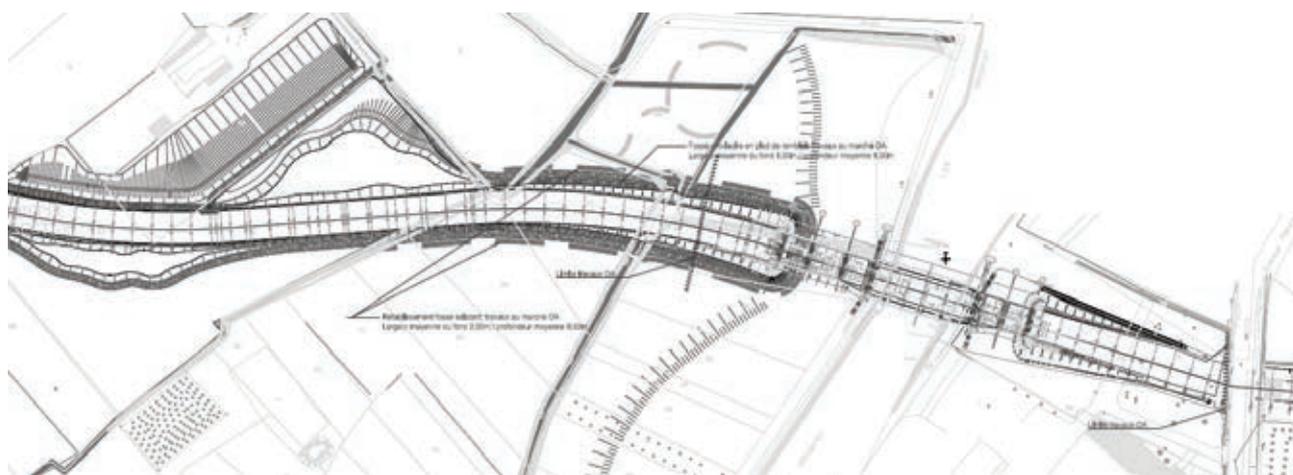


DOCUMENTS TECHNIQUES

DT01

PRÉSENTATION DES VARIANTES ET DES SOLUTIONS RETENUES

LIAISON NIEPPE - ARMENTIÈRES



1 – Les profils en travers

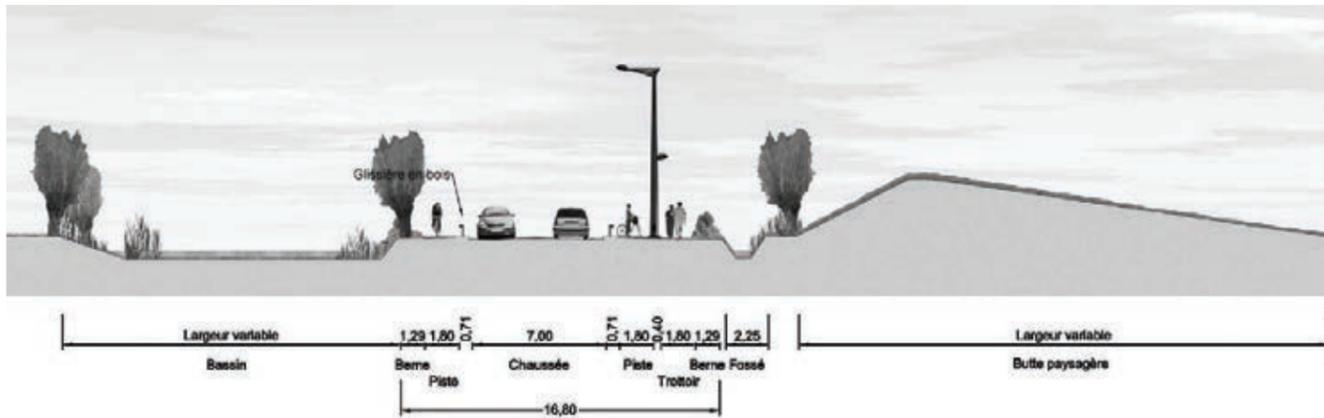
La volonté de sécuriser les déplacements cyclable le long d'un axe circulé a conduit à arrêter le principe de pistes cyclables (équipements séparés de la chaussée) plutôt que de bandes cyclables (sur lesquelles les cyclistes sont uniquement séparés de la chaussée par un marquage au sol). Pour des raisons de cohérence avec les infrastructures de la Communauté Urbaine de Lille, il a été choisi de créer des pistes unidirectionnelles de part et d'autre de la chaussée. Enfin, le Département a souhaité aménager un trottoir pour les piétons, côté Nord.

Il en résulte des profils en travers adaptés pour intégrer des notions de qualité visuelle : alignement des équipements et intégration de l'éclairage à l'aménagement des trottoirs par exemple, ...

a– En section courante

En dehors des remblais et de l'ouvrage, le profil en travers type est le suivant :

- chaussée de 2 voies de circulation de 3,50 m chacune ;
- piste ou bande cyclable bilatérale unidirectionnelle de 1,80 m de largeur ;
- trottoir unilatéral de 1,80 m de largeur au Nord de la voie ;
- berme bilatérale de 1,30 m avant le fossé.



– fig. 1 – Profil en travers en section courante

b– En remblai

Le profil en travers type est le suivant sur le secteur en remblais :

- chaussée de 2x2 voies de 3,50 m chacune ;
- accotement minéralisé de 0,71 m ;
- piste cyclable bilatérale unidirectionnelle de 1,80 m de largeur ;
- trottoir unilatéral de 1,80 m de largeur au Nord de la voie ;
- accotement bilatéral de 1,29 m avant la rampe, plantée d'arbustes ;
- berme bilatérale de 1,30 m avant le remblai ;
- fossés bilatéraux en pied de talus.

