



## Etude globale du Latay à Signes

### Développement de la fiche action n° 1, scénario 2 : Retalutage des berges du Latay au nord de la carrière de Chibron

Phase AVP

Rapport d'études indice 1

Novembre 2022

#### Co-traitant



32 chemin de Bier  
38110 SAINTE-BLANDINE  
Tél : 09.60.46.77.63



1940 Route des Cévennes - 30 200 BAGNOLS s/CEZE  
Tel : 04.66.89.63.52 Fax : 04.66.89.63.56  
E-mail : riparia@riparia.fr Web : www.riparia.fr  
SARL - APE : 7112B - SIRET : 499 280 477 00013

# Sommaire

<b>1</b>	<b>Cadre de l'étude</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Rappel du contexte</b>	<b>4</b>
2.1	Etat des lieux et rappel du diagnostic	4
2.1.1	Tracé actuel	8
2.1.2	Profil en long	8
2.1.3	Profils en travers actuels et instabilité des berges	9
2.1.4	Végétation en place	13
2.2	Contraintes concernant le projet d'aménagement	14
2.2.1	Foncier	14
2.2.2	PLU	16
2.2.3	Rappel du contexte réglementaire en lien avec la carrière	17
<b>3</b>	<b>AVP</b>	<b>19</b>
3.1	Recommandations géotechniques	19
3.2	Principe d'aménagement : retalutage des berges	20
3.3	Fonctionnement hydraulique	21
3.3.1	Modélisation du projet de retalutage	21
3.3.2	Adaptations du projet à la contrainte hydraulique	21
3.4	Traitement des berges	23
3.5	Listes de plantes	25
3.6	Estimation des volumes de terrassement et surfaces de berges projet	25
3.7	Accès et organisation du chantier	26
3.8	Estimation des coûts	27
3.9	Démarches réglementaires	28
3.10	Planning prévisionnel	28

# Liste des figures

FIGURE 1 : EMPRISE DU PROJET ENVISAGE .....	4
FIGURE 2 : TRACE DU LATAY ACTUEL AU DROIT DU SITE SOMECA.....	5
FIGURE 3 : RAPPEL DE L'ANALYSE DIACHRONIQUE DU SITE .....	6
FIGURE 4 : PLAN DE LA REMISE EN ETAT ENVISAGEE ACTUELLEMENT .....	8
FIGURE 5 : PROFIL EN LONG DU LATAY AU NIVEAU DE LA CARRIERE CHIBRON.....	8
FIGURE 6 : PARTIE AMONT DU TRACE DU LATAY AU DROIT DE LA CARRIERE.....	9
FIGURE 7 : PHOTO DEPUIS LE LIT MINEUR DU LATAY A L'AMONT DU SITE SOMECA.....	10
FIGURE 8 : ZOOM SUR LA PHOTO AERIENNE AU DROIT DES EROSIONS PRINCIPALES EN RIVE GAUCHE.....	10
FIGURE 9 : PHOTOS DE LA NICHE D'ARRACHEMENT LA PLUS IMPORTANTE EN RIVE GAUCHE DU LATAY AU NORD DE LA CARRIERE .....	11
FIGURE 10 : PROFILS EN TRAVERS - ETAT ACTUEL .....	12
FIGURE 11 : BERGES ET VEGETATION A L'AMONT DE LA DEUXIEME DERIVATION (2009) DU LATAY .....	13
FIGURE 12 : BERGES DU LATAY DANS LE PREMIER "MEANDRE" AMONT DE LA DERIVATION DE 2009 .....	13
FIGURE 13 : PHOTOS DES BERGES DANS LA PARTIE RECTILIGNE DU LINEAIRE DE LA DERIVATION ET A L'AVAL DE CELLE-CI.....	14
FIGURE 14 : AIRES IMPACTEES PAR LE PROJET .....	15
FIGURE 15 : EXTRAIT DU PLU DANS LA ZONE D'ETUDE .....	16
FIGURE 16 : COMPARAISON ENTRE LE PROFIL RECOMMANDE PAR L'ETUDE GEOTECHNIQUE ET LE PROFIL ACTUEL A PROXIMITE DE LA ZONE D'EBOULEMENT .....	19
FIGURE 17 : PROFIL TYPE PROJET DANS LA PARTIE RECTILIGNE DU LINEAIRE.....	20
FIGURE 18 : PROFIL TYPE SUR L'AVAL DU LINEAIRE PROJET.....	20
FIGURE 19 : DEVERSOIR (VUE EN PLAN, PROFIL EN LONG ET PROFIL EN TRAVERS).....	22
FIGURE 20 : COUPES TYPES D'UNE ZONE EN ENROCHEMENTS ET DE LA ZONE AVEC GEOTEXTILE ET VEGETALISATION.....	24
FIGURE 21 : PORTION DE PLATEFORME DEJA PRESENTE CONTRE LA RIVE DROITE DU LATAY QUI SERAIT UTILISABLE EN TRAVAUX.....	26

# 1 CADRE DE L'ETUDE

Le Latay est un affluent du Gapeau qui conflue en tête de bassin versant. D'une surface de 75 km<sup>2</sup>, le bassin versant comprend le ruisseau du Latay (19 Km), et 105 km de cours d'eau temporaires. Lui-même est temporaire sur une majeure partie du linéaire.

Le présent rapport constitue la phase AVP de l'action à mener au droit de la carrière de Chibron sur la commune de Signes. Cet Avant-Projet s'inscrit dans la continuité de l'étude globale du Latay à Signes. Le développement présent dans la suite du rapport s'appuie sur la fiche action concernant la carrière de Chibron (FA n°1).

La solution d'aménagement apportée dans le cadre de cet AVP est une solution proposée à court terme. En effet, la fiche action proposée sur le site intègre plusieurs scénarios. Il s'agit ici de développer le scénario n°2 de la fiche action. Ce scénario consiste à conserver le tracé en plan du Latay actuel en retalutant les berges en pentes plus douces. Ce scénario réalisable à court terme constitue une première étape de travaux pour régler le problème sécuritaire de stabilité des berges. Un scénario plus ambitieux pourra être étudié sur du plus long terme, mais celui-ci nécessite une phase plus avancée dans le plan de remblaiement de la carrière pour s'avérer viable et réalisable.



Figure 1 : Emprise du projet envisagé

## 2 RAPPEL DU CONTEXTE

### 2.1 *Etat des lieux et rappel du diagnostic*

La zone d'étude se situe sur la plaine de Chibron sur des parcelles comprises dans le site d'exploitation de la carrière SOMECA. Le présent projet concerne les deux berges du linéaire du Latay situé au Nord de la carrière.



Centre de vacances

Ancien pont d'accès au centre de vacances

Figure 2 : Tracé du Latay actuel au droit du site SOMECA



1950



1971



**Figure 3 : Rappel de l'analyse diachronique du site**

Une analyse diachronique détaillée est présente dans le rapport de phase 1. Pour rappel, le Latay au droit de la carrière de Chibron a subi deux dérivations dans le cadre de l'exploitation : une première dans les années 1960 et une seconde en 2009. Le présent projet de retalutage concerne principalement la partie du lit nouvellement créée en 2009 qui se trouve en partie Nord du site d'exploitation. Cette partie est marquée par l'absence de ripisylve et la présence de berges hautes et verticales, sur laquelle de nombreux éboulements ont lieu.

