

Maître d'ouvrage

Direction Interdépartementale des Routes MÉDITERRANÉE

16 rue Antoine Zattara – 13003 Marseille
tél : 04.86.94.68.33

RN85

Lit d'arrêt d'urgence sur la descente de Laffrey

Commune de Notre-Dame-de-Mésage (Isère)

Dossier d'enquêtes conjointes publique et parcellaire préalable à la déclaration d'utilité publique

04 – Caractéristiques principales des ouvrages les plus importants

Maître d'œuvre

Direction Interdépartementale des Routes Méditerranée

Service d'Ingénierie Routière de Marseille

16 rue Antoine Zattara – 13003 Marseille

tél : 04.86 94 68 33

sir-de-marseille.dirmed@developpement-durable.gouv.fr



DIRECTION
INTERDÉPARTEMENTALE
DES ROUTES
MÉDITERRANÉE



Direction interdépartementale des routes Méditerranée
Service du Ministère de la Transition écologique et solidaire

www.dir.mediterranee.developpement-durable.gouv.fr

Caractéristiques principales des ouvrages les plus importants

Préambule

La description des infrastructures exposées ci-dessous pourra évoluer en fonction de contraintes et de besoins qui ne sont pas encore identifiées à ce jour.

En effet, la phase « réalisation » du lit d'arrêt d'urgence de la descente de Laffrey » a notamment pour objet de définir avec précision le programme à réaliser, le planning prévisionnel, les modalités de financement et règles applicables. Ce travail d'ajustement définitif est susceptible de faire évoluer les infrastructures décrites ci-dessous.



INTRODUCTION

Le projet qui s'inscrit dans un programme de mise en sécurité consiste en l'installation d'un lit d'arrêt en bas de la descente de Laffrey sur la RN85 nécessitant une augmentation d'au moins 5m du profil en travers de la RN85. L'objectif du projet est de stopper les véhicules, en particulier les poids-lourds, qui auraient une défaillance du système de freins en construisant un lit d'arrêt dont le biseau est pour partie implanté dans l'emprise routière existante.

Suite à l'éboulement de la falaise survenu en janvier 2015, une étude du CEREMA de sécurisation de la falaise a été actualisée en décembre 2015 avec un niveau de précision de niveau projet. Les travaux consistent à poser des filets contre les chutes de pierres.

Le programme de mise en sécurité de la RN85 établi par la DIR Méditerranée dans le cadre du Plan d'action gouvernemental de 2007 est composé de 3 phases :

- Phase 1 : Mise en place d'une aire de tri avec portique à gabarit réduit, réalisée en 2008
- Phase 2 : Élargissement de la voie montante au droit de l'aire de contrôle réalisé en 2010
 - Réalisation d'un dispositif de retenue sur le pont sur la Romanche livré en 2009 ;
 - Mise en place d'un système expert de discrimination automatique de véhicules ;
 - Reprise d'un virage ;

Phase 3 : Lit d'arrêt et protection des falaises.

I. Concernant la voirie

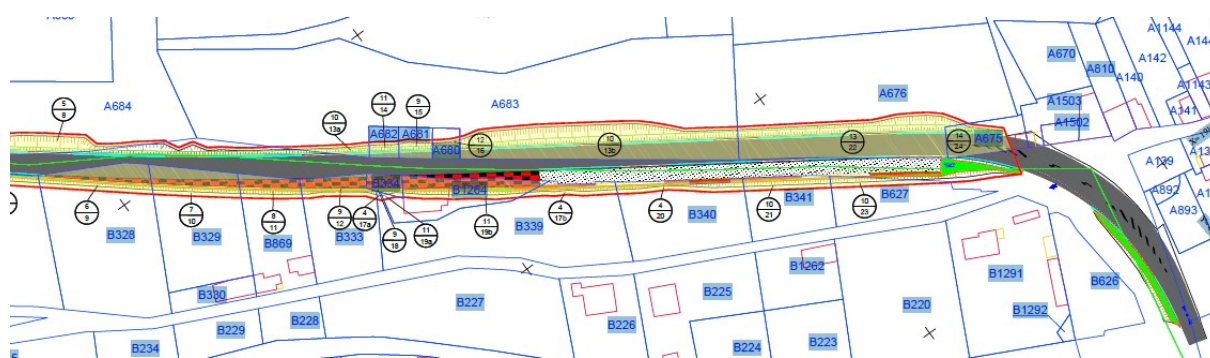
A. LE LIT D'ARRÊT D'URGENCE

Les lits d'arrêt d'urgence, aménagés en bordure de route à forte déclivité, sont de longues fosses remplies de sable ou de gravier destinées à stopper de façon sécuritaire les poids lourds ou tout autre véhicule dont les freins deviennent inefficaces par échauffement excessif ou bris mécanique.