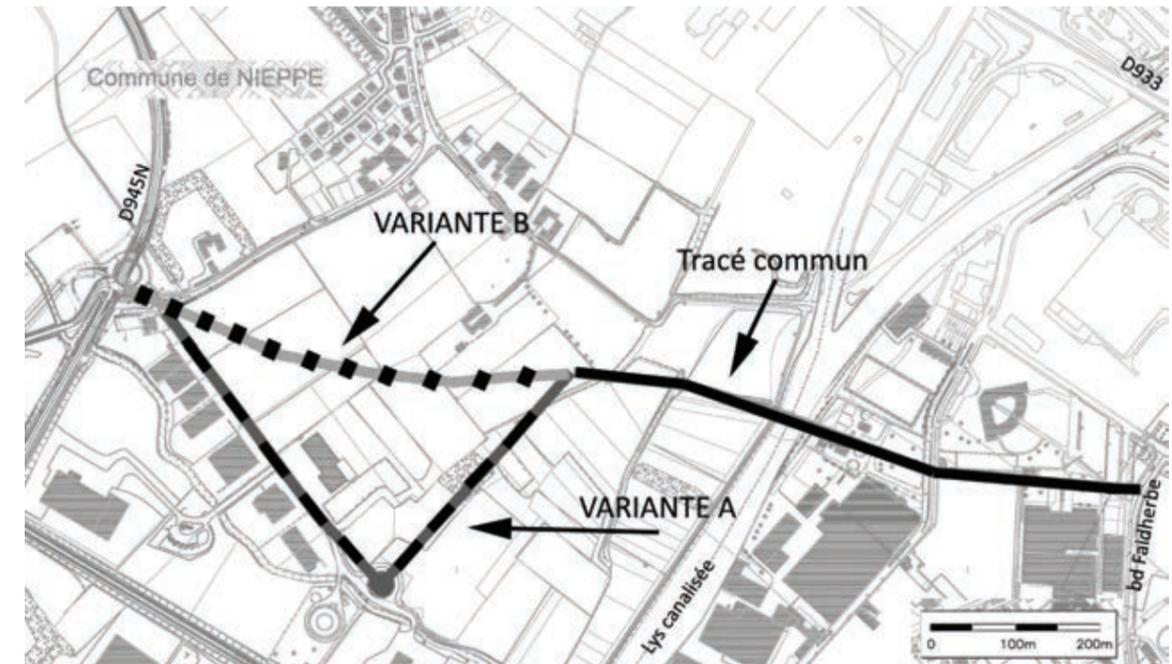


– fig. 2 – Profil en travers en remblai

2 – Le tracé en plan

Les variantes de tracé ont été étudiées en prenant en compte les contraintes physiques suivantes :

- la voie ferrée, la Lys et les caractéristiques de l'urbanisation des deux communes : le point d'entrée de la nouvelle voie sur Nieppe ne peut être que le giratoire récemment construit sur la RD95N et le point de sortie sur le boulevard Faidherbe doit intégrer les équipements existants (un bâtiment inscrit à l'Inventaire des Monuments Historiques par exemple) et en construction (notamment dans le cadre du projet Eurolys 2) ;
- les caractéristiques de la Lys canalisée : sa largeur varie de plusieurs dizaines de mètres et l'implantation de l'ouvrage a des conséquences techniques et financières.



– fig. 3 – Variantes de tracé

Deux options de tracé ont été envisagées (fig. 2) sur le territoire de la commune de Nieppe :

- **Variante A**, ou «Tracé Sud », qui utilise la Ruelle Dufour, voie d'accès à la zone artisanale. Un giratoire est créé à la place de l'aire de manœuvre existante au bout de la Ruelle Dufour. La nouvelle voie traverse ensuite la plaine inondable définie dans le PPRI ;
- **Variante B**, ou «Tracé médian », qui traverse la plaine agricole puis la zone inondable.

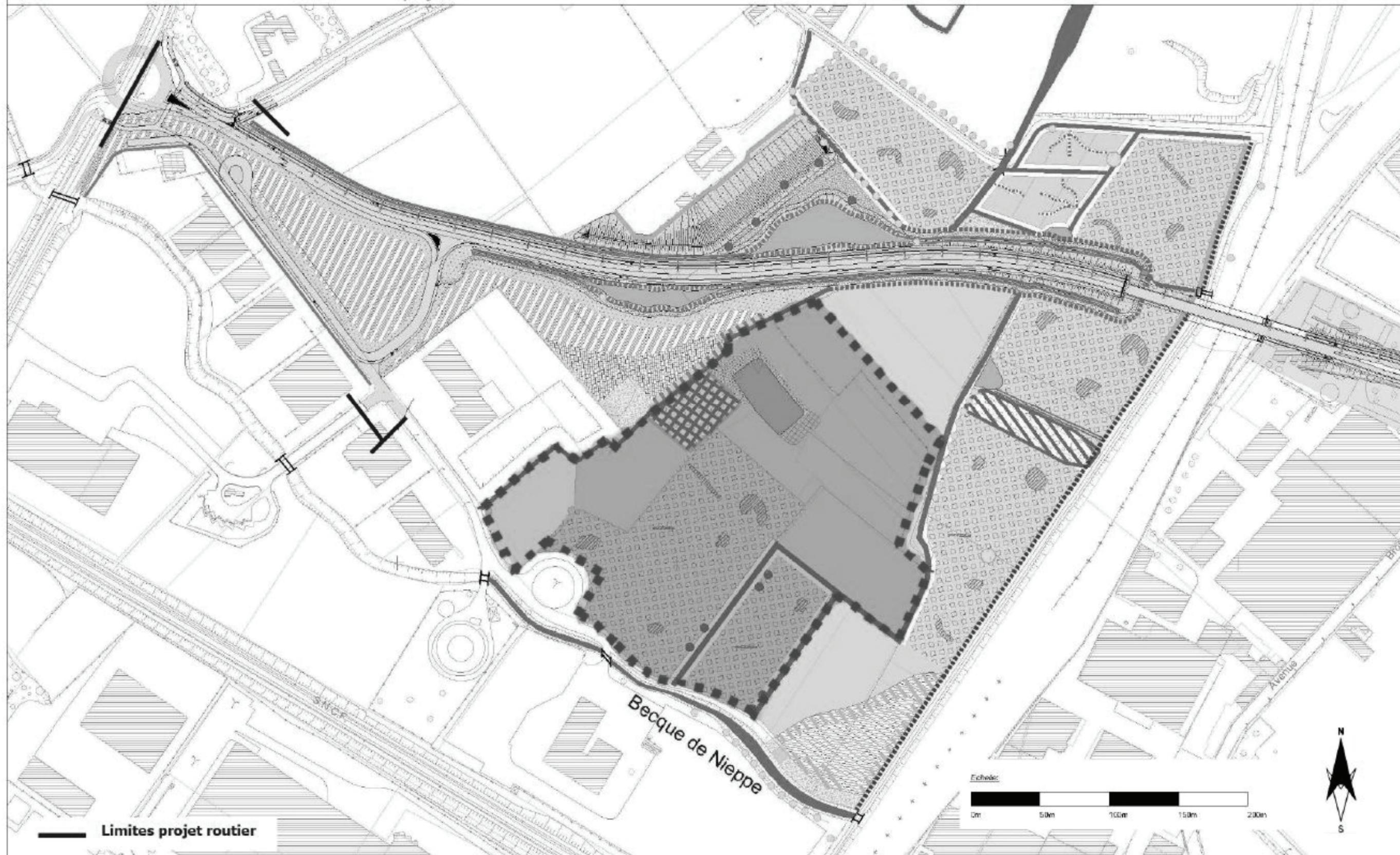
La variante B a été retenue suite aux études préliminaires. Elle est en effet globalement moins nuisible, et répond de manière optimale aux objectifs du projet :

- le « tracé Sud » est assez sinueux alors que l'un des enjeux du projet est d'inciter les usagers à renoncer aux itinéraires actuels (passage par la RD 933) ;
- le passage du « tracé Sud » au sein de la zone d'activité induit des nuisances en termes de sécurité et de pollution de l'air, et génère des conflits d'usage avec les utilisateurs de la ruelle Dufour ;
- le « tracé Sud » est également le tracé le plus long, ce qui pénalise les circulations douces.