Les dysfonctionnements observés sont :

- Le Latay a été par deux fois dérivé vers le Nord, et se retrouve actuellement « encastré » dans le versant nord.
- Les berges abruptes et hautes du Latay au droit de la carrière pose des problèmes de stabilité à court terme : les berges, constituées de matériaux friables et non cohésifs, s'éboulent massivement dans le lit mineur.
- La carrière joue actuellement le rôle de bassin écrêteur de crue : les crues sont ainsi amorties de 30 % pour une crue décennale et de 60 % pour une crue centennale. A terme, si la carrière est totalement remblayée, cet effet disparaîtra, augmentant ainsi l'inondabilité à l'aval dans la plaine de Signes. En l'état actuel, le Latay déborde dans la carrière à partir de la crue décennale. Le stockage du volume de crue dans la carrière est très important (431 000 m<sup>3</sup> en crue décennale, 1.6 millions de m<sup>3</sup> en crue centennale). Forte réduction du débit de pointe de crue :
  - Q10 : de 112 à 75 m<sup>3</sup>/s
  - Q100 : 235 à 92 m<sup>3</sup>/s
- La ripisylve n'est pas continue puisqu'absente de la zone de carrière (rupture de la continuité écologique).

Actuellement le projet de remise en état du site prévoit de remblayer la carrière selon le plan ci-dessous avec une conservation en l'état du cours d'eau du Latay.



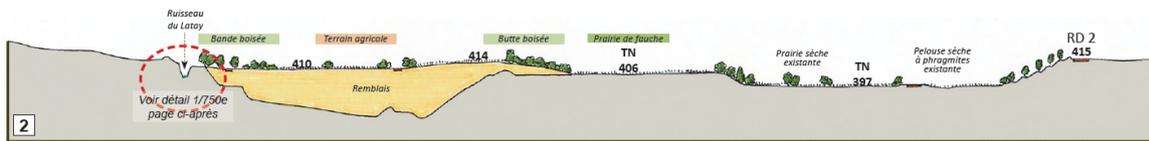


Figure 4 : Plan de la remise en état envisagée actuellement

Les enjeux en présence sont les suivants :

- Des zones humides sont répertoriées dans la partie sud de la carrière (inscrites au SAGE en cours d'élaboration) ;
- La carrière est située sur une ressource stratégique pour le futur ;
- Le Latay est classé en réservoir biologique ;
- La commune de Signes est impactée par l'aléa inondation avec 153 habitations touchés pour Q10 et 219 habitations pour Q100 (Attention en crue décennale, cette estimation prend en compte les débordements du Raby, affluent du Latay, en aval de la RD2 non pris en compte dans l'étude EGIS).
- Le projet de réhabilitation de la carrière de 1 900 000 m<sup>3</sup> sur 30 ans à l'aide de matériaux ISDI3+ pour une partie d'entre eux. Il s'inscrit dans un contexte sensible vis-à-vis de la filière des déchets du bâtiment et des travaux publics qui a un besoin crucial d'exutoire pour la région PACA.

Le projet de réhabilitation n'a pas pris la composante milieux aquatiques en compte dans les perceptives de réhabilitation du site, ni la remise en cause de la protection actuellement assurée par la carrière sur le risque inondation.

### 2.1.1 Tracé actuel

Actuellement le cours d'eau, dévié par deux fois, s'écoule au Nord de la carrière au sein du versant (en crue seulement, cours d'eau à sec la majeure partie de l'année). Le tracé en plan est présent dans la Figure 3 : Rappel de l'analyse diachronique du site.

### 2.1.2 Profil en long

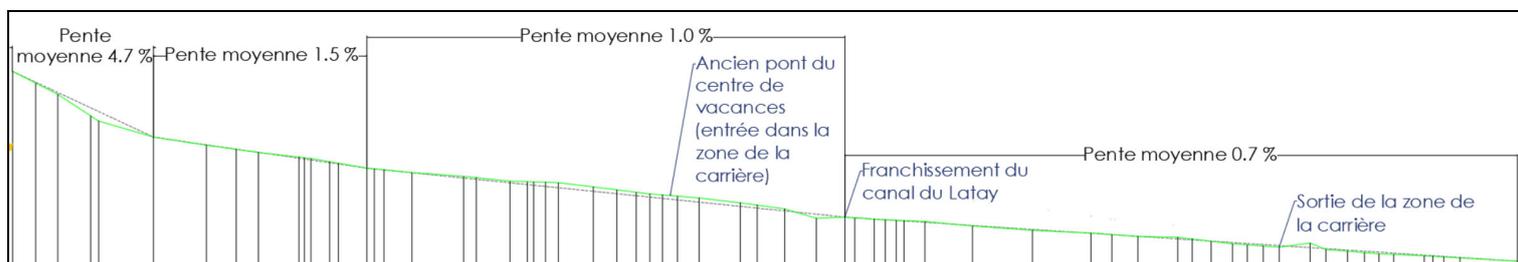


Figure 5 : Profil en long du Latay au niveau de la carrière Chibron

La topographie 2021 fournie par SOMECA permet une analyse locale du profil en long plus fine que celle réalisée dans le cadre du rapport de phase 1. Le fait le plus notable d'observation de ce profil est la rupture de pente de 1.0% à 0.7% qui se produit au droit du début de la seconde déviation du Latay (dérivation de 2009). A noter également, une petite zone d'exhaussement existe à l'amont et à l'entrée de la zone de carrière. Celle-ci est liée à l'existence d'une zone temporaire d'élargissement du lit qui comporte plusieurs chenaux d'écoulement.

### 2.1.3 Profils en travers actuels et instabilité des berges

Une première partie amont du cours d'eau au droit de la carrière (du pont du centre de vacances jusqu'au franchissement aérien du Canal du Latay) présente une ripisylve.

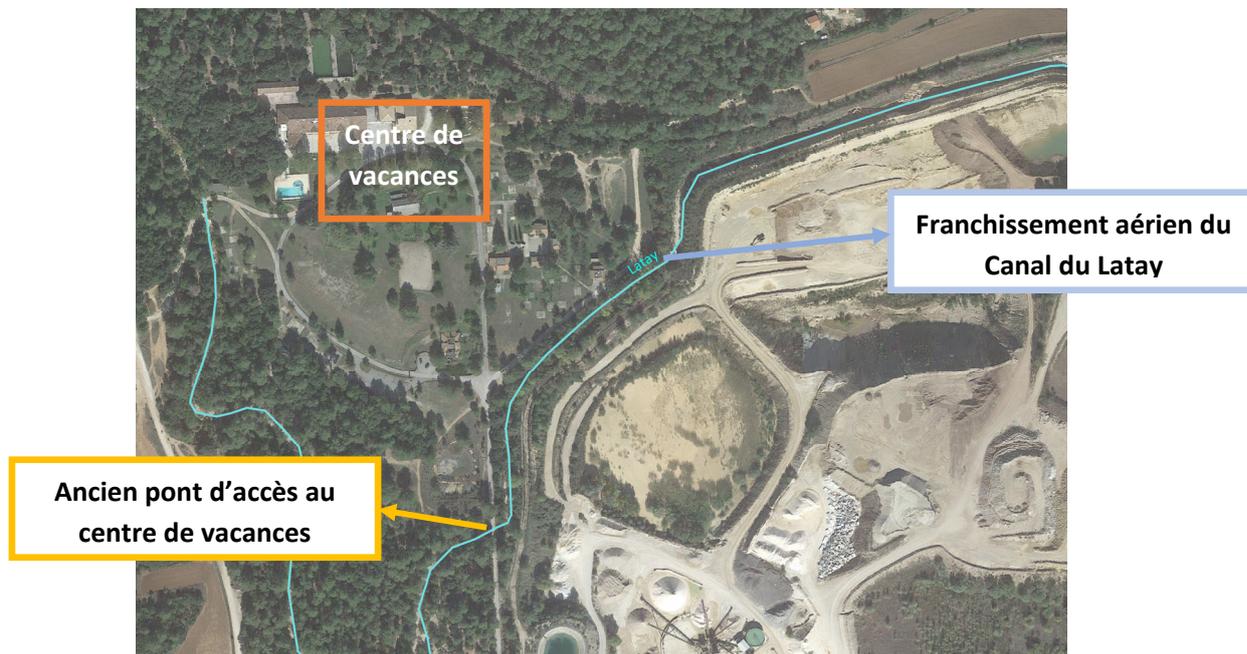


Figure 6 : Partie amont du tracé du Latay au droit de la carrière

Dans cette première partie, il existe deux contraintes latérales en berges (une par rive) :

- Le tracé du canal du Latay en haut de berge rive droite
- Une voirie en haut de berge rive gauche

Une seconde partie appartenant au linéaire concerné par la deuxième dérivation ne présente pas de végétation. Toute la berge rive droite se situe contre la zone exploitée par la carrière. En rive gauche, il existe une bande d'environ 10 m jusqu'à la limite de la zone de la carrière depuis le lit mineur du Latay (présence d'un merlon, voir profils en travers ci-dessous - Figure 10 : Profils en travers - Etat actuel). En arrière de berge rive gauche, au-delà de cette bande, un chemin agricole est présent.

