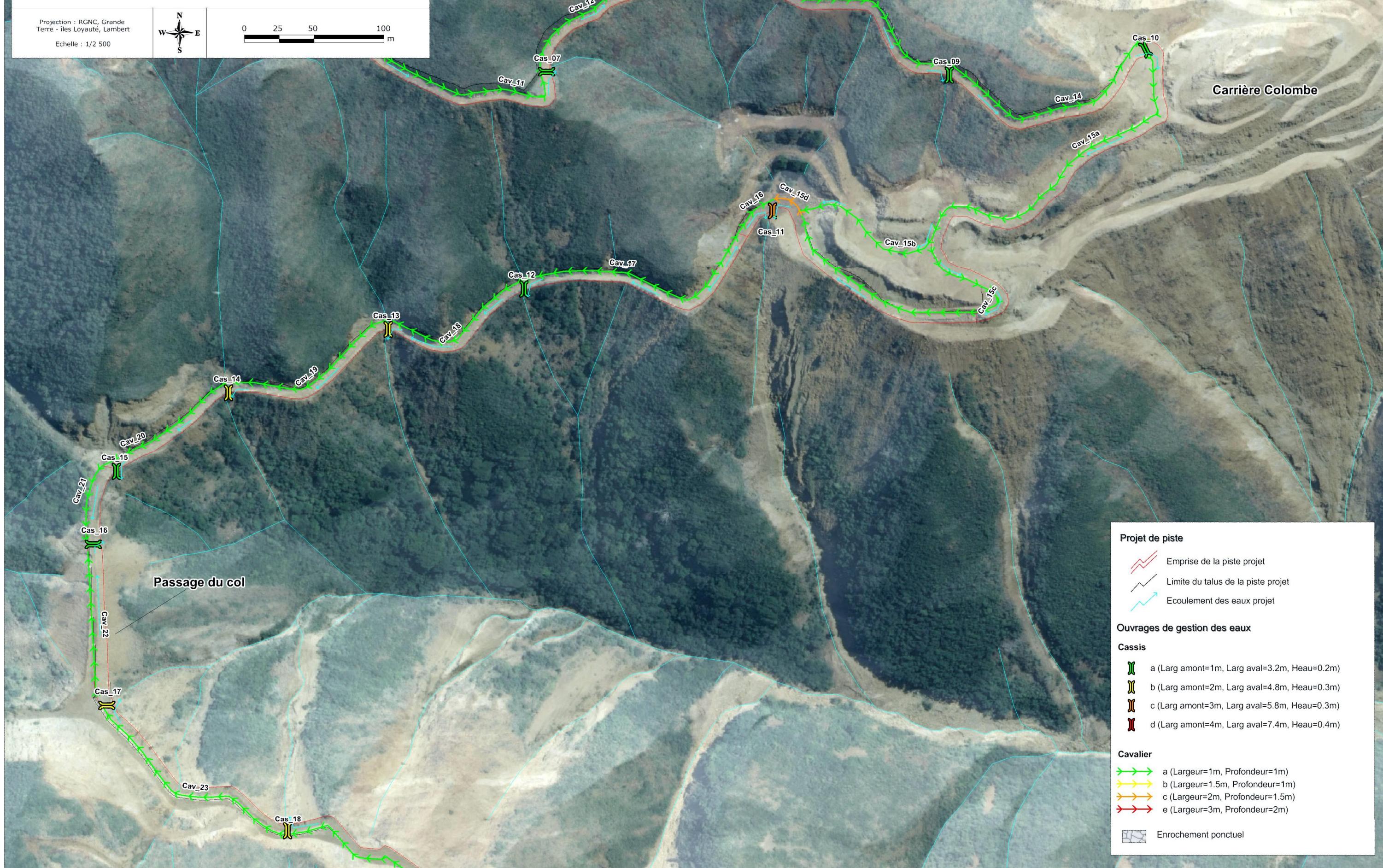
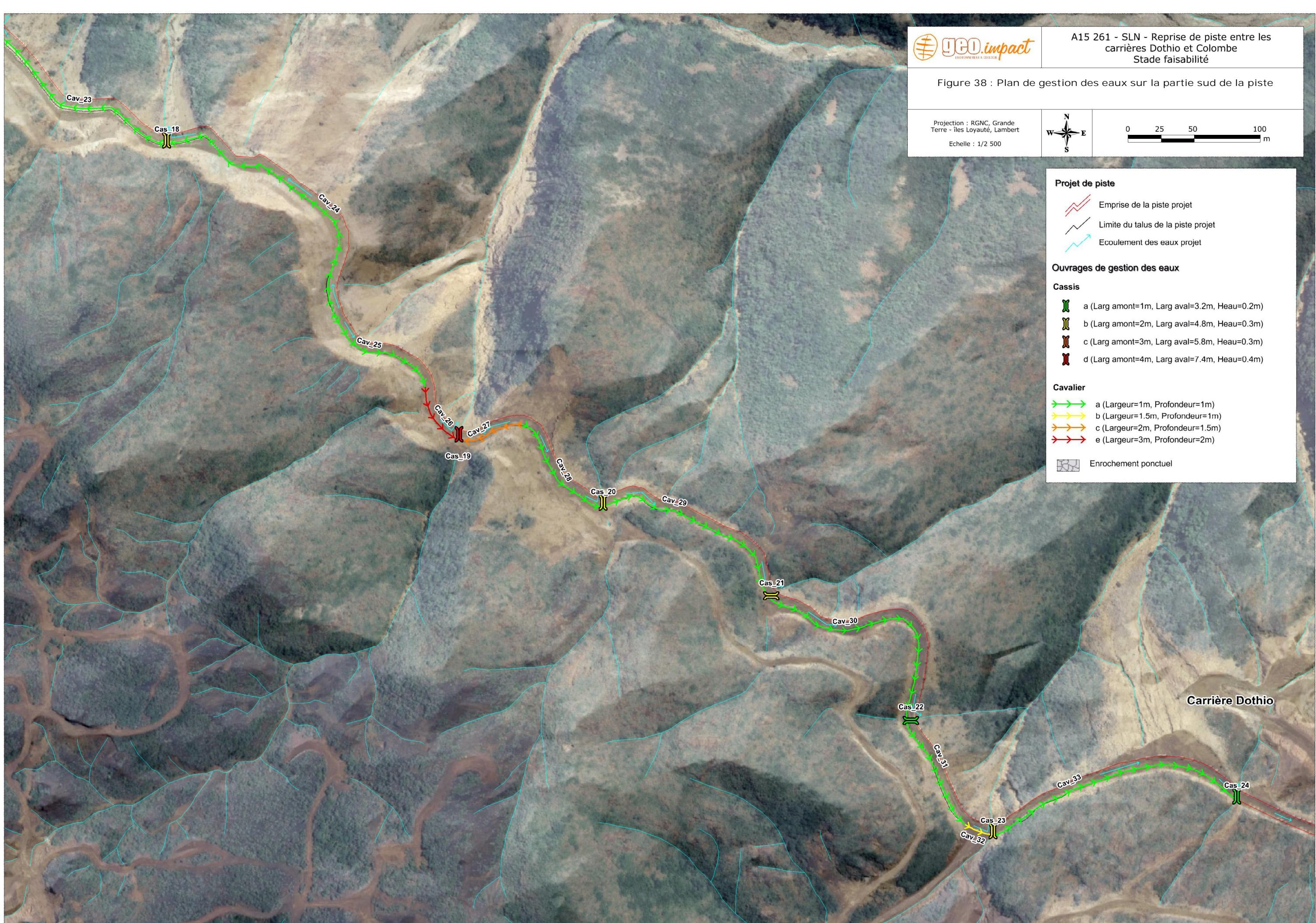