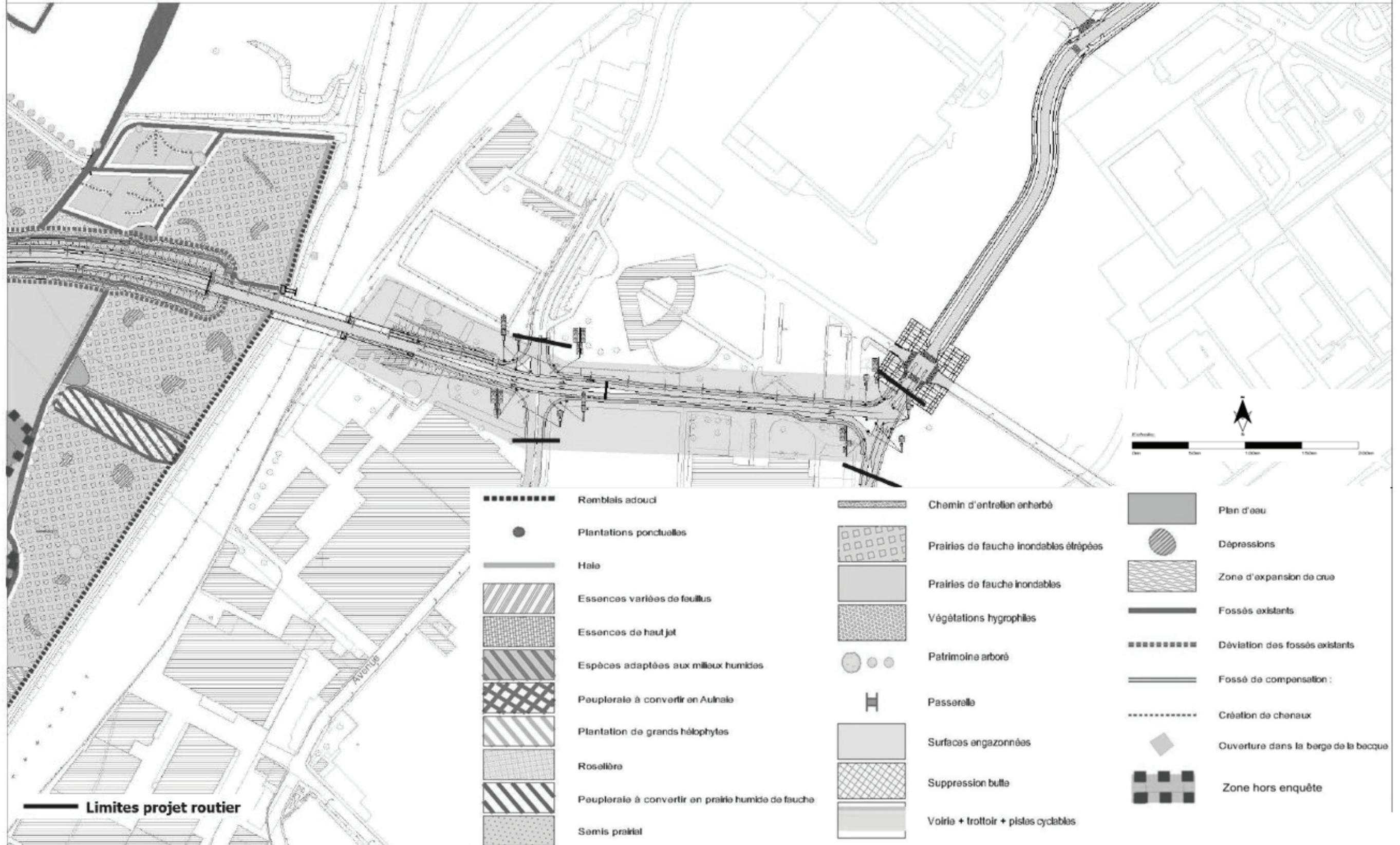
La variante B présente la meilleure opportunité de mise en valeur de la zone humide en bord de Lys. Les trafics attendus sur la voie nouvelle par les services du Conseil Général à la mise en service sont de 9700 véh/jour (tous sens confondus) dont environ 10% de poids lourds. En appliquant un coefficient d'augmentation de 2% par an, classique sur ce type de voirie en milieu périurbain, le trafic attendu sur la voie nouvelle à l'horizon de 20 ans après sa mise en service (2035) serait d'environ 11640 véh/jour dont environ 10% de poids lourds.

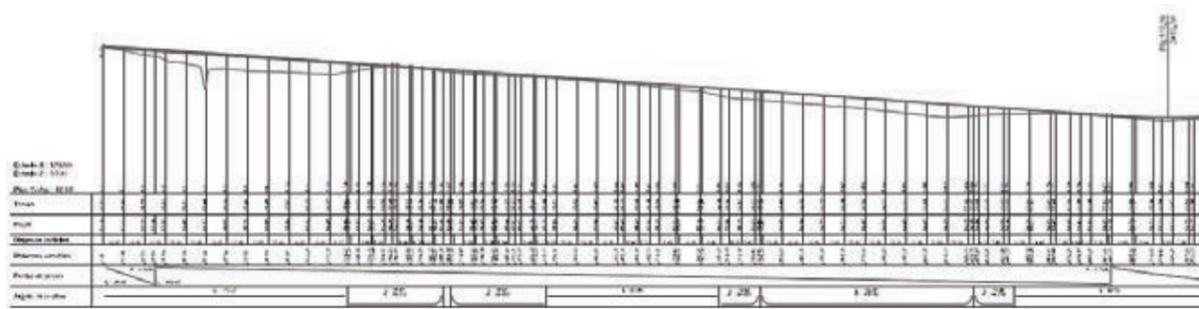
Le profil en long de la voie nouvelle (variante B) s'écarte assez peu du terrain naturel, mis à part au niveau des rampes d'accès à l'ouvrage et au niveau du franchissement lui-même. Les pentes du projet sont comprises entre 4 et 0,5%. Les rampes d'accès à l'ouvrage débutent à 550 m environ de l'origine du projet, et s'élèvent progressivement jusqu'à atteindre 4 m de hauteur. L'ouvrage lui-même commence alors, sur une longueur totale (viaduc et franchissement) d'environ 140 m. Au global, le projet générera 35500 m³ de déblais, dont 25550 m³ seront évacués hors de l'emprise. Il nécessitera la mise en œuvre de 32700 m³ de remblais, dont 25000 m³ d'apport et 7700 m³ provenant des terrassements.