Les profils en travers actuels sur le cours du Latay présentent des berges abruptes. Sur la première partie qui longe la carrière jusqu'au droit du franchissement du canal du Latay, les berges sont très raides mais permettent néanmoins l'implantation d'une végétation (ripisylve). Sur la suite du tracé, les berges apparaissent très hautes et quasiment verticales. La végétation n'y est pas implantée durablement malgré les tentatives de plantations. Les berges sur ce secteur sont très instables et il existe déjà deux foyers d'arrachement importants sur la rive gauche.

Le présent AVP propose une solution d'aménagement sur la seconde partie identifiée car la première partie présente une ripisylve (corridor écologique) malgré les dysfonctionnements observés.



Figure 7 : Photo depuis le lit mineur du Latay à l'amont du site SOMECA



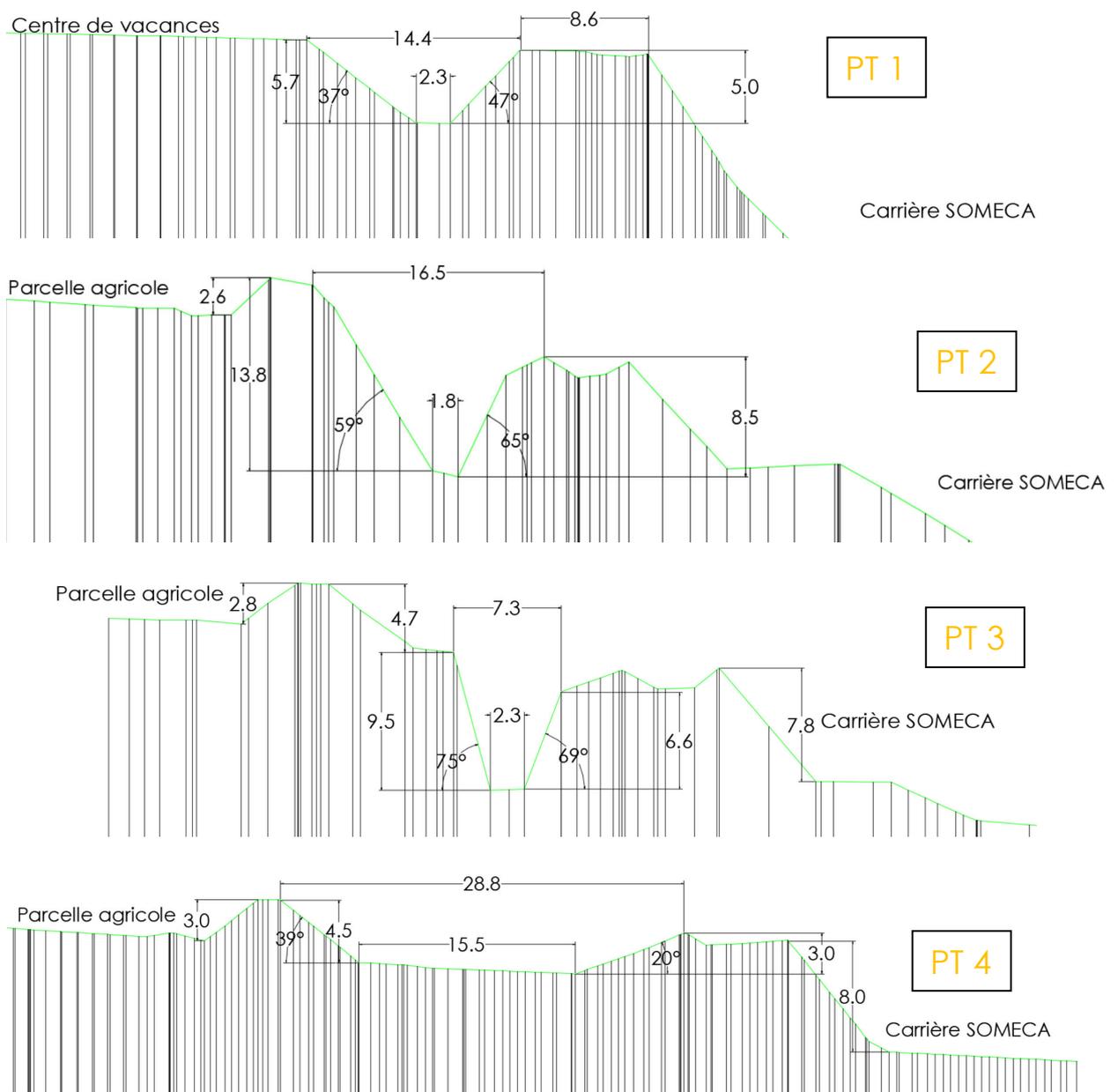
Figure 8 : Zoom sur la photo aérienne au droit des érosions principales en rive gauche



Figure 9 : Photos de la niche d'arrachement la plus importante en rive gauche du Latay au Nord de la carrière



Figure 10 : Profils en travers - Etat actuel



NB : Une des deux niches d'arrachement (PT n°3) en rive gauche est absente de la donnée topographique bien qu'elle soit présente sur la photo aérienne récente.

#### 2.1.4 Végétation en place

En amont du linéaire concerné par le présent projet les berges abruptes ne sont pas très favorables à l'implantation rapide de la végétation. Il est néanmoins notable qu'une végétation ligneuse arrive à s'implanter en berge. La végétation est présente en densité correcte en haut de berge.



**Figure 11 : Berges et végétation à l'amont de la deuxième dérivation (2009) du Latay**

A l'entrée de la dérivation de 2009, une partie des berges enrochées n'est pas propice à l'implantation des végétaux. Les berges ont été végétalisés dans le cadre du projet de 2009 mais la végétation ne s'implante pas durablement dans ce contexte notamment à cause de la pente et de la hauteur des berges.



**Figure 12 : Berges du Latay dans le premier "méandre" amont de la dérivation de 2009**

Le constat sur la quasi absence de végétation en berge peut se faire sur le reste du lit notamment dans la partie rectiligne de celui-ci (berges très hautes régulièrement supérieure à 10 m en rive gauche, et quasi verticales). Le peu de végétation qui réussit à s'implanter ne sera pas présente durablement dans ce contexte d'instabilité (éboulements, berges sous-cavées, etc.).



Figure 13 : Photos des berges dans la partie rectiligne du linéaire de la dérivation et à l'aval de celle-ci

## 2.2 *Contraintes concernant le projet d'aménagement*

### 2.2.1 Foncier

Les différentes parcelles sont des parcelles privées, sur lesquelles la société SOMECA dispose d'une convention d'exploitation. Ainsi la présente étude constitue un accompagnement à la réalisation d'un projet de restauration du Latay qui sera inclut dans la gestion du site qui revient actuellement au carrier.

Les parcelles concernées par le projet d'aménagement sont toutes situées sur la commune de Signes : Parcelles L496, L497, L308, L315, L316 et L317. Les dernières informations disponibles identifient les parcelles L308, L315 et L316 comme appartenant à un même propriétaire.