En l'espèce il sera situé dans la partie inférieure de la descente de Laffrey, segment de la RN 85, qui présente une forte déclivité, avec une pente de 10% de moyenne.

Au droit du projet, la RN 85 est en profil mixte avec la falaise côté amont (Ouest) et un remblai côté aval (Est).

OUEST (côté amont)



EST (côté aval)

a) La conception géométrique se base notamment sur les guides techniques suivants :

- ▶ L'Aménagement des Routes Principales (ARP) : notamment les chapitres et traitant de la visibilité et des itinéraires en relief difficile.
- ▶ Aménagement des Fortes Pentes (AFP) : recommandations du guide technique traitant des lits d'arrêt d'urgence en descente jugée dangereuse. Ce guide du CEREMA datant de juillet 2016 est en stade de projet d'étude et n'est pas encore publié officiellement. La configuration du site ne permettant pas l'aménagement d'un lit d'arrêt divergent, un dispositif parallèle à la route existante s'impose.

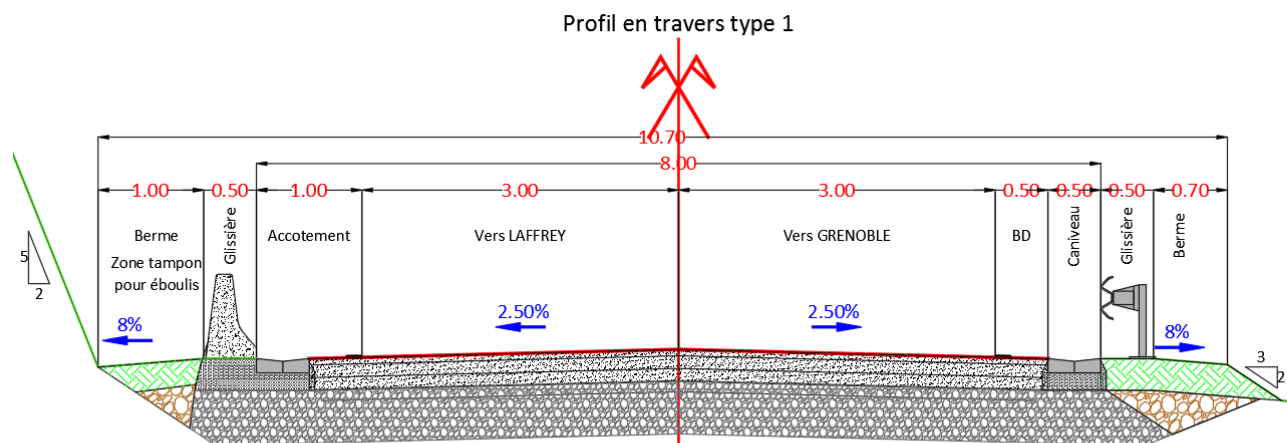
Le tronçon étudié a une déclivité près de 10% dérogeant donc à la valeur maximale de 8% recommandée par l'ARP pour une route ouverte à la circulation toute l'année et soumise à la neige en hiver.

b) Quatre profils en travers types sont retenus et sont constitués comme suit :

