



Pas de Calais
LE DEPARTEMENT

Direction de la Modernisation du Réseau Routier

Service des Ouvrages d'Art

BUREAU DES OUVRAGES D'ART NEUFS

ROUTE DEPARTEMENTALE 301

Commune d' Aix - noulette

Liaison RD 301- A 21

Mise à 2 x 2 voies

Etude Préliminaire d'Ouvrage d'Art non courant
Pont-Route sur A26

Mémoire descriptif

D.M.R.R./O.A.N.	D.M.R.R./S.O.A.	ENTREPRISE
Dressé par le Chef du Bureau des Ouvrages d'Art Neufs	Vérfié par le Chef du Service des Ouvrages d'Art	
B. CORNETTE	O. LANOIX	
A ARRAS LE:	A ARRAS LE:	

		MODIFICATIONS

n° de CLASSEMENT	ECHELLE :	DATE : Mars 2016	n° de PIECE : 2
------------------	-----------	------------------	------------------------

SOMMAIRE

1. OBJET DE L'ETUDE	1
2. METHODE DE TRAVAIL	2
3. DESCRIPTION DU SITE DE FRANCHISSEMENT	3
3.1. Présentation de la brèche	3
3.2. Caractéristiques de l'ouvrage existant à doubler (PS28)	4
3.3. Géologie et géotechnique	6
3.4. Données naturelles	8
3.5. Réseaux existants	9
3.6. Synthèse des contraintes	10
4. CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES ET FONCTIONNELLES	11
4.1. Voie portée (RD301)	11
4.2. Voie franchie (A26)	13
5. SOLUTIONS PRESENTEES	14
5.1. Répartition des travées et description des solutions	14
5.2. Tableau de comparaison et choix de la solution	16
5.3. Phasage et méthodologie de construction de la solution retenue.	17
6. OA EXISTANTS	19
6.1. PS28 - A21/A26 – Travaux prévus et gestion ultérieure.	19
6.2. PI29 – Bretelle A26/A21	19
7. RECOMMANDATIONS POUR LA SUITE DES ETUDES	21
7.1. Géotechnique/Fondations	21
7.2. Tablier/Charpente métallique	21
7.3. Traitement architectural	21
8. QUALITE	22

1. OBJET DE L'ETUDE

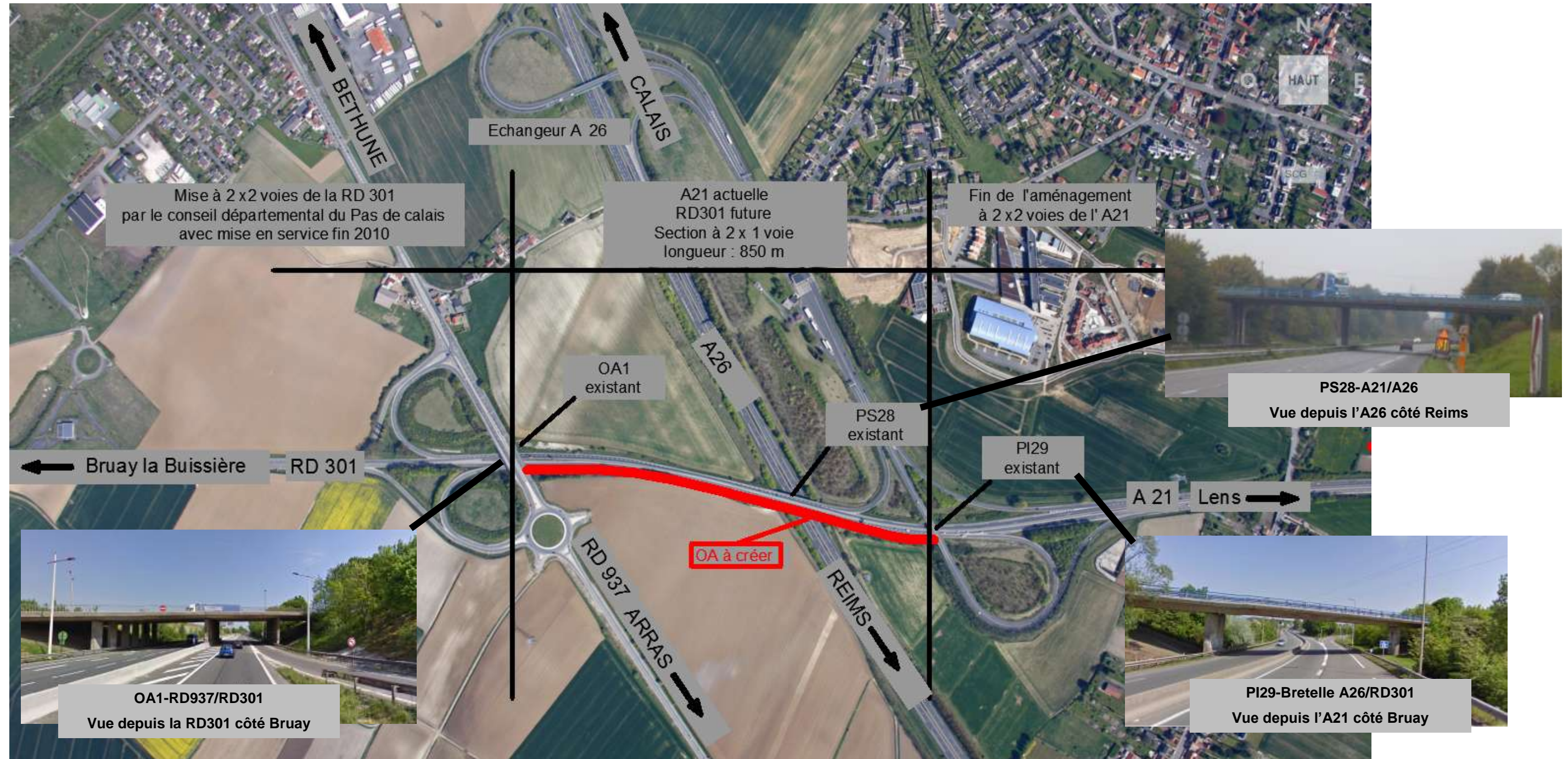
La présente étude concerne le franchissement de l'Autoroute A26 à créer en doublement de l'ouvrage existant (PS28) dans le cadre de la mise à 2x2 voies de la RD301 à la jonction avec l'Autoroute A21 sur le territoire de la commune d'Aix-Noulette dans le département du Pas-de-Calais.