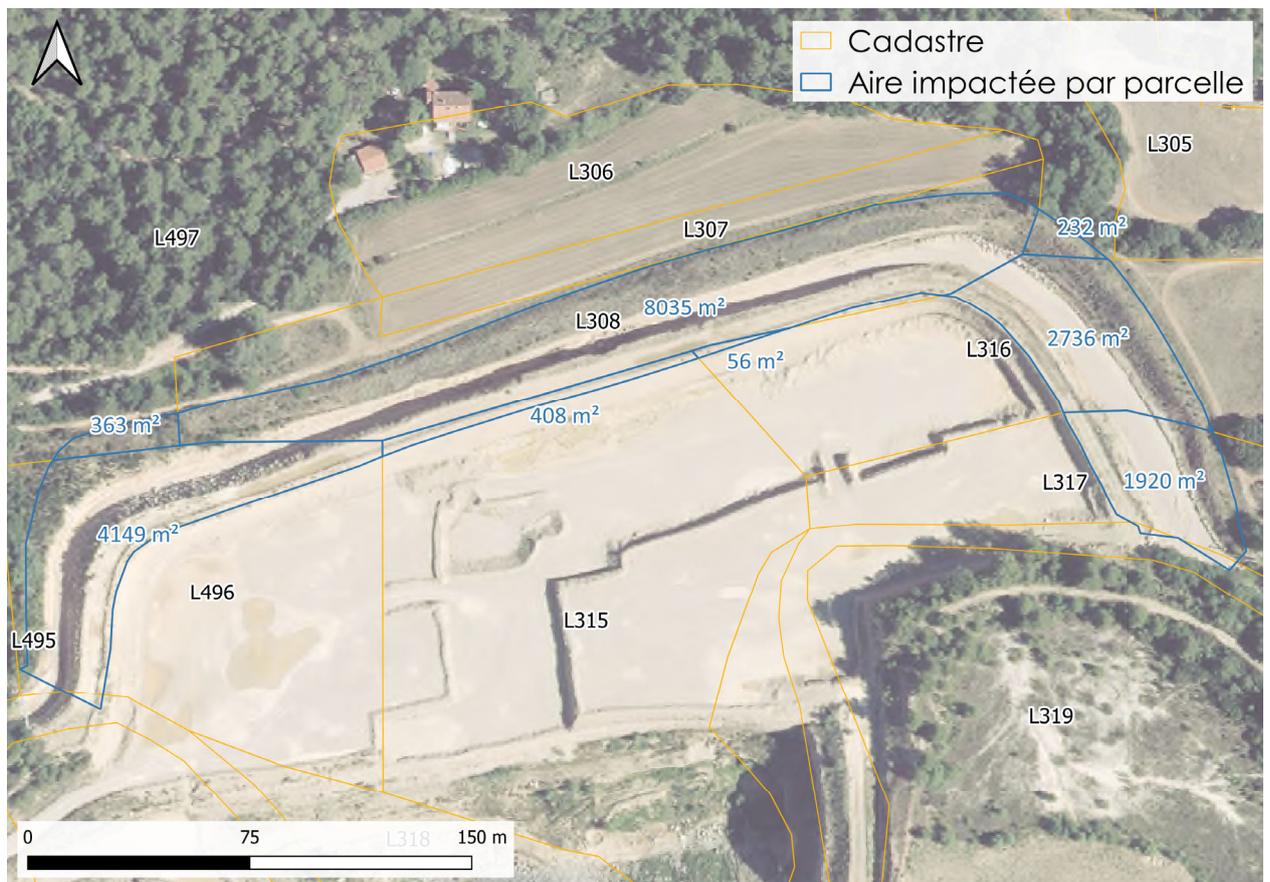
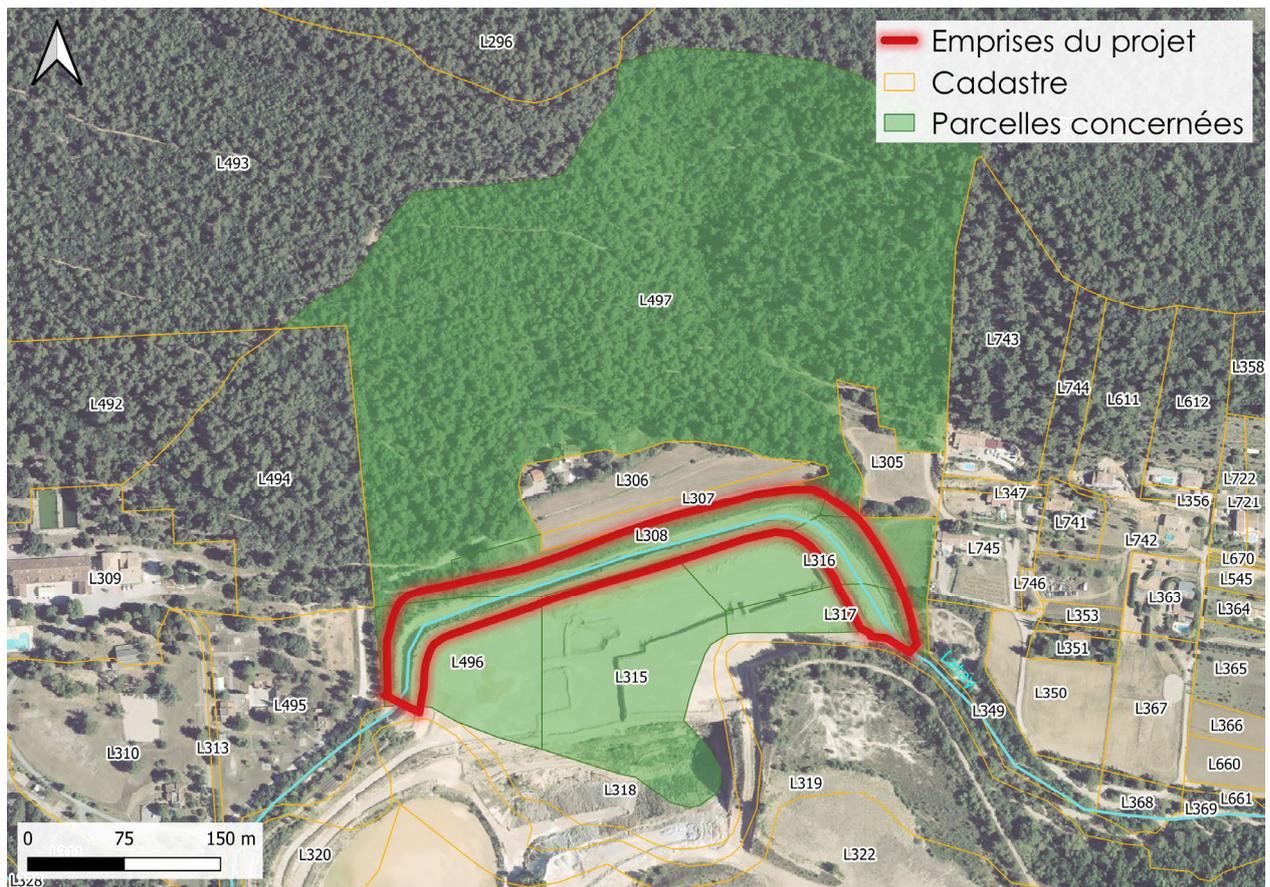


Figure 14 : Aires impactées par le projet



Sont autorisés les constructions et installations à conditions d'être nécessaires à l'entretien, à la protection, à la mise en valeur de la forêt et des espaces naturels et à la lutte contre les incendies ; sont autorisées les installations et ouvrages techniques d'infrastructures à conditions d'être nécessaires au fonctionnement des services publics ;

**Sont autorisés les affouillements et exhaussements de sol visés aux articles R442-2 du Code de l'urbanisme à condition qu'ils ne compromettent pas la stabilité du sol et le libre écoulement des eaux et qu'ils ne portent pas atteinte au caractère du site et soient nécessaires aux activités autorisées dans la zone.**

→ à la lumière de cette lecture, et sous réserve de validation de services juridiques compétents, il semble que le projet est compatible avec le règlement d'urbanisme des zones concernées.