1. Profil en travers type au début de l'aménagement :

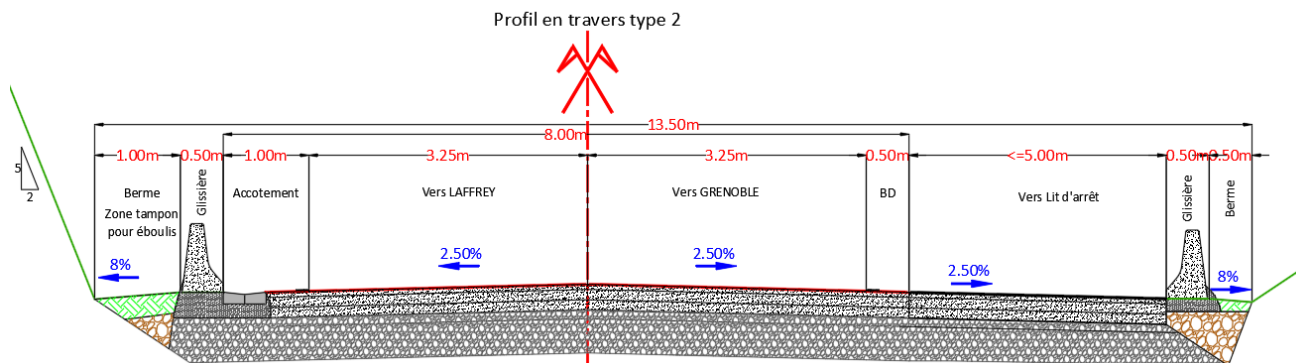
Il s'étend sur les 100 premiers mètres de l'aménagement qui est en alignement droit. Le profil en travers est limité au strict minimum admissible afin de limiter les terrassements dans le massif côté Ouest. Il est composé de :

- Chaussée de 6m (2x1 voie de 3m pour la circulation).
- Accotement Ouest (côté montagne) de 2.50m constitué de :
 - Une bande dérasée de 0.50m supportant le marquage de rive
 - Une bande revêtue de 0.50m le long de laquelle sera implanté un caniveau type double CS2 pour la réception des eaux de ruissellement de la plateforme routière ;
 - Une berme de 0.50m le long de laquelle sera implantée une glissière en béton pour atténuer d'éventuel chute de bloc ;
 - Une zone tampon enherbée de 1m pour le stockage d'éventuel éboulis du massif.
- Accotement Est (côté talus) de 2.00m constitué de :
 - Une bande dérasée de 0.50m supportant le marquage de rive
 - Une bande revêtue de 0.50m le long de laquelle sera implanté un caniveau type double CS2 pour la réception des eaux de ruissellement de la plateforme routière ;
 - Une bande de 0.50m le long de laquelle sera implantée une glissière en métallique pour atténuer d'éventuel chute de bloc ;
 - Une berme enherbée de 0.70m derrière la glissière, la largeur minimale pour assurer la stabilité du dispositif.



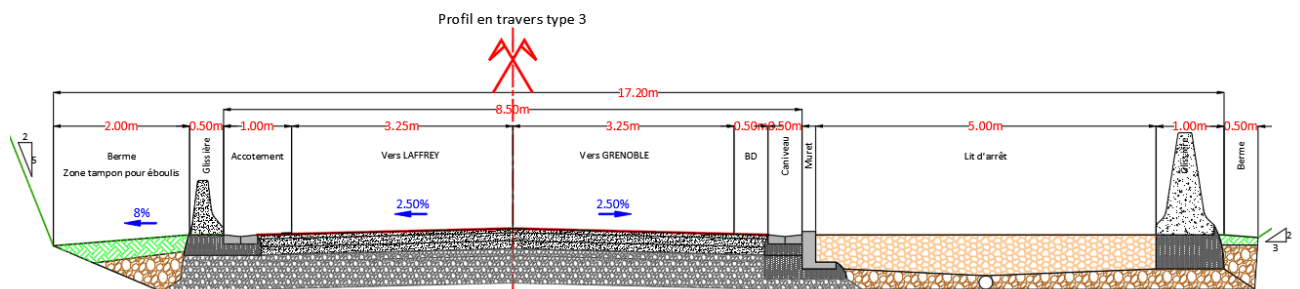
2. Profil en travers type avec la voie d'accès :

Il s'étend sur toute la longueur de la voie d'accès au lit d'arrêt. Les exigences de visibilité sur cette voie amène à augmenter la largeur des voies de circulation à 3.25m pour améliorer le dégagement latéral. Le profil en travers est dimensionné pour éloigner au mieux les dispositifs de retenus rigides de la circulation. Sa composition est identique au profil précédent à l'exception de la chaussée dans le cas présent à 6.50m de largeur plus la voie d'accès variant jusqu'à 5m de largeur.