Cette section de l'A21 à doubler fait partie du domaine autoroutier non concédé de l'Etat et sera déclassée avant travaux en RD301 dans le domaine départemental. Cette section de 850 mètres est comprise entre l'OA n°1 (Echangeur de la RD301 avec la RD937) et le PI29 (Echangeur de l'A21 avec l'autoroute A26). Les dénominations de ces ouvrages correspondent à celles utilisées lors de leur construction

Les objectifs de cette étude sont les suivants :

- Recenser les données et les contraintes physiques
- Recenser les structures techniquement envisageables et les comparer
- Proposer un choix du type d'ouvrage et une orientation des études ultérieures.

Le présent mémoire traitera également de l'ouvrage existant (PS28) à doubler portant l'A21. Les conditions de passage de la RD301 sous les OA1 et PI29 situés aux extrémités de la section à doubler ne sont pas traitées dans le cadre du présent EPOA mais figurent au Dossier de Demande de Principe.



Plan synoptique des travaux

2. METHODE DE TRAVAIL

Le Conseil Départemental du Pas-de-Calais est maître d'ouvrage de l'opération et assure également en interne la maîtrise d'œuvre des études et des travaux.

L'étude a été menée par :

- Le Service Grands Projets Routiers Centre du Conseil Départemental du Pas-de-Calais pour le tracé routier,
- Le Service des Ouvrages d'Art Conseil Départemental du Pas-de-Calais pour les ouvrages d'art.
- Le CEREMA-Direction Territoriale Nord Picardie- Département Conception et Gestion des Infrastructures en tant que Conseil intégré pour les tracés et les ouvrages d'art.
- Le Cabinet d'architecture EGIS ENVIRONNEMENT pour l'étude architecturale de l'ouvrage d'art de doublement.

Les données d'entrée de cette étude sont :