PRESENTATION DU PROJET (Planche 1)

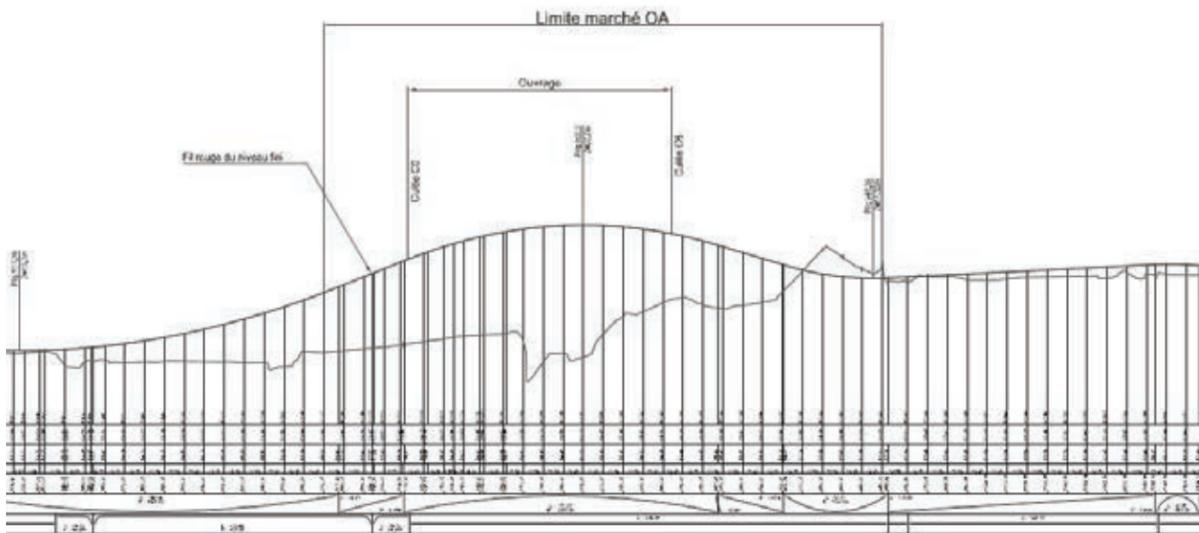


PRESENTATION DU PROJET (Planche 2)



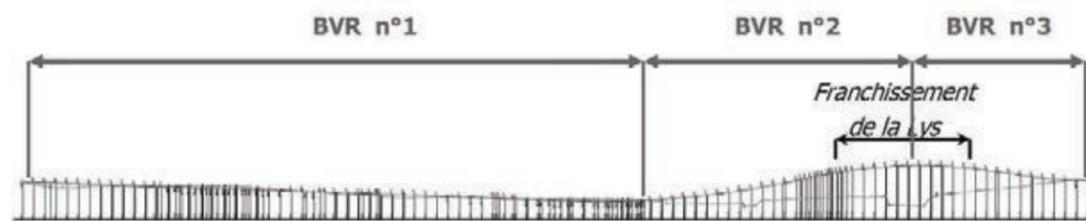


– fig. 4a – Profil en long



– fig. 4b – Profil en long

Le profil en long du projet de nouvelle liaison entre Nieppe et Armentières permet de distinguer 3 bassins versants routiers (BVR). Deux bassins de rétention seront créés pour les BVR numérotés 1 et 2 sur le profil ci-dessous. Le BVR n°3 verra ses eaux tamponnées dans des collecteurs, qui seront connectés au réseau d'assainissement existant sur la commune d'Armentières.

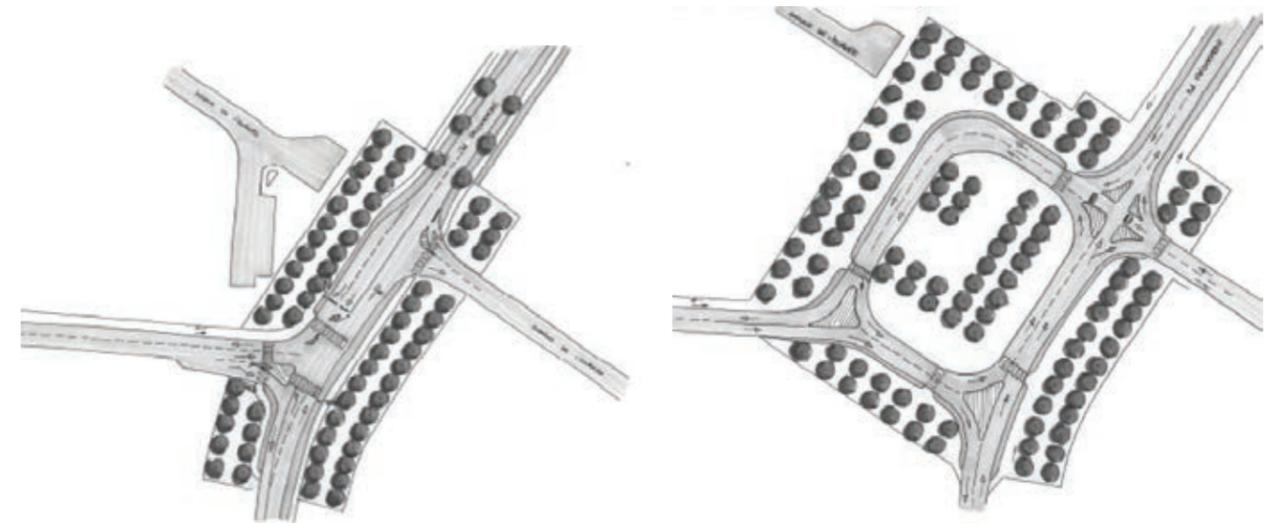


– fig. 5 – bassins versants routiers (BVR)

3 – Les carrefours

L'aménagement prévoit la création d'une route bidirectionnelle avec 5 points d'échanges :

- le carrefour giratoire sur la RD945N existant, réalisé en 2006 ;
- un carrefour avec la Rue de la Lys, situé à 50 m environ de ce giratoire ;
- un carrefour situé à 100 m environ du giratoire de la RD945N, qui permet de desservir la zone artisanale et les habitations de la ruelle Dufour via un nouveau barreau ;
- un carrefour en croix sur le boulevard Brossolette avec priorité à la voie nouvelle. Ce carrefour devra prévoir la possibilité d'être modifié en giratoire dans le cadre de l'aménagement du quartier Salengro ;
- un carrefour sur le boulevard Faidherbe sur Armentières dont les caractéristiques pourront aussi évoluer pour tenir compte de l'avancement du projet Eurolys.



– fig. 6 – hypothèse n°1

– fig. 7 – hypothèse n°2

A la suite d'études (collisions, manœuvres, ...) en partenariat avec le Maître d'Ouvrage du réaménagement du quartier Salengro, situé sur le territoire de la commune d'Armentières, deux hypothèses de raccordement entre la nouvelle voie et le boulevard du Général Faidherbe ont été arrêtées :

- Hypothèse n°1 : carrefour à feux ;
- Hypothèse n°2 : carrefour de type giratoire rectangulaire.