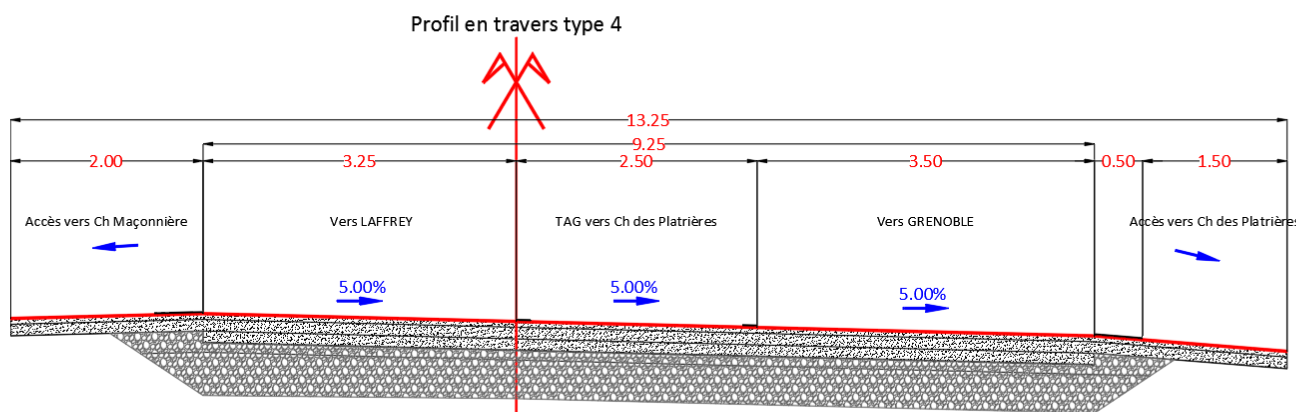
3. Profil en travers type avec le lit d'arrêt d'urgence :

Comme la voie d'accès, l'exigence de visibilité sur le lit d'arrêt est importante. De plus il est implanté dans le tronçon longeant la partie la plus fragile du massif côté Ouest. La zone tampon sera élargie à 2m.



4. Profil en travers type en virage serré :

En fin de la descente la courbe a un rayon inférieur au minimum de 120m requis par l'ARP. En partie intérieure est aura une surlargeur pour permettre la giration des poids lourds. La largeur de la voie doit être égale à $3.5+25/R$. Dans le cas le plus défavorable pour la variante 2, $R=75m$, la voie intérieure fera 3.80m. La présence d'un mur riverain ne permet pas l'application de cette largeur plus un accotement. On s'est assuré d'avoir une largeur de 3.50m plus l'accotement revêtu de 0.50m. Cette largeur totale de 4.00m permettra la giration de poids lourds avec un léger empiètement sur l'accotement.



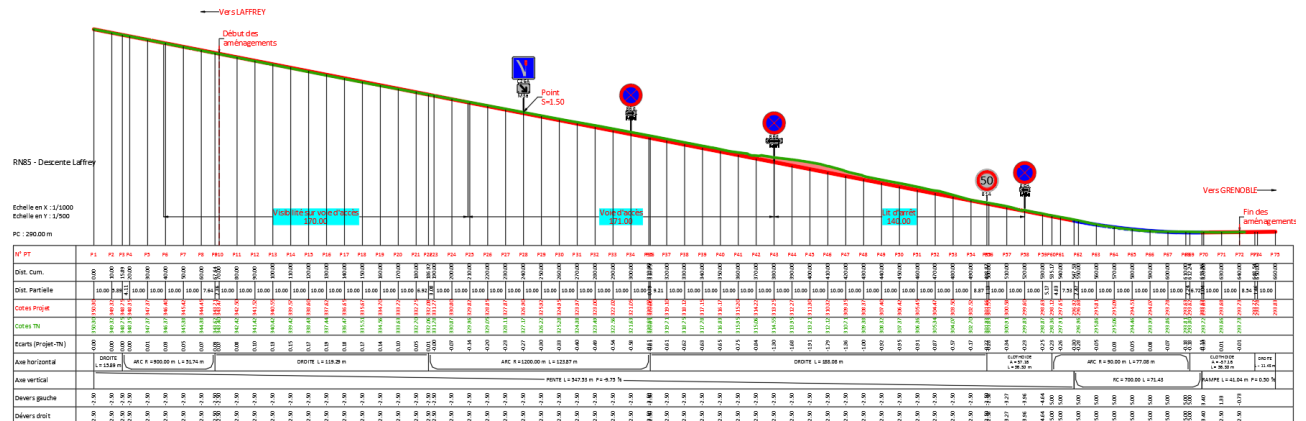
Pour le réaménagement d'une infrastructure existante, il est souhaitable d'avoir la bande dérasée de 1.50m de largeur. Dans le cas présent une amélioration a été apportée avec une BD de 1m de largeur et des dispositifs de retenu type glissière métallique et/ou en béton. Cette BD est constituée d'une bande revêtue de 50cm supportant le marquage de rive un caniveau plat type double CS2 circulaire (car non agressif). Ceci reste conforme à l'ARP dans pour le tronçon de 6m de largeur étant donné que le trafic PL ne dépasse pas 500PL/jour. Elargir la bande à 1.50m impliquerait du terrassement supplémentaire dans le parement rocheux côté Ouest et du soutènement dans le talus très raide côté Est. La bande minimale de 1m avec le dispositif de retenu est le meilleur compromis entre coût et sécurité.