### 2.2.3 Rappel du contexte réglementaire en lien avec la carrière

Exploitée depuis 1960, le Latay a fait l'objet d'une première modification de son tracé mis en évidence par l'analyse diachronique, en dehors d'un cadre réglementaire (antérieur à la loi sur l'eau et la loi sur les espèces protégées).

L'arrêté préfectoral du 15 juin 2009 autorisant l'exploitation d'une carrière et des installations de traitement des matériaux au lieudit « Chibron » sur le territoire de la commune de Signes, indique, en ce qui concerne le deuxième déplacement du cours d'eau du Latay :

*« 8.3 - Déplacement du Latay*

*Une étude géotechnique préalable aux travaux de déplacement du "Latay" sera réalisée afin notamment de déterminer la largeur minimum à respecter afin d'assurer le maintien et la stabilité de la berge sud du "Latay".*

*Dans le cadre de l'utilisation de la carrière comme éventuelle zone d'expansion des crues, un déversoir de crues sera aménagé à l'aval immédiat du pont d'accès au centre de vacances.*

*L'emplacement et le dimensionnement du déversoir seront justifiés.*

*Cette étude sera communiquée aux services intéressés par la police de l'eau avant le démarrage des travaux.*

*Les aménagements de protection au niveau des coudes du nouveau tracé et des berges seront réalisés conformément aux modalités définies dans le dossier de demande d'autorisation et aux préconisations contenues dans l'étude hydraulique jointe au même dossier. »*

→ A notre connaissance, une telle étude hydraulique ni dossier d'autorisation n'existent pas.

#### **2019 : Renouvellement d'exploitation**

La demande déposée par SOMECA en décembre 2018 a pour objet le renouvellement pour 30 ans de l'autorisation d'exploiter la carrière, avec acceptation de matériaux inertes d'origine extérieure, dans les mêmes conditions que celles autorisées dans l'arrêté préfectoral actuel avec :

- Aucune extension de carrière sollicitée,
- Acceptation de matériaux inertes dits "3+" au niveau de l'actuel bassin de décantation,
- Promotion d'une remise en état plus ambitieuse, intégrant pleinement les enjeux écologiques et paysagers du secteur.

Cette demande présente en annexe les documents suivants :

- Une étude écologique,
- Une étude paysagère,
- Un dossier de présentation de modalités d'exploitation et de remise en état, y compris phasage d'exploitation.

Les points importants concernant le Latay dans le dossier de présentation sont donnés ci-dessous :

*Il n'existe pas de Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) pour Le Latay, mais l'atlas des zones inondables (12/2008) classait les terrains de la carrière en zone inondable par ce ruisseau, avant les travaux de déplacement de son cours plus au nord de l'extraction (suivant l'étude hydraulique présentée en 2005).*

*L'arrêté préfectoral de la carrière du 15/06/2009 précise au § 8.3 que la carrière aurait pu être utilisée comme « éventuelle zone d'expansion des crues, un déversoir de crues sera aménagé à l'aval immédiat du pont d'accès au centre de vacances. L'emplacement et le dimensionnement du déversoir seront justifiés ».*

*Cet ouvrage n'a pas été réalisé, et la modification envisagée du plan d'état final (remblayage total) implique que ce point soit prochainement caduc.*

Le projet de remise en état du site prévoit un comblement de la carrière à terme. « *Le phasage d'exploitation et de remblayage est développé sur une période de 23 ans.* ».

Pour rappel, il existe une décision Préfectorale datant du 3 Janvier 2019 (Décision n°2018-01PREF83BEDD) qui indique dans son article 1 que le projet de prolongation de l'exploitation de la carrière de Chibron n'est pas soumis à étude d'impact.

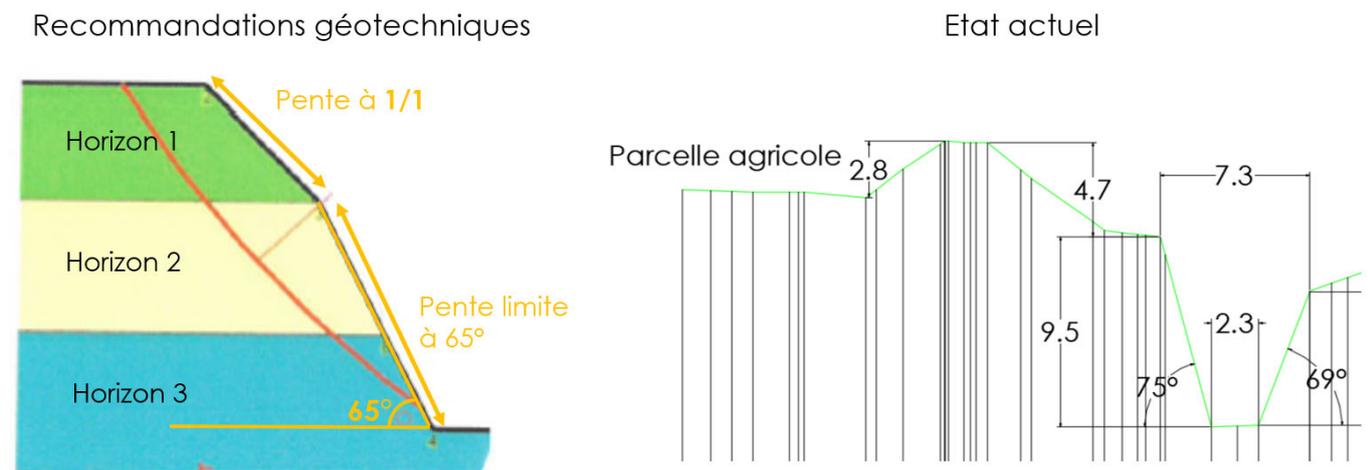
## 3 AVP

### 3.1 Recommandations géotechniques

Une étude géotechnique a été réalisée sur le site dans le cadre de la deuxième déviation du Latay par le bureau Géolithe en 2009 (commande SOMECA). Cette étude a permis d'établir un diagnostic des différents horizons de sols présents et de faire des recommandations vis-à-vis des pentes de berges à mettre en place sur le Latay. L'étude identifie 3 Horizons de sol :

- Horizon 1 (jusqu'à - 3m sous le niveau de l'ancien terrain naturel, soit depuis une altimétrie comparable à celle de l'actuelle parcelle agricole au Nord de la carrière) : Sable limoneux
- Horizon 2 (de - 3m à - 6.5 m) : Gravier et sables limoneux plus ou moins cimentés
- Horizon 3 (de - 6.5 m à - 9 m) : Gravier et sables limoneux bien cimentés

L'étude donne sur la base des caractéristiques précises de chacun de ces horizons des recommandations vis-à-vis de la stabilité. Dans cette étude, il est préconisé une pente limite de 1H/1V dans le premier horizon et une pente limite de 65° au sein des deux autres horizons. Il est spécifié que le « profil d'équilibre est valable au regard des instabilités de terrain sous l'effet de leur poids propre sans considérer de surcharge en crête de talus » et que « les effets érosifs de nature hydraulique ne sont pas pris en compte ».



**Figure 16 : Comparaison entre le profil recommandé par l'étude géotechnique et le profil actuel à proximité de la zone d'éboulement**

Actuellement les berges du Latay présentent des pentes trop prononcées pour permettre une stabilité. Les talus en rive gauche et en rive droite ont une pente supérieure à 65° et la crête de talus en rive gauche se voit surchargée par la présence d'un merlon.

Du point de vue hydraulique, l'étude géotechnique indique ne pas prendre en compte les effets des écoulements dans le Latay, or en crue les écoulements sont importants (cf. éléments hydrauliques de l'étude). Aujourd'hui les berges apparaissent sous cavées par les écoulements et ce processus est moteur dans l'entretien des érosions constatées.