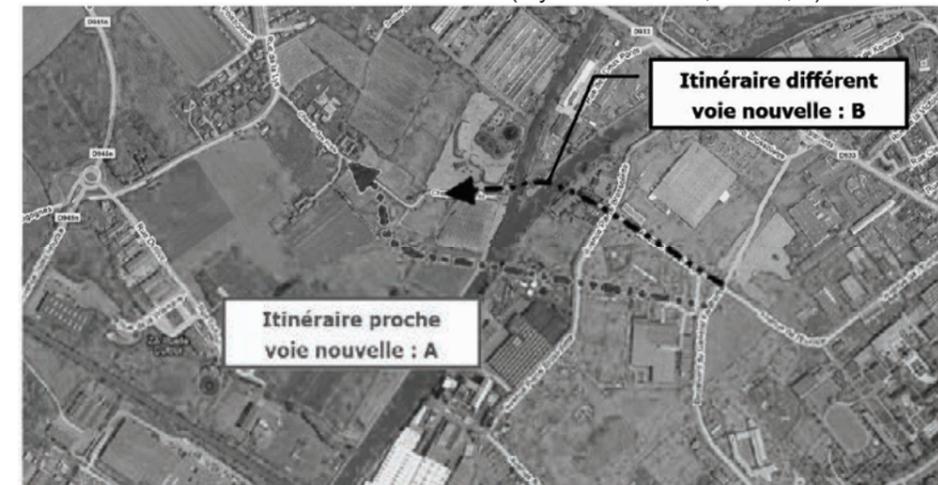
La solution de « carrefour à feux » nécessite la mise en place d'une gestion par signalisation tricolore ; cette gestion permet de définir les flux et les mouvements à privilégier. Cette variante prévoit une voie de dégagement à droite dans le sens Nieppe-Armentières.

Le giratoire rectangulaire permet de maintenir un maximum de mouvement pour les véhicules mais ne hiérarchise pas les voies, et impose la création de nombreux îlots de circulation entre les voies pour orienter les flux de circulation.

La variante retenue au stade de la présente enquête publique est un aménagement de type carrefour à feux (variante 1). Elle est indépendante des aménagements actuels du boulevard (place carrée au carrefour avec l'avenue de l'Europe). L'intersection avec le Boulevard Faidherbe pourra évoluer ultérieurement, en lien avec les décisions à venir sur l'aménagement retenu pour le quartier Salengro.

4 – Les circulations douces

Les circulations douces (cycles et piétons) s'inscrivent dans un plan de déplacement à l'échelle des agglomérations d'Armentières, de Nieppe et d'Erquinghem-Lys. Le projet intègre ces modes de déplacements et propose de compléter les itinéraires existants. Ces circulations douces sont d'autant plus importantes que les aménagements initiés de part et d'autre de la Lys nécessitent la mise en place de ce type de cheminement, en particulier le collège de Nieppe et les équipements et services de la zone d'activités sur Armentières (foyer Brossolette, ANPE,...).



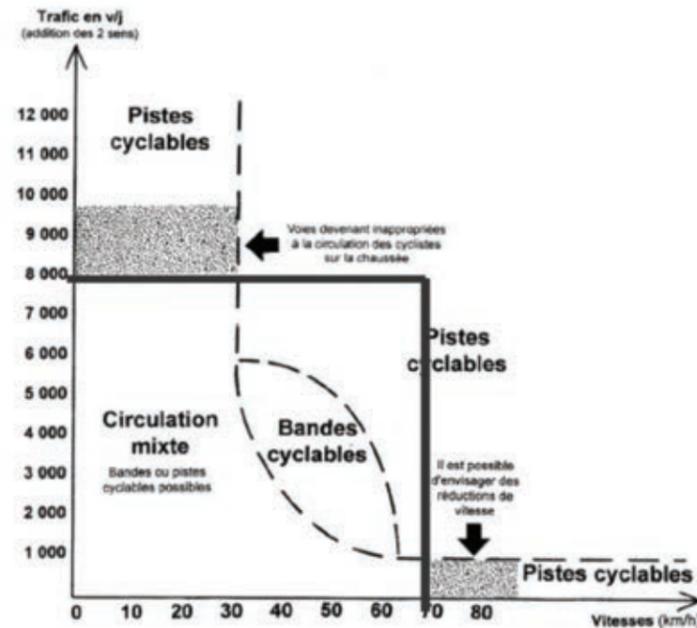
– fig. 8 – options pour les circulations douces

Deux options différentes sont envisageables pour la circulation des piétons et des vélos :

- Option A : circulations douces le long du parcours de la voie nouvelle ;
- Option B : circulations douces sur un itinéraire différent de la voie nouvelle.

Dans l'option A, la voie routière est associée à une piste cyclable bilatérale unidirectionnelle et à un trottoir conformément aux recommandations dans le cas de la réalisation d'une route départementale de catégorie 1 et selon les directives du Plan de Déplacement Urbain.

Le choix de la piste cyclable pour le projet a été fait au vu des données de la nouvelle voie : vitesse de 70 km/h et trafic estimé supérieur 8000 véh/j.



– fig. 9 – « Recommandations pour les itinéraires cyclables » édition CERTU

Dans l'option B, les circulations douces s'écartent de la voie nouvelle pour passer dans le cœur du quartier Salengro réaménagé. Le nouvel itinéraire emprunte l'avenue de l'Europe, puis traverse l'espace Brossolette. Deux passerelles sont nécessaires pour enjamber la Lys : une première pour arriver sur la presqu'île, et une seconde jusque Nieppe. Pour finir, l'itinéraire se raccorde sur le chemin des Prés. La partie de cet itinéraire située sur la commune d'Armentières est prévue dans le projet de réaménagement du quartier Salengro, et serait donc financée par la SEM Ville Renouvelée. La double maîtrise d'ouvrage risque de s'accompagner d'une différence de calendrier des travaux, avec le risque d'une mise en service de la nouvelle voie sans piste cyclable associée.

Pour ces raisons de calendrier, le choix de l'option A a été effectué, avec des pistes cyclables tout au long de la voie nouvelle, et ce dès sa mise en service.

5 – Le franchissement de la Lys et les alternatives architecturales envisagées pour l'ouvrage d'art

Les études ont été menées avec le souci permanent :

- d'intégrer au mieux les contraintes de fondation de l'ouvrage ;
- de respecter le gabarit de la Lys canalisée et le chemin de halage du côté de Nieppe ;
- de maximiser la transparence de l'ouvrage pour permettre un aménagement optimal des milieux naturels le long de la Lys.

Au regard de ces préoccupations, deux options ont été envisagées pour le franchissement :

- Option A : franchissement de la Lys avec accès tout en remblai ;
- Option B : franchissement de la Lys avec viaduc d'accès. L'ouvrage d'art peut être décliné en 2 variantes, à savoir un pont bowstring à double arc ou un pont en arc.

L'option A est particulièrement complexe au vu de la qualité du sol au droit de l'ouvrage. Elle nécessiterait :

- de réaliser un traitement de sols au préalable, visant à réduire fortement la durée de consolidation de l'horizon compressible ;
- de phaser l'édification des remblais ;
- de mettre en place une instrumentation spécifique et adaptée au suivi de la consolidation de l'horizon compressible et éventuellement des mouvements des ouvrages existants,
- de réaliser si nécessaire un ouvrage provisoire ou définitif pour s'affranchir de tout parasite sur le bâtiment classé existant ;
- de réaliser un ouvrage de soutènement linéaire et définitif face aux culées de l'ouvrage en remplacement des défenses de berges existantes non conçues pour reprendre la poussée exercée par le remblai.