c) Variation du profil en travers

Pour passer du profil 1 au profil 2 une augmentation de largeur de 25cm sera introduite par une ligne oblique de longueur égale à $37*0.25$. On retient comme longueur 10m pour la transition entre les 2 profils. Dans le cas de la surlargeur à l'intérieur de la courbe, selon la même formule, la longueur pour de transition pour une variation de largeur de 55cm est de 20m.

d) Profil en Long

Pour limiter les terrassements dans la partie existante, le profil en long suit au mieux la route actuelle. Il a une déclivité unique de 9.7% sur toute la descente. Il n'a pas de courbe verticale saillante pouvant masquer la visibilité.



e) Voie d'accès

Elle a une double fonction qui est celle d'accéder au lit d'arrêt en frontal et celle d'introduire de manière progressive la variation de la largeur du profil en travers. En effet, la longueur de la voie d'accès qu'on peut appeler longueur de déport est fixée en fonction de largeur du lit. Selon l'AFP de juillet 2016, la voie de détresse est composée d'une partie en alignement droit d'au moins 21m en entrée du lit puis d'un biseau de 150m.

f) Lit d'arrêt en gravillon

Une fosse en gravillon sert à la dissipation de l'énergie cinétique du véhicule. Sa longueur est déterminée en fonction de la vitesse à l'entrée, la décélération, le type de granulats et la

penne du lit : $(L_{max} = \frac{V^2}{2(Y - gp)})$. Avec :

L_{max} : longueur maximum en mètre parcourue par le véhicule dans la fosse ;

V : vitesse d'entrée en m/s

Y : décélération moyenne de référence en m/s² ;

G : décélération de la pesanteur

P déclivité du lit d'arrêt

La longueur de la fosse est calculée en considérant la vitesse d'entrée de 120km/h (33.33m/s), une décélération moyenne du lit de 4.9 pour des granulats 10/14 (Guide AFP) et une pente de 10%. **La longueur obtenue pour la fosse de gravillon est de 140m.**

g) Les dispositifs de retenue

La présence du talus côté Est nous impose la mise en place de dispositif de sécurité imposant pour prévenir de tout risque de sortie de route.