### 3.2 Principe d'aménagement : retalutage des berges

Il est proposé dans le cadre du présent AVP de retaluter les deux berges du Latay en pentes plus douces sur environ 490 ml. Ainsi il est envisagé :

- De décaper la partie peu végétalisée du merlon constitué de terre végétale sur le haut de berge rive gauche du Latay pour constituer un stock ;
- Un retalutage en déblai de la berge rive gauche : reprofilage de la berge en pente plus douce en prenant comme principe de conception une arrivée du haut de berge au niveau de la limite d'exploitation du site ;
- Un retalutage en déblai de la rive droite en pente douce (environ 2H/1V)
- Re-nappage de la terre végétale sur les berges pour permettre une revégétalisation

La berge projet rive droite sur la majorité du linéaire est abaissée à 410 m NGF là où elle est actuellement supérieure, altitude qui correspond à l'altitude de remblaiement final du projet de la carrière en arrière de berge d'après les documents du dossier réglementaire. Sur l'aval du linéaire projet, cette côte s'abaisse progressivement vers 405 m NGF.

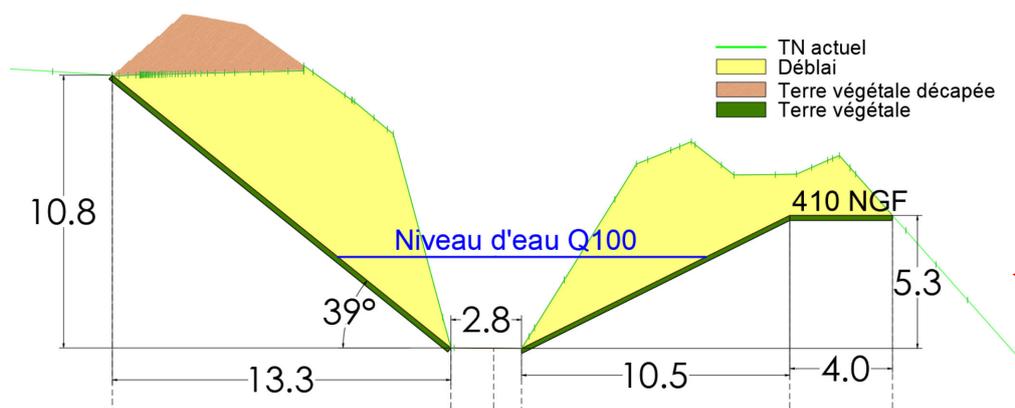


Figure 17 : Profil type projet dans la partie rectiligne du linéaire

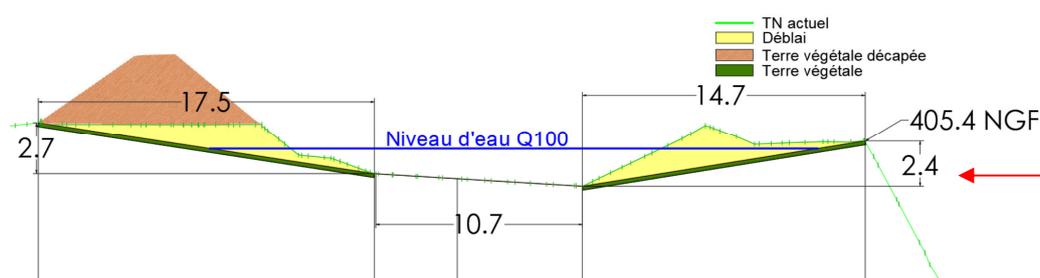


Figure 18 : Profil type sur l'aval du linéaire projet



### 3.3 Fonctionnement hydraulique

#### 3.3.1 Modélisation du projet de retalutage

Le projet proposé ci-avant a été introduit dans la modélisation numérique des écoulements du Latay.

Comme la section hydraulique se trouve agrandie, les résultats de simulation hydraulique montrent un abaissement de la ligne d'eau tout à long de l'aménagement qui se poursuit jusqu'en aval de l'ancien pont d'accès au centre de vacances.

Cet abaissement est de 20 à 30 cm sur le secteur aménagé, et de quelques centimètres à un dizaine de centimètre plus en amont.

Au niveau de la zone de déversement du Latay vers la carrière (en aval de l'ancien pont d'accès au centre de vacances), l'abaissement de la ligne est encore de quelques centimètres ce qui diminue la capacité de déversement vers la carrière.

De ce fait, le volume d'eau stocké sur la zone de la carrière est alors moindre et l'effet d'amortissement dynamique amoindri. Le tableau suivant rend compte des effets hydrauliques produits par l'aménagement du lit.

A la lecture de ce tableau, on constate qu'en aval de la plaine de Chibron, le débit du Latay est augmenté par les effets hydrauliques du projet d'aménagement.

A noter que l'abaissement de la ligne d'eau est peu sensible pour les bas débits. Cela a pour conséquence que le début de déversement dans la carrière n'est pas modifié par le projet, seul le remplissage maximal l'est.

Crue	Q10	Q20	Q30	Q50	Q100
Variation du volume déversé vers la carrière (%)	-16%	-18%	-15 %	- 14 %	- 11%
Variation de la hauteur de stockage dans la carrière (cm)	-46 cm	-50 cm	-36 cm	-50 cm	-0.57 m
Variation du débit de crue en aval de la plaine de Chibron (%)	+4%	+5%	+39%	+45%	+66 %

#### 3.3.2 Adaptations du projet à la contrainte hydraulique

Les résultats présentés au paragraphe précédent indiquent une augmentation des débits en aval induit par le projet d'aménagement. Pour compenser cet effet, il est nécessaire de rétablir un amortissement dynamique dans la carrière identique à la situation actuelle. Pour cela, il est nécessaire d'abaisser la cote de la surverse pour conserver le même niveau de protection contre les inondations en aval.

Une série de calcul hydraulique a permis de dimensionner l'agrandissement de la surverse vers la carrière **permettant de retrouver le fonctionnement hydraulique initial.**

Les figures ci-dessous indiquent la localisation de la surverse ainsi que les profils en long et en travers à obtenir (la position de cette surverse peut être adaptée en fonction des contraintes de l'exploitation de la carrière) :

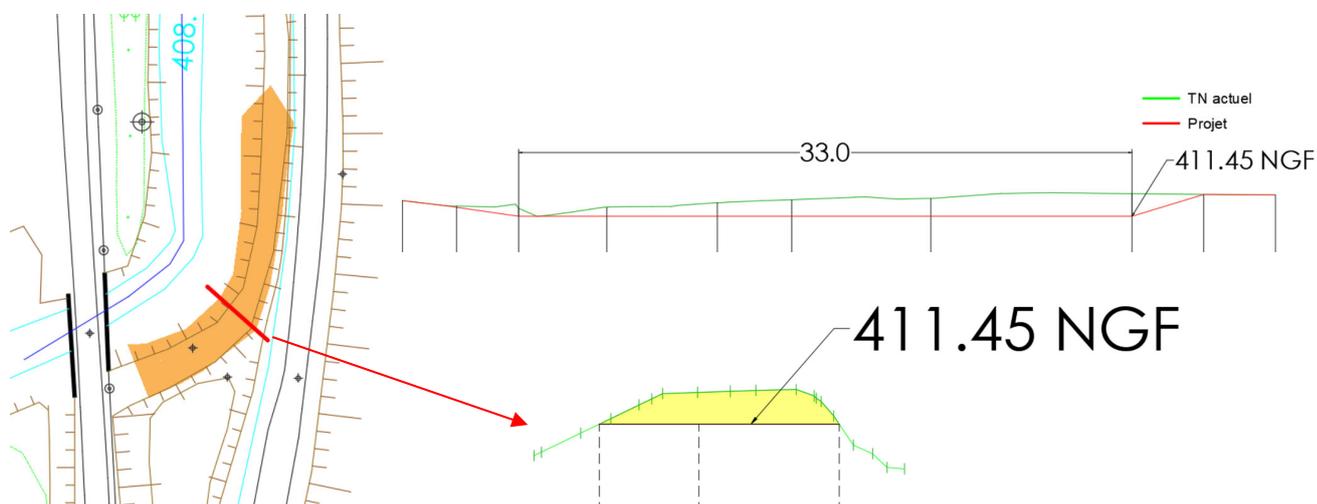


Figure 19 : Déversoir (Vue en plan, profil en long et profil en travers)

Ainsi, il est nécessaire de prévoir un déversoir d'une longueur de 33 m à la cote 411.45 m NGF.