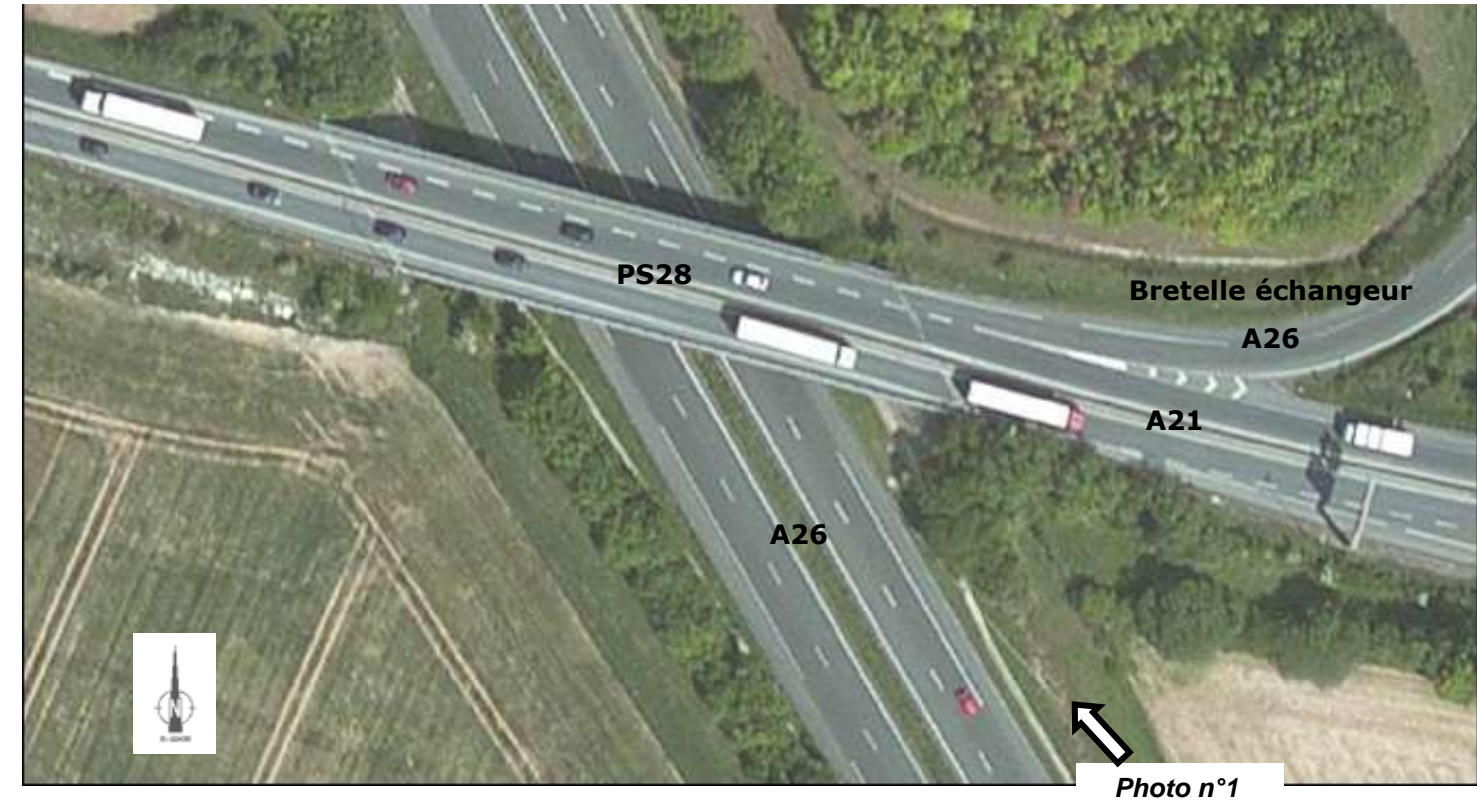
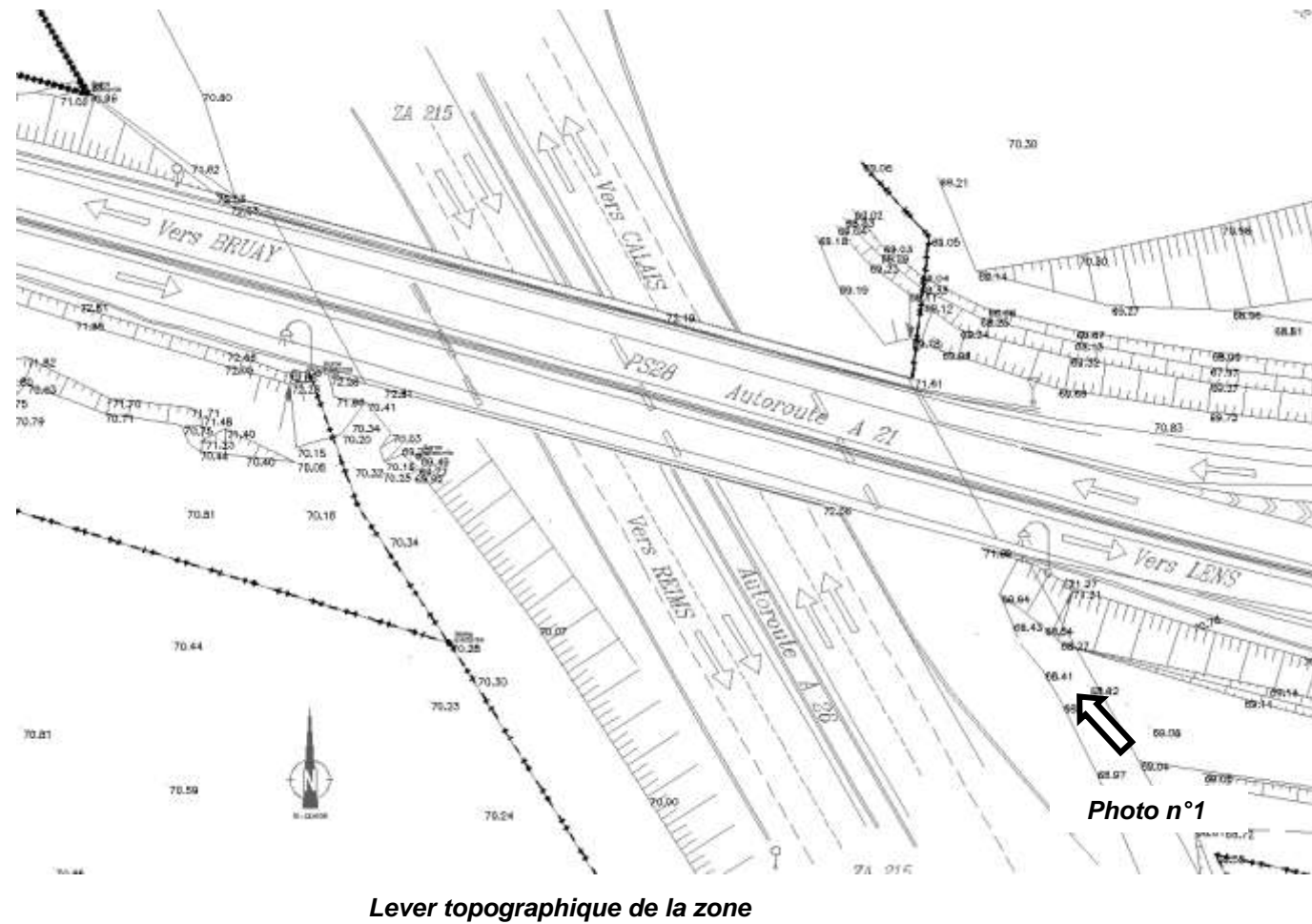
- Les deux levés topographiques réalisés par le cabinet de géomètre LAPOUILLE
- Les résultats de la campagne de sondages géotechniques réalisés par GINGER en octobre 2015
- L'étude initiale de l'environnement établie par le bureau d'étude VERDI en juin 2015
- Les prescriptions de la SANEF quant à la géométrie à respecter pour l'A26 au droit du franchissement
- Les pièces disponibles des dossiers d'ouvrages.