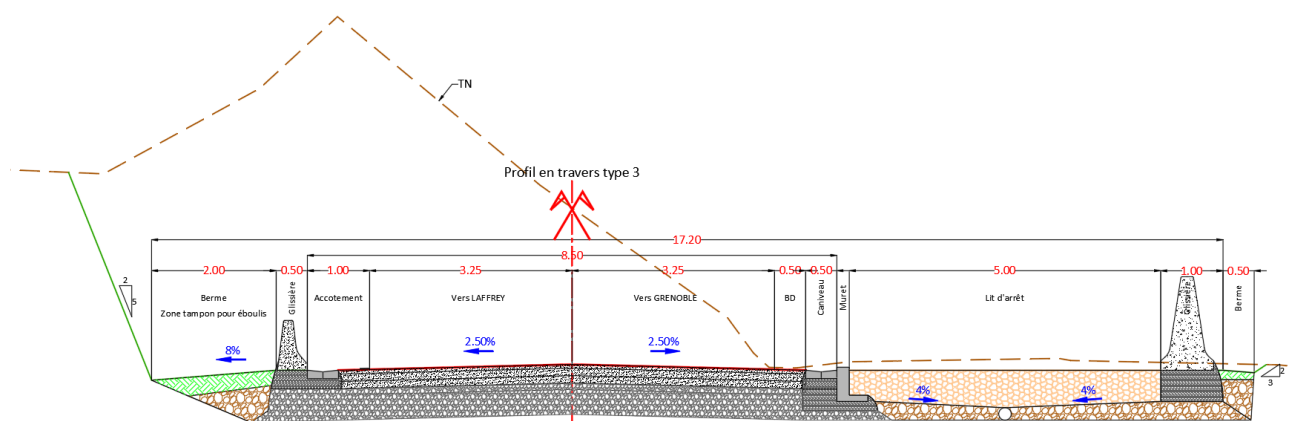
Le long de la fosse une glissière en béton type LBA est à prévoir et sera prolongé d'une dizaine de mètres en amont de la fosse sur la voie d'accès. La LBA se raccordera à une glissière béton type GBA ou glissière métallique installée le long de la voie d'accès.

Ces dispositifs sont à implanter sur une baquette éloignée pour assurer la visibilité du lit d'arrêt. Dans le cadre de ce projet, les contraintes d'espaces sont fortes. La LBA borde le lit d'arrêt côté Est et une glissière métallique longe la voie d'accès en limite d'un accotement de 1m de largeur. Pour assurer la stabilité de la glissière, une berme de 0.50m (mini) est prévu avant le début des talus de remblais.

Il est déconseillé de mettre en place un dispositif d'atténuateur de choc en extrémité pour de la fosse pour ne pas créer un doute sur l'efficacité du dispositif. Toutefois, dans le cas présent, le chemin des Plâtrières en contrebas de la route débouche quelques mètres après la fosse. Il est utile d'aménager un léger merlon (Hmax 1m) en fin de la fosse pour éviter l'impression d'aboutir à un vide après la fosse.

B. LE TRACE PROCHE DU MASSIF

Dans le cas de la variante 1, le lit d'arrêt est implanté sur la voie descendante existante. Ce qui implique un déport important (>6m) vers le massif. Les deux voies seront donc réalisées en dehors de la plateforme routière actuelle. Cette configuration nécessite d'important terrassement. Des améliorations sont encore possibles (décalage l'Est, réduction à 1.50m de la zone tampon...) et seront recherchées en phase PRO pour s'assurer que les terrassements n'impacteront pas le massif. Comme le montre la figure ci-dessous, la ligne d'entrée en terre reste en limite du pied du massif.



Ce décalage permet une amélioration de la géométrie de la courbe en bas de la descente. Le rayon est de 90m au lieu de 70m actuellement. Les conditions de visibilité sont

améliorées mais restent insuffisante pour maintenir l'accès au Chemin des Plâtrières dans sa configuration actuelle.

C. LA SIGNALISATION

a) Concernant la signalisation horizontale

Il s'agit de peinture blanche pour marquage des lignes longitudinales axial et de rive. La ligne axiale sera de type T1-2u jusqu'au début du virage et LC3u à partir du virage jusqu'à la traversée du pont. La ligne de rive est de type T'3-3u pour interdire l'arrêt et/ou le stationnement sur l'accotement.