Le tableau ci-dessous rend compte des résultats hydrauliques après création du déversoir.

**Le déversoir sera protégé par une carapace en enrochement.**

Crue	Q10	Q20	Q30	Q50	Q100
Variation du volume déversé vers la carrière (%)	+ 25%	+ 4%	+2 %	+0.1 %	0%

Variation de la hauteur de stockage dans la carrière (cm)	+36 cm	+6 cm	+4 cm	+2 cm	0 cm
Variation du débit de crue en aval de la plaine de Chibron (%)	-1.7%	+0.3%	+0.1%	-1%	0%

### 3.4 Traitement des berges

La terre végétale récupérée lors de l'arasement du merlon au Nord du site exploité sera renappée sur les berges reprofilée et une végétalisation des surfaces sera effectuée.

Les pentes projet, beaucoup plus douces que les pentes actuelles, seront soumises à moins de contraintes en crue au regard de l'élargissement de la section hydraulique et seront plus propices à l'implantation de la végétation. Toutefois, le tableau suivant reporte les forces tractrices présentes dans le lit mineur sur une gamme de débit allant du débit annuel au débit maximum du Latay, directement issues du modèle hydraulique :

Débits (m <sup>3</sup> /s)	50	60	70	80	90	100	110	120
Force tractrice moyenne (N/m <sup>2</sup> )	152	163	173	182	191	199	207	214

Ces forces tractrices ne sont pas négligeables, et justifient une stabilisation des pieds et bas de berges en cas de crues. Les techniques végétales sont tout à fait à même d'assurer une protection efficace pour de telles valeurs, cependant, le cours d'eau étant à sec la majorité de l'année, leur reprise nous semble difficile à assurer. La protection du linéaire complet en enrochements nous semble néanmoins peu satisfaisante, tant du point de vue écologique qu'économique. Nous proposons donc une approche mixte :

- Le retalutage des berges impliquera le démontage des enrochements en place. Ils pourraient servir à stabiliser le pied et bas de berge sur les endroits les plus exposés : enrochements appareillés dans les extradors de méandre sur une hauteur correspondant au niveau d'eau projet en crue centennale.
- La mise en œuvre d'un géotextile biodégradable de 740 g/m<sup>2</sup> sur la hauteur en eau pour la crue centennale avec une marge de sécurité de + 50 cm de hauteur (en moyenne 3.5 m de hauteur à partir du lit mineur) ;
- Des plantations d'arbres et un ensemencement dense. Face au stress hydrique fort attendu, plusieurs pistes d'amélioration sont proposées vis-à-vis de la thématique hydrique :
  - plantation d'espèces autochtones résistantes à la sécheresse, sous forme de plants forestiers (individus très jeunes) ;
  - Mise en place d'un suivi et d'un arrosage périodique sur les premières années après terrassements : **se pose néanmoins la question de la ressource en eau et des restrictions de plus en plus fréquentes.**
  - Mise en place de plants mycorhizés : nous ne maîtrisons pas cette technologie, à l'étude par la SOMECA.

Au-dessus de la limite de la ligne d'eau en crue centennale, l'approche pourra privilégier la reconquête arbustive et arborescente spontanée. Ainsi la densité de plantation proposée sur les

zones sans géotextile est abaissée à 0.1 plant/m<sup>2</sup>. La densité proposée pour les zones comportant du géotextile sera elle de 0.5 plant /m<sup>2</sup>.

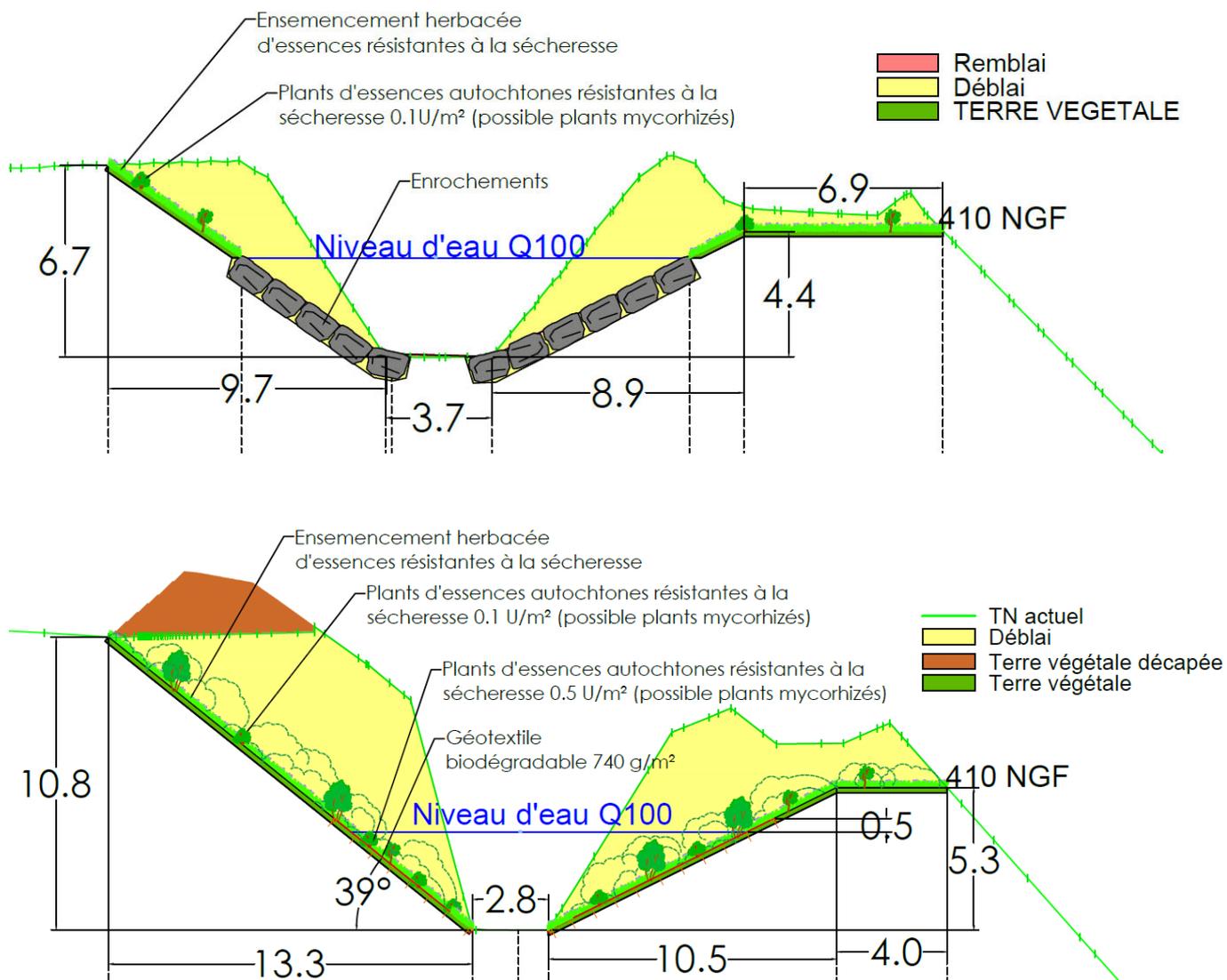


Figure 20 : Coupes types d'une zone en enrochements et de la zone avec géotextile et végétalisation