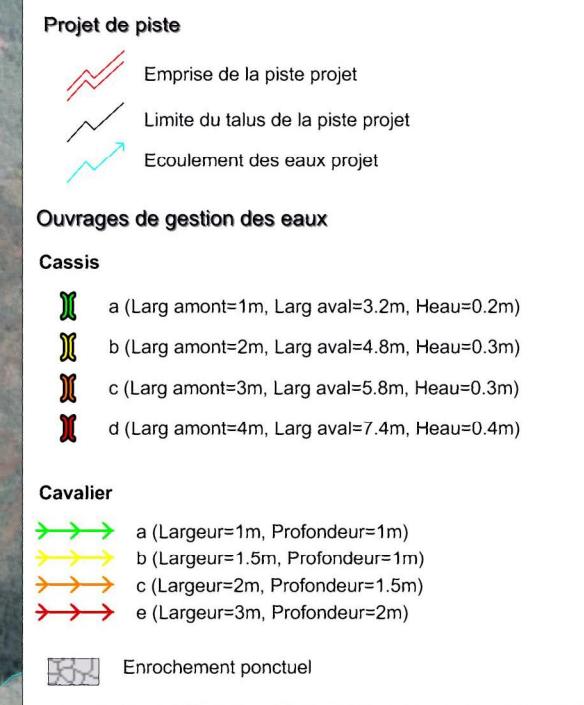