b) Concernant la signalisation verticale

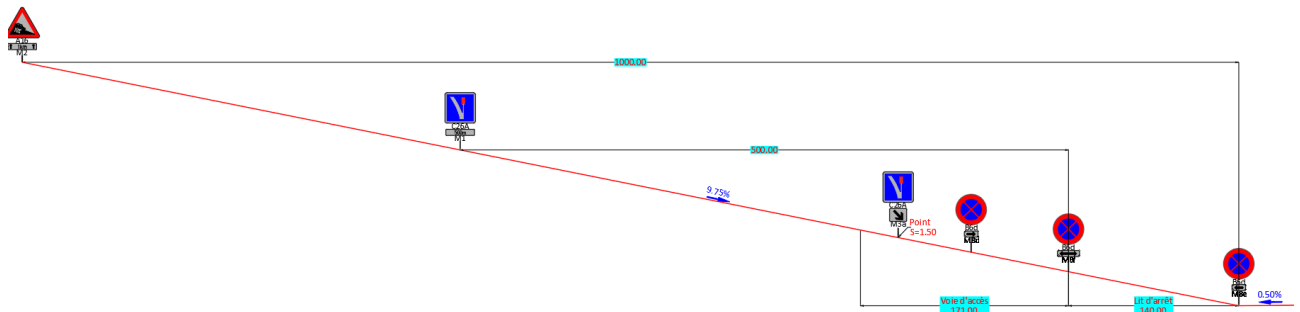
La limitation de vitesses concernant la section courante sera conservée : limitation à 70 km/h au début de la zone à réaménager puis 50km/h avant le virage en fin de la descente. La position du panneau de limitation de 50km/h est calculée pour une distance de freinage passant de 70 à 50km/h sur chaussée mouillée (coef adhérence de 0.4) le long d'une pente $p=10\%$, soit environ 35m avant la courbe.

$$D_f = \frac{v^2}{2g(cfl \pm p)}$$

v : vitesse en mètres par seconde
 g : 9,81 m/s² (accélération de la pesanteur)
 cfl : coefficient de frottement longitudinal
 p : déclivité du profil en long (en m/m)

Elle peut être placée donc au début de la clothoïde qui fait 36ml. Si ce panneau est implanté trop en amont que début de la courbe il y a un risque d'accélération.

A celle-ci sera ajoutée la signalisation spécifique aux descente forte et au lit d'arrêt d'urgence avec une pré-signalisation à partir de 1km du lit d'arrêt. La figure ci-après présente les panneaux qui seront implantés le long de l'aménagement.



II. CONCERNANT LE RESEAU D'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES

Trois points seront ici développés. Il s'agit des travaux à entreprendre sur le réseau existant (A), de la construction de nouveaux ouvrages pour le réseau (B), et enfin du mécanisme de décantation propre au lit d'arrêt (C).

A. TRAVAUX SUR LE RESEAU EXISTANT

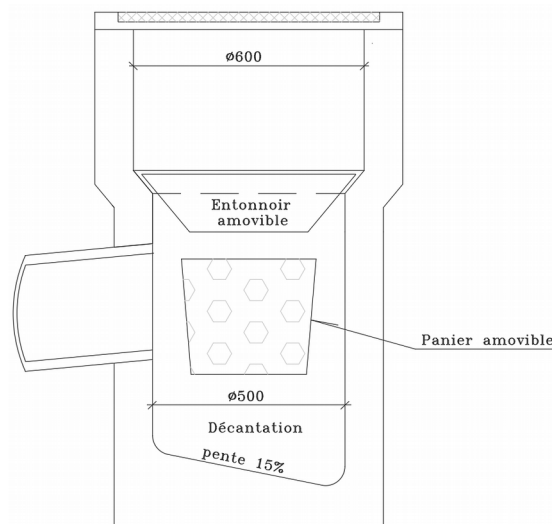
Les travaux envisagés sont :

- Dévoiement en partie haute d'environ 260ml de la canalisation \square 500 ;
- Connexion de la partie neuve dévoyé ci-dessous à l'existant à partir du lit d'arrêt d'urgence ;
- Réutilisation du tronçon \square 500 passant sous la voie de détresse jusqu'au le lit d'arrêt pour acheminer les eaux de ruissellement de la voie de détresse vers le décanteur. Cette disposition couplée avec un caniveau à fente dans juste avant le lit d'arrêt (disposée dans le sens de la largeur du lit) permet d'éviter la dégradation des gravillons.
- Abandon d'une partie du réseau \square 400 existant