Par ailleurs, une telle solution serait préjudiciable en termes d'intégration paysagère et d'impact sur la zone inondable. Par conséquent, cette solution a été écartée.

L'option B, franchissement de la Lys avec viaduc d'accès, a été retenue. Cette solution, indépendamment du type d'ouvrage, a pour avantage de limiter les hauteurs de remblais à 4 mètres maximum. Cette solution présente donc des contraintes moindres vis-à-vis de la consolidation des sols, avec uniquement 2 phases de remblaiement.

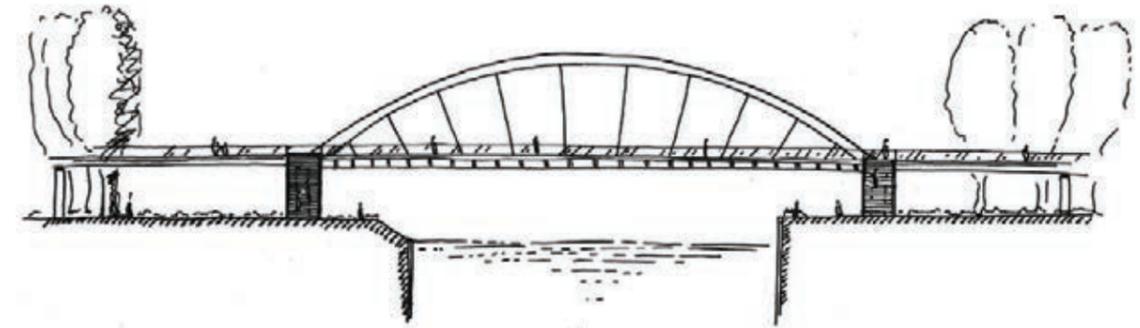
La conception retenue pour l'ouvrage d'Art résulte d'un travail d'approches successives ayant intégré à chaque stade les composantes architecturales, paysagères et techniques en ce qui concerne la faisabilité des solutions envisagées. Elle a été conduite avec l'esprit que l'ouvrage de franchissement de la Lys devait être un apport structurant et symbolique, porteur de l'identité particulière du territoire traversé. Deux grandes alternatives architecturales ont été envisagées :

a- Le pont bowstring à double arc

Un pont bowstring est une catégorie de pont munie d'un tablier (tirant) et de poutres latérales (en arc au dessus du tablier) qui sont encastrés l'un dans l'autre aux extrémités. En travée, le tablier est tenu par des suspentes souvent à la verticale.

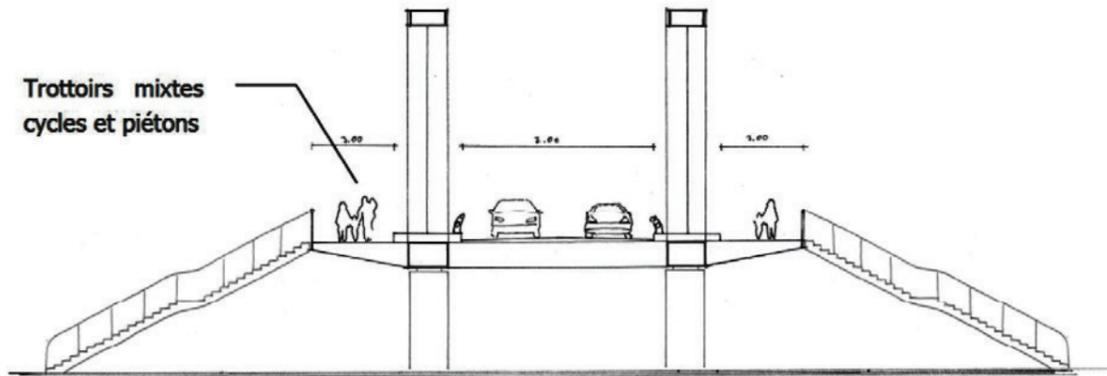
L'avantage de ce type d'ouvrage réside dans le faible encombrement sous le tablier (voies navigables), mais aussi dans le fait que les efforts d'appuis ne sont que verticaux (pas de poussée horizontale).

Croquis longitudinal :



– fig. 10a – pont Bowstring à double arc

Croquis du profil en travers :

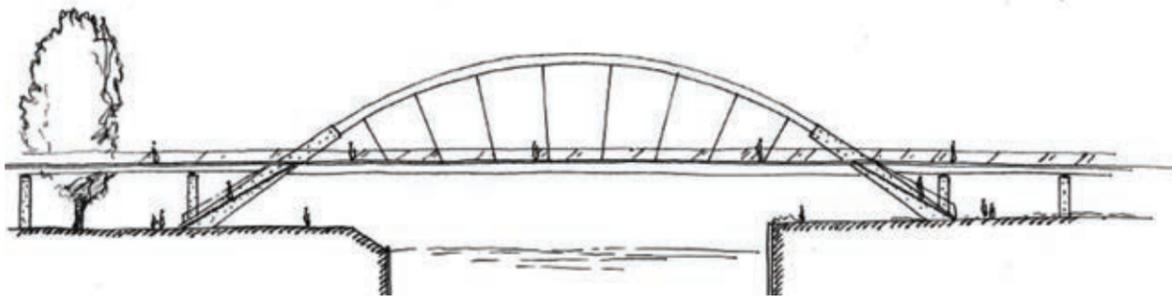


– fig. 10b – pont Bowstring à double arc

b– Le pont arc

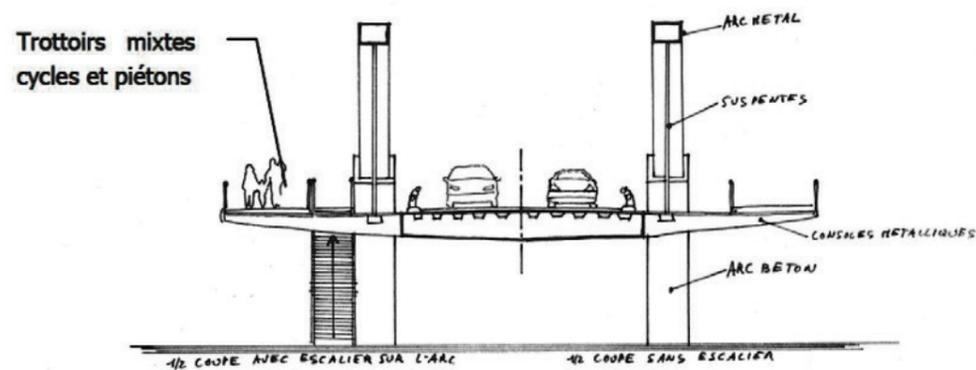
La principale différence avec le bow-string concerne la transmission des efforts au sol. Les efforts d'appuis passent directement dans le sol de façon tangentielle au point d'ancrage. La fondation est par conséquent plus élaborée (pieux inclinés pour reprendre les efforts des arcs).