Figure 38 : Plan de gestion des eaux sur la partie sud de la piste

Projection : RGNC, Grande Terre - îles Loyauté, Lambert
Echelle : 1/2 500



0 25 50 100 m



5 Annexes

5.1 Annexe 1 – Fiches techniques des ouvrages

Cassis

- Objectifs

Son objectif principal est de permettre à un écoulement de surface de franchir une piste sur une section aménagée et dans une moindre mesure de ralentir les écoulements.

- Dimensionnement

La section d'écoulement disponible sur un cassis est calculée pour évacuer un débit de pointe correspondant à un évènement pluvieux de récurrence centennale. La revanche sur la hauteur d'eau s'écoulant dans le caniveau est fixée à 0.15 m.

- Description de l'ouvrage

Le cassis forme une dépression perpendiculaire à l'axe de la piste qu'il traverse avec un dévers longitudinal orienté vers le ravin. L'ouvrage est bordé par deux rampes (Figure 39).

- Règles de construction

- Le dévers longitudinal est orienté vers le ravin avec une pente de 1v/10h.
- Les rampes en bordure d'ouvrage ont des pentes de 1v/3h (Figure 39).
- La section d'écoulement peut être obtenue de différentes façons :
 - par reprofilage en déblai au centre de l'ouvrage et remblai en bordure pour créer les rampes, cette opération n'entraîne ni apport ni évacuation de matériaux,
 - par décaissement de la bande de roulement au niveau du centre de l'ouvrage, cette opération génère des déblais à évacuer,
 - par recharge en bordure de l'ouvrage au niveau des rampes, cette opération nécessite un apport de matériaux.
- L'ouvrage doit être profilé de manière à centrer les écoulements au milieu.
- Pour faciliter l'entrée des eaux dans le cassis, un petit merlon et/ou un petit décanteur peuvent être mis en place avant l'entrée du cassis pour éviter que l'écoulement ne suive la piste.
- Sur substratum latéritique, l'ouvrage est enroché avec des matériaux de granulométrie 200/500 mm sur une épaisseur de 0.5 m.
- Sur substratum latéritique, saprolitique terreux, les eaux sont évacuées vers un enrochement, en domaine rocheux, cet enrochement est facultatif.

- Ouvrages types

Plusieurs ouvrages types sont définis pour correspondre aux débits à évacuer définis selon les paramètres de dimensionnement. Les dimensions des cassis types sont indiquées dans le Tableau

5. Certaines dimensions comme la largeur aval et la différence de hauteur amont/aval sont propres à chaque ouvrage. On renvoie le lecteur au tableau récapitulatif de chaque chantier.

Tableau 5 : Dimensions des cassis types

Type	Largeur en fond (m)	Hauteur d'eau sur cassis (m)	Largeur en tête (m)	Section mouillée (m ²)	Périmètre mouillé (m)
a	1	0,2	3,15	0,32	2,29
b	2	0,3	4,77	0,88	3,94
c	3	0,3	5,77	1,18	4,94
d	4	0,4	7,39	2,09	6,59
e	5	0,5	9,00	3,27	8,24
f	5	0,7	10,23	5,01	9,53
gué	7	0,7	12,23	6,41	11,53

Type	Section totale (m ²)	Volume enrochements (m ³ /ml)	Volume déblais profilage (m ³ /ml)	Volume remblais profilage (m ³ /ml)	Q _{nominal} (m ³ /s)
a	0,73	1,63	0,36	0,36	0,83
b	1,52	2,46	0,76	0,76	3,05
c	1,97	2,96	0,99	0,99	4,29
d	3,13	3,78	1,57	1,57	9,24
e	4,55	4,60	2,28	2,28	16,75
f	6,47	5,25	3,24	3,24	30,94
gué	8,17	6,25	4,09	4,09	41,09