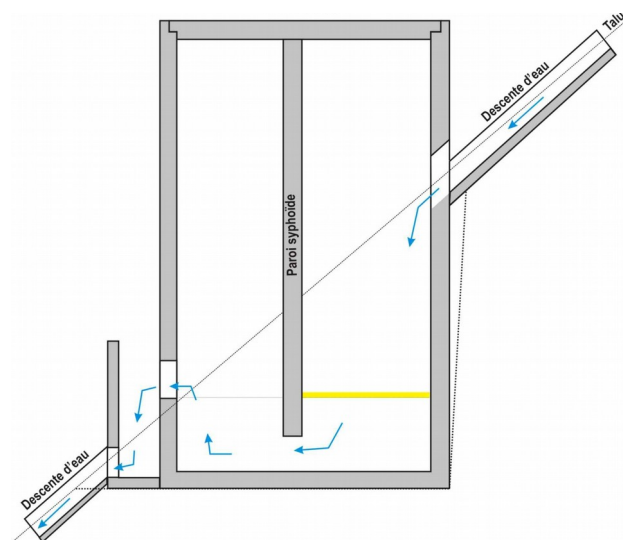
B. TRAVAUX POUR LE RESEAU NEUF

Les travaux envisagés sont :

- Création de part et d'autre de la chaussée de caniveau type double CS2 pour le recueil des eaux de ruissellement
- Création de canalisation \square 400 pour branchement des eaux issus des caniveaux en surface
- Connexion au réseau existant \square 500 en fin de la descente et se déversant dans la Romanche avant le pont.
- Création de regard à grille avec décanteur : ils sont installés le long des caniveaux en surface à intervalle régulière. Ils seront équipés en partie haute de panier amovible pour la réception tout matériaux entraînés par les eaux.



Comme le préconise le CETE de Lyon dans le diagnostic d'assainissement en 2009 : installation de décanteur-déshuileur (de 3 à 6 m³), hors sol, inséré dans le talus en fin de la canalisation de rejet pour diminuer fortement les impacts des rejets de pollution chronique.



C. GESTION DES EAUX DU LIT D'ARRÊT

Les eaux de ruissellement de la voie de détresse et du lit d'arrêt son récupérer et acheminer dans un séparateur d'hydrocarbure dimensionné à cet effet. A l'entrée un système bypass sera conçu pour permettre de shunter le séparateur pour les orages supérieurs à la décennale. La surface à prendre en compte (1400m²) et l'intensité de pluie pour le secteur ($I_{10}=0.04l/s$ pour le Dpt 38) permettent d'obtenir les valeurs suivantes :

- Débit entrant au séparateur : $QR = 0.9 \cdot 1400 \cdot 0.04 = 50l/s$
- Taille nominale du séparateur du séparateur : $0.2 \cdot Qr \Rightarrow TN10$
- Volume du déboureur : $100TN = 1\ 000$ Litres

Les eaux, une fois traitées, pourront être injectées soit dans un système d'infiltration sous le lit d'arrêt, soit dans le réseau existant. Une vérification de l'infiltration est faite considérant une pluie décennale et 2 cas de figure :

- Infiltration sous le lit d'arrêt unique ment (bande 3x130m) :
Le sol doit avoir une capacité d'infiltration minimale ($K=2E^{-6}m/s$)
- Capacité d'infiltration minimale admissible ($K=2E^{-6}m/s$) :
Il faut infiltrer sous la voie de détresse et le lit d'arrêt

A ce stade ces premiers résultats sont plutôt rassurant pour la réalisation d'une tranchée d'infiltration sous le lit d'arrêt et éventuellement à étendre sous la voie de détresse. Une confirmation est à réaliser en phase PRO avec des essais d'infiltration et des coefficients de Montana, si possible au plus proche du site.

III. A PROPOS DES EBOULEMENTS ROCHEUX

La réalisation du lit d'arrêt d'urgence entrainera un décalage amont de la RN 85 côté falaise. Il est alors prévu d'excaver 4.600 mètres cube de rocher (500 m² de falaise sont concernés) et mettre en place des protections définitives contre les éboulements rocheux.

Actuellement, la RN 85 est protégée par un fossé la séparant de la falaise. Cependant le décalage en amont de la RN 85 réduira considérablement la distance séparant le pied de la paroi rocheuse et la chaussée.

Sont ainsi envisagées des mesures de protections actives (ancrages et filets plaqués ancrés) et passives (grillages et écrans pare-blocs).

Le dispositif global est illustré par le panorama figurant ci-dessous.