Croquis longitudinal :



– fig. 11a – pont Arc

Croquis du profil en travers :



– fig. 11b – pont Arc

Le pont en arc nécessite la mise en place de fondations spéciales pour la reprise des efforts transversaux ce qui représente un surcoût par rapport au pont bowstring dont les efforts sont pour la majeure partie verticaux. D'autre part, le bowstring à double arc est un ouvrage fréquemment rencontré sur les canaux de la vallée de la Lys. Pour ces raisons, la solution en arc a été écartée et le pont bowstring à double arc a été choisi.

6 – Ouvrages hydrauliques et d'assainissement

Compte tenu de la vulnérabilité du site traversé en matière d'inondation et des caractéristiques géométriques et altimétriques de la nouvelle voie et du franchissement, et compte tenu de la présence d'écoulements superficiels pouvant servir d'exutoire (becques et fossés), les principes d'assainissement envisagés pour l'ensemble du projet situé sur la commune de Nieppe sont les suivants :

- Les eaux de la plate forme routière, jusqu'au point bas du projet situé avant les remblais, seront collectées par des fossés latéraux.
- Sur les remblais, les eaux de ruissellement de la plate forme routière seront canalisées sous la chaussée.
- Les exutoires des eaux de voirie seront 2 bassins de rétention, qui se rejeteront dans la Lys canalisée via les fossés latéraux.
- Tous les écoulements naturels existants (bassin versant naturel, fossés, becques, ...) seront rétablis.

Sur la commune d'Armentières, le système d'assainissement de la nouvelle voie sera raccordé au réseau existant. Le calcul des débits de pointe à évacuer a tenu compte de la nature de chaque sous bassin versant.

Le projet sur la commune d'Armentières se situe en zone urbanisée à plus de 90%. La voie nouvelle n'engendrera pas d'imperméabilisation supplémentaire et ne perturbera pas les écoulements naturels du secteur. Les eaux pluviales du projet seront canalisées par des collecteurs béton raccordés aux réseaux de la ville : diamètre 1000 mm avenue Brossolette et 800 mm boulevard Faidherbe.

a– Réseau latéral

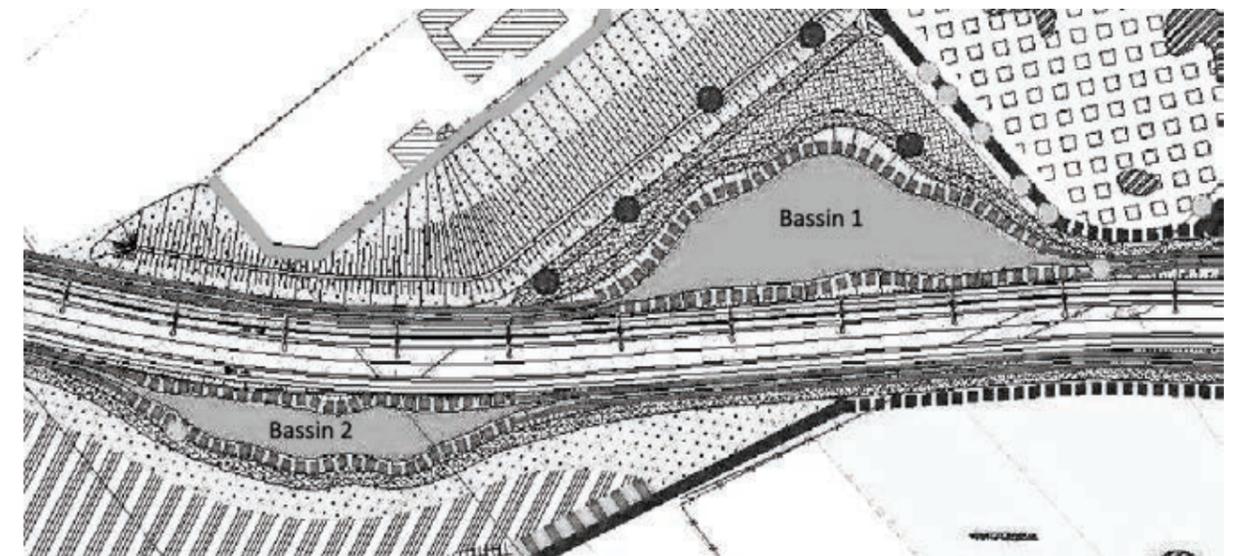
Les eaux de la plate forme routière de la nouvelle voie seront récoltées par des fossés situés de part et d'autre de la chaussée, et ce jusqu'au point bas avant les remblais. Chaque fossé recueille ainsi les eaux d'une moitié de chaussée. Les eaux de la plateforme routière ne sont pas infiltrées, sauf au niveau des fossés avant l'arrivée dans les bassins de rétention, à partir duquel elles seront filtrées et traitées avant leur rejet dans le milieu naturel, sur la commune de Nieppe.

Les eaux des bassins versants routiers provenant respectivement des fossés latéraux et des canalisations sous chaussée, auront pour exutoires deux bassins de rétention, mis en place de part et d'autre de la nouvelle voie.

b– Bassins de rétention

Deux bassins de rétention seront mis en place de part et d'autre de la nouvelle voie. Ils seront créés à partir d'un élargissement des fossés, de façon à obtenir des lagunes de forme allongée. Ces plans d'eau s'apparentent à des formations naturelles, et permettent une intégration paysagère optimale.

Le croquis suivant présente la forme des lagunes de rétention de part et d'autre de la nouvelle voie :



– fig. 12 – Bassins de rétention

Les bassins de rétention sont au nombre de 2. Ils assurent une double fonction :