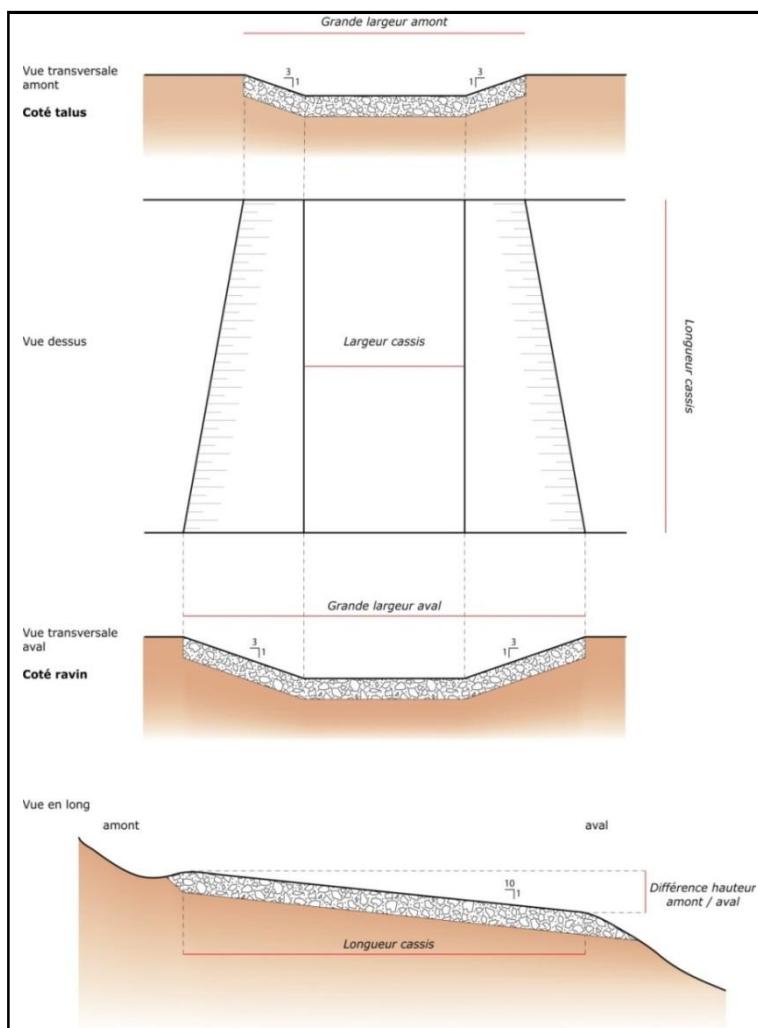


Figure 39 : Schéma d'un cassis type

Caniveau / Cavalier

- Objectifs

Les objectifs des caniveaux sont :

- la conduite des eaux le long des pistes ou sur zone de chantier vers des ouvrages aménagés en vue de leur évacuation du site,
- la mise hors d'eau de certaines zones identifiées comme sensibles lors de l'état des lieux.

- Dimensionnement

La section d'écoulement disponible dans un caniveau est calculée pour évacuer un débit de pointe correspondant à un évènement pluvieux de récurrence centennale. La revanche sur la hauteur d'eau s'écoulant dans le caniveau est fixée à 0.1 m.

- Description

Le caniveau forme un fossé creusé directement dans le substratum.

- Règles de construction

- Les pentes des rebords de le caniveau sont verticales (Figure 40).
- Sur substratum latéritique, saprolitique terreux, le fond du caniveau est enroché avec des matériaux de granulométrie 200/500 mm sur 0.5 m, sur substratum rocheux cet enrochement n'est pas nécessaire.
- Si le creusement du caniveau révèle des cavités correspondant à des zones d'infiltration, celles-ci devront être comblées avec des matériaux tout-venant à granulométrie dominante fine et scellées avec des matériaux plus grossiers.

- Ouvrages types

Plusieurs ouvrages types sont définis pour correspondre aux débits à évacuer définis selon les paramètres de dimensionnement. Les dimensions des caniveaux types sont indiquées dans le Tableau 6.