### 3.5 Listes de plantes

La liste des arbres envisagée pour les plantations en berges tient compte du fait que le cours d'eau est temporaire (très souvent à sec sur cette portion). De plus, elle se compose essentiellement d'essences déjà présentes sur la zone étendue, identifiées dans le cadre du volet naturel de l'étude d'impact réalisée dans le cadre du projet de renouvellement de la carrière, ou d'essences proposées dans cette même étude pour la liste de plante. La liste est la suivante :

Nom latin	Nom commun
<i>Acer campestre</i>	Erable champêtre
<i>Acer monspessulanum</i>	Erable de Montpellier
<i>Arbutus unedo</i>	Arbousier commun
<i>Cornus sanguinea</i>	Cornouiller sanguin
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine à un style
<i>Evonymus latifolius</i>	Fusain
<i>Quercus ilex</i>	Chêne vert
<i>Quercus pubescens</i>	Chêne pubescent
<i>Ulmus minor</i>	Petit orme

*Nota : ne pas planter de saule blanc (trop grand et cassant)*

*Ne pas planter de peupliers (système racinaire superficiel).*

*A noter que ces deux espèces sauront se développer seules par des semenciers naturels si elles sont naturellement adaptées à la zone.*

### 3.6 Estimation des volumes de terrassement et surfaces de berges projet

Le terrassement créera un total d'environ 17 700 m<sup>2</sup> de berges sur le Latay (rive droite et gauche).

Concernant les volumes de terrassements :

- Le décapage du merlon au Nord du site représente un déblai d'environ 6 200 m<sup>3</sup>
- Le projet de retalutage génère environ 42 900 m<sup>3</sup> de déblais en plus du volume du décapage des merlons
- Le nappage de terre végétale sur 20 cm d'épaisseur sur les berges retalutées demande 3 500 m<sup>3</sup> de terre végétale (utilisables sur les 6 200 m<sup>3</sup> décapés, stock de terre végétale restant pour le carrier de 2 700 m<sup>3</sup>)

- L'abaissement de la surverse génère environ 130 m<sup>3</sup> de déblais (comptés dans les 42 900 m<sup>3</sup> indiqués ci-dessus)
- Déblais pour l'ancrage des enrochements d'environ 1 600 m<sup>3</sup> (comptés dans les 42 900 m<sup>3</sup> indiqués ci-dessus également)

### 3.7 Accès et organisation du chantier

Le Latay étant aujourd'hui compris dans les limites du site d'exploitation de la carrière, les travaux seront très certainement réalisés directement par la société SOMECA qui dispose déjà d'installations et de matériel sur site.

D'après la visite sur site réalisée en présence de membre de la société SOMECA, il existe actuellement au Nord du site une plateforme d'accès contre l'arrière de berge rive droite du Latay qui pourrait être utilisable pour réaliser l'opération de retalutage. D'un point de vue technique, le retalutage projeté serait réalisable à court terme si un phasage de l'opération est réalisé en concertation avec l'activité de la carrière.



Figure 21 : Portion de plateforme déjà présente contre la rive droite du Latay qui serait utilisable en travaux

Le cours d'eau étant à sec la majeure partie de l'année, les contraintes d'interventions vis-à-vis du contexte écologique sont moindres. Toutefois l'opération devra être réalisée lors de périodes compatibles avec les enjeux Faune/Flore présents à proximité qui seront déterminants pour le planning d'intervention et donc pour l'organisation du chantier.

### 3.8 Estimation des coûts

Les couts sont des couts classiques, légèrement amoindris pour tenir compte des moyen présents sur place par la carrière.

Ce chiffrage ne comprend pas :

- L'aménagement de la surverse ;
- La mise en œuvre des enrochements démontés ni de plants mycorhizés

Désignation de l'opération de fourniture et mise en œuvre (y compris garantie de reprise des techniques végétales)	Unité	Prix unitaire	Quantité	Prix HT
INSTALLATION ET PREPARATION DE CHANTIER	Ft	10 000,00 €	1,0	10 000,00 €
ABBATAGE ET DEBROUSSAILLAGE	Ft	2 000,00 €	1,0	2 000,00 €
<b>TERRASSEMENT</b>				
DEMONTAGE DES BLOCS D'ENROCHEMENTS ET MISE EN DEPOT SUR SITE	Ft	5 000,00 €	1,0	5 000,00 €
DECAPAGE DE TERRE VEGETALE DU MERLON NORD ET MISE EN DEPOT	m <sup>3</sup>	2,00 €	6 200,0	12 400,00 €
DEBLAI DE MASSE RETALUTAGE Y COMPRIS MISE EN DEPOT DEFINITIF EN CARRIERE	m <sup>3</sup>	6,00 €	42 900,0	257 400,00 €
REPRISE SUR STOCK ET REGALAGE DE TERRE VEGETALE	m <sup>3</sup>	4,00 €	3 500,0	14 000,00 €
REPROFILAGE DE BERGE	m <sup>2</sup>	0,80 €	16 140,0	12 912,00 €
<b>STABILISATION - VEGETALISATION</b>				
REPRISE SUR STOCK / FOURNITURE ET MISE EN PLACE D'ENROCHEMENTS	T	50,00 €	4 706,0	235 300,00 €
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE DE PLANTS D'ARBRES ET D'ARBUSTES	Unité	8,00 €	4 312,0	34 496,00 €
FOURNITURE ET MISE EN PLACE DE GEOTEXTILE BIODEGRADABLE	m <sup>2</sup>	7,00 €	6 745,0	47 215,00 €
FOURNITURE ET MISE EN ŒUVRE D'ENSEMENCEMENT	m <sup>2</sup>	2,00 €	16 140,0	32 280,00 €
<b>Total HT</b>				<b>663 003,00 €</b>
<b>Total HT + aléas 10 %</b>				<b>729 303,30 €</b>
TVA 20,0 %				145 860,66 €
<b>Total TTC</b>				<b>875 163,96 €</b>

### 3.9 Démarches réglementaires

Suite à la réunion avec les services de la préfecture, DREAL et DDTM le 21 novembre, il en ressort :

- un dossier de Portée à Connaissance portant sur la modification de la remise en état du Latay sera déposé par la SOMECA auprès des services de la DREAL ;
- l'arrêté préfectoral indique que la stabilité doit être assurée : les travaux proposés sur la Latay vise à respecter ce point, qui aujourd'hui fait défaut ;
- concernant la bande de 10 m entre la limite de la carrière et les riverains, le retalutage compris dans cette emprise ne la remettra pas en cause, dans la mesure où il ne s'agit pas l'exploitation elle-même
- la rubrique qui est concernée par le PAC est la 3140 : stabilisation de berge à l'exception de techniques végétales, qui resterait en déclaratif car le linéaire concerné est en fait un linéaire aujourd'hui déjà enroché : il s'agit d'une reprise d'enrochements existants.
- En parallèle à ces démarches pour le projet de retalutage, des travaux d'urgence vont être diligentés pour enlever les matériaux obstruant le fond du lit, avec en préalable le dépôt d'un formulaire de déclaration de travaux d'urgence.

### 3.10 Planning prévisionnel

	janv-23				févr-23				mars-23				avr-23				mai-23				...	sept-23				oct-23				nov-23										
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21		S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48					
<b>Dossier Réglementaire</b>																																								
Dépôt d'un portée à Connaissance																																								
Instruction réglementaire																																								
<b>Réalisation des travaux</b>																																								
Travaux de terrassement																									En fonction des enjeux FF															
Plantations et ensemencements																																								

A noter que les travaux de terrassements devront certainement éviter les périodes sensibles pour la faune et la flore, à savoir généralement de mars à juillet.

Les périodes de plantations doivent être réalisés entre mi-novembre au plus tôt et fin février au plus tard.