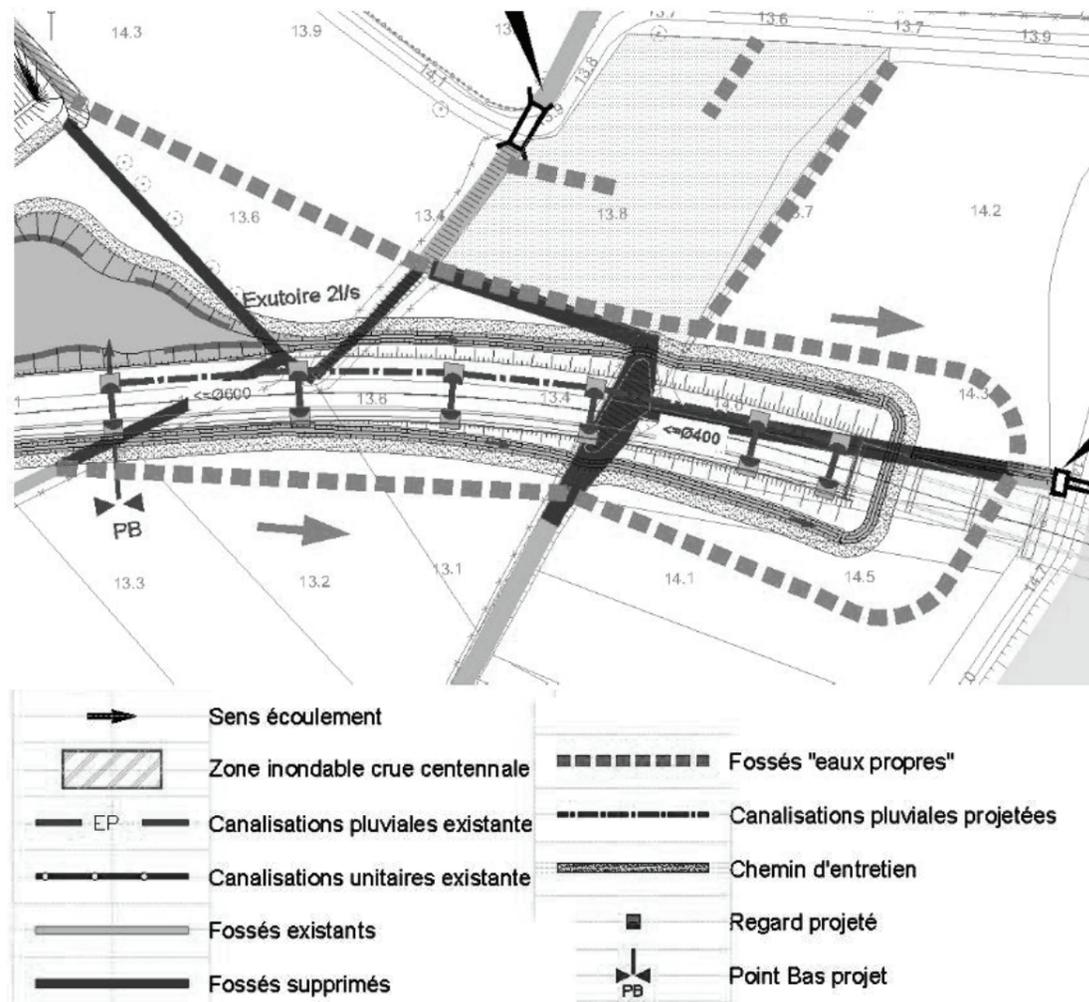
- l'amélioration de la qualité des rejets en piégeant les huiles, les fines et les éléments flottants,
- le tamponnement des eaux pour les restituer ultérieurement dans le milieu naturel avec un faible débit.

Les bassins de rétention pouvant subir l'influence de la nappe (poussée d'Archimède), ils seront en argile et un drainage sera raccordé à des regards de visite à chaque angle de bassin. Afin de pouvoir piéger les pollutions accidentelles les bassins seront équipés en amont et en aval de vannes manuelles d'ouverture et de fermeture. Lors de la fermeture des vannes, après piégeage de la pollution, les eaux pluviales seront évacuées par le réseau en by-passant le bassin.

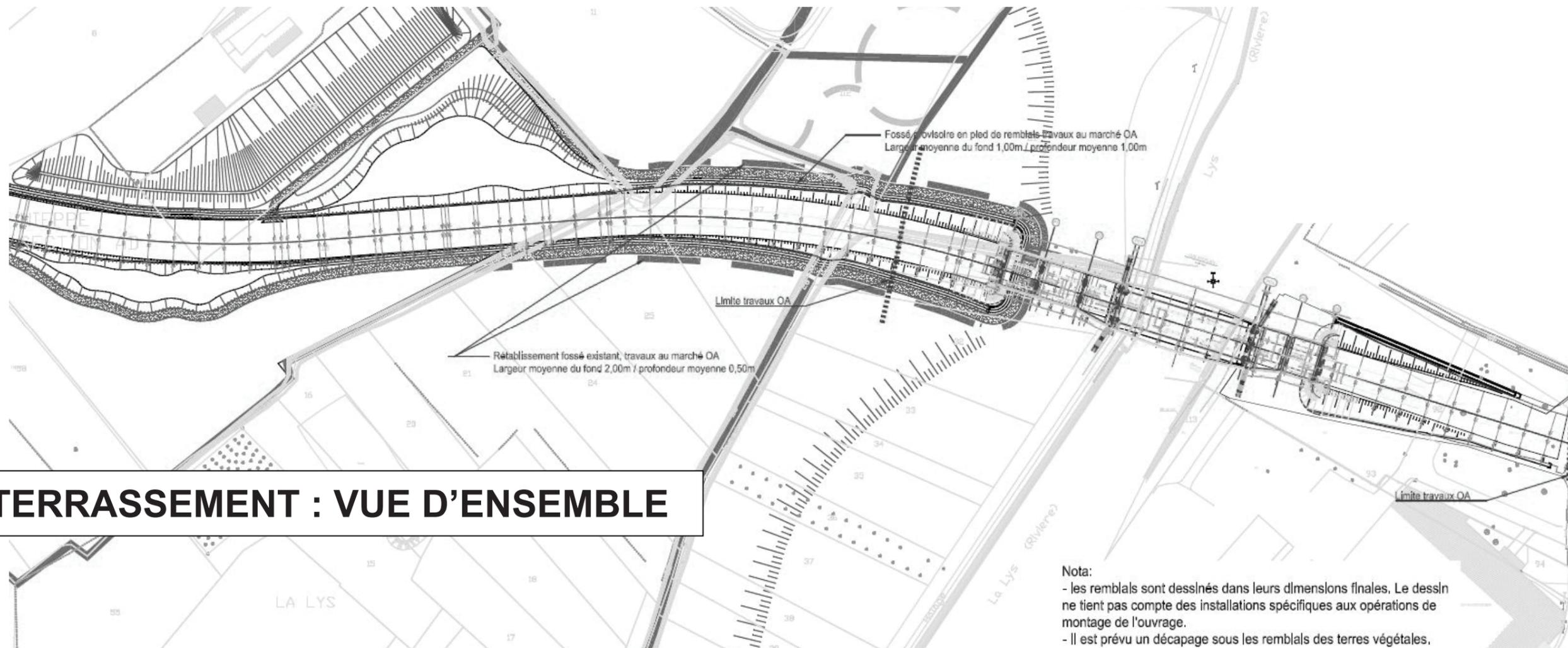
Le calcul du volume de rétention des bassins a été effectué avec une période de retour des pluies de 100 ans et un débit de fuite de 2 L/s. Le volume de tamponnement nécessaire est de 800 m³, réparti en deux bassins. Le volume de stockage supplémentaire généré par la différence entre une pluie d'occurrence vicennale et une pluie centennale, qui représente environ 200 m³, sera répercutée sur le volume de compensation des zones inondables (voir paragraphe suivant). Le système d'assainissement projeté prend ainsi en compte les conséquences d'une pluie centennale.

L'ensemble des écoulements des eaux de surface (ruissellement des bassins versants naturel, fossés) seront rétablis. La continuité des circulations aquatiques superficielles sera maintenue.

Afin d'assurer la transparence hydraulique au droit des futurs remblais routiers en rive gauche de la Lys vis-à-vis des écoulements superficiels et de la zone inondable présente au droit de la dépression, les fossés et cours d'eau interceptés par le projet seront déviés et rétablis sous l'ouvrage de franchissement suivant le principe de la figure ci-après :



– fig. 13 – Principe de rétablissement des écoulements naturels



PROFIL EN TRAVERS TYPE