Tableau 6 : Dimensions des caniveaux types

Type	Prof tranchée (m)	Largeur en fond (m)	Largeur en tête (m)	Hauteur lame eau (m)	Périmètre mouillé (m)	Section mouillée (m ²)	Section creusement brut (m ²)	Section enrochement (m ²)
a	1	1	1	0,9	2,80	0,92	1,12	1,50
b	1	1,5	1,5	0,9	3,30	1,37	1,67	1,75
c	1,5	2	2	1,4	4,80	2,84	3,24	2,50
d	1,5	2,5	2,5	1,4	5,30	3,54	4,04	2,75
e	2	3	3	1,9	6,80	5,8	6,37	3,50
f	2,5	4,5	4,5	2,4	9,30	10,9	11,81	4,75

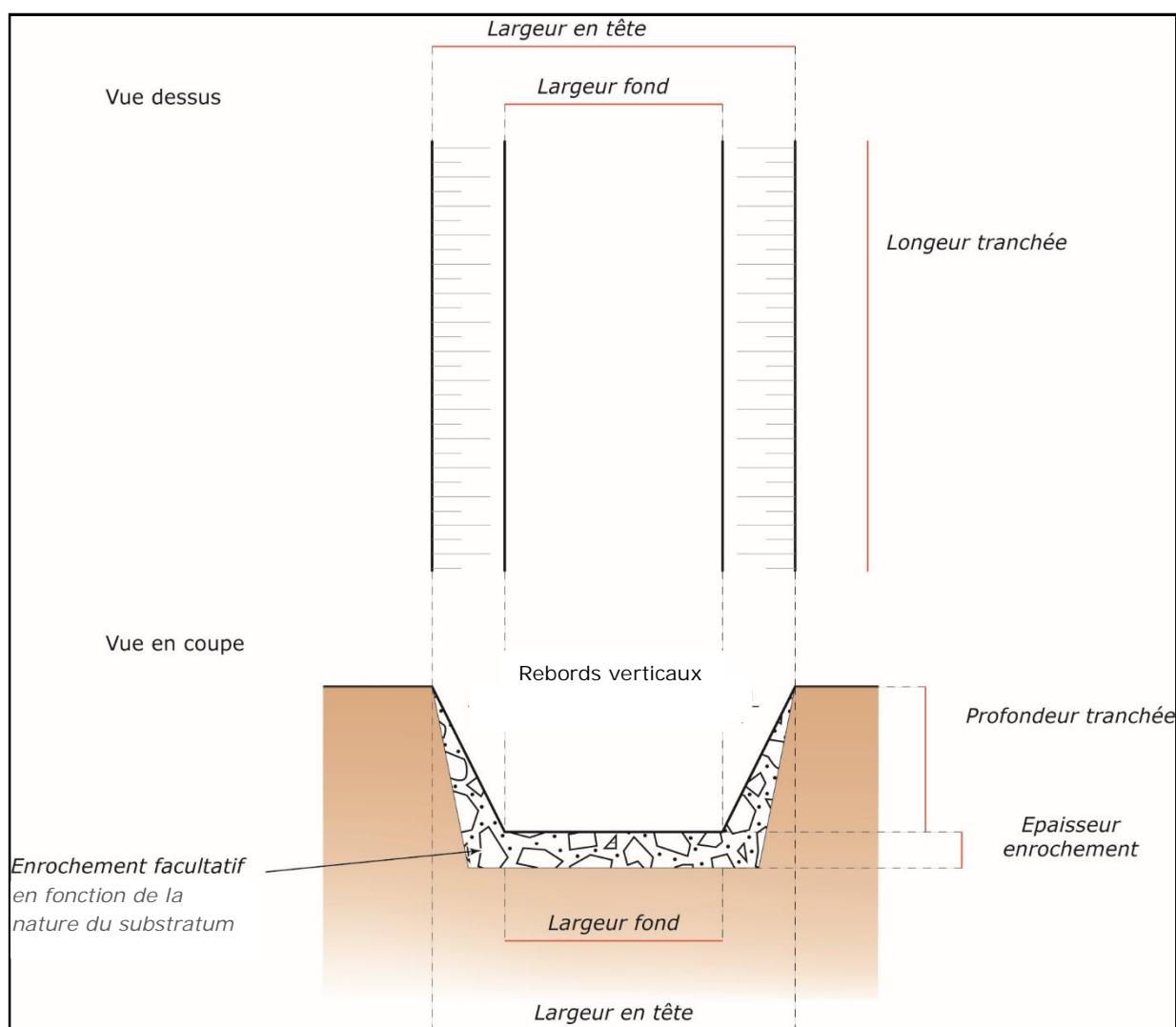


Figure 40 : Schéma d'un caniveau type