Un contrôle extérieur distinct du conseil intégré a également été réalisé par le CEREMA sur le présent EPOA. L'avis correspondant à ce contrôle a été joint en pièce 6. du dossier.

3. DESCRIPTION DU SITE DE FRANCHISSEMENT

3.1. Présentation de la brèche

La brèche à franchir correspond à l'Autoroute A26 à 2x2 voies séparées par une terre plein central. Elle est de l'ordre de 80 mètres correspondant sensiblement à la longueur de l'ouvrage existant (PS 28).



De manière générale, la topographie naturelle du site est relativement plate correspondant à un plateau. Cependant, l'aménagement des infrastructures routières a eu un impact important sur la topographie du site. En effet la RD937 et la section de route à doubler (A21) sont en remblai pour permettre de franchir respectivement la RD301 et l'A26.



3.2. Caractéristiques de l'ouvrage existant à doubler (PS28)

Caractéristiques géométriques :

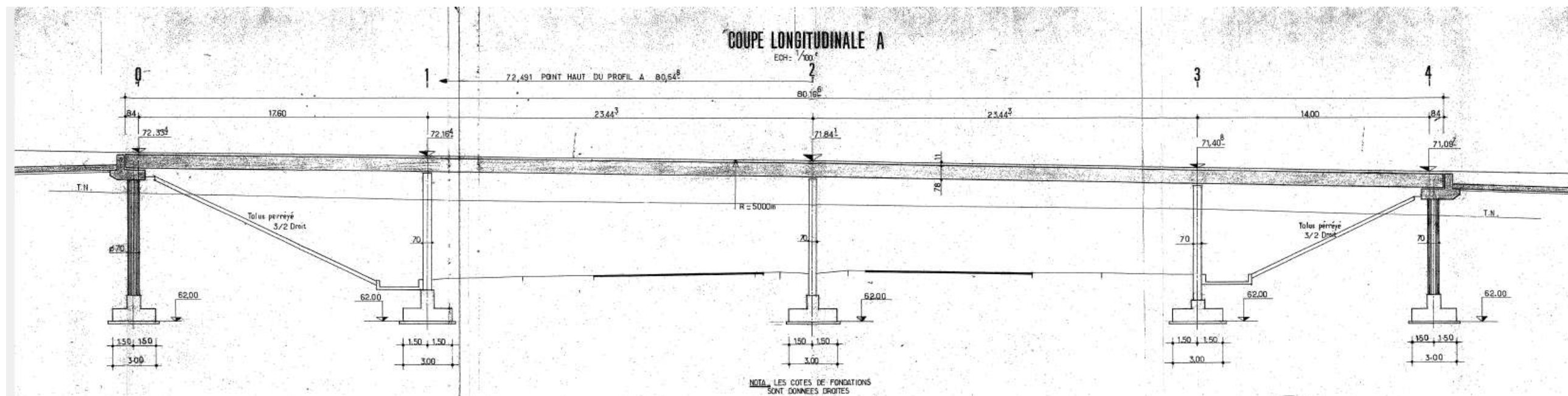
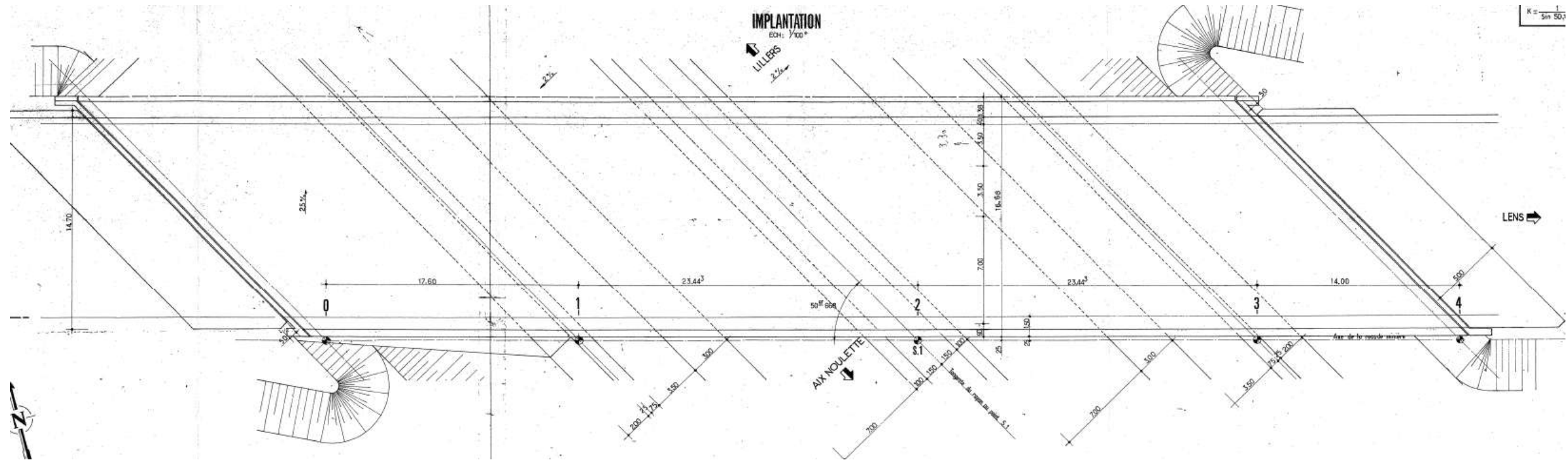
L'ouvrage actuel dénommé à la construction PS28, a été réalisé en 1975 par la SANEF lors de la création de l'autoroute A26. Il est composé d'un tablier unique portant les deux sens de circulation de l'A21 et la bretelle d'insertion en direction de BRUAY provenant de l'échangeur avec A26. L'ouvrage est en alignement droit et présente un biais de 50,668 grades par rapport à l'axe de l'A26. Son profil en long est une parabole de rayon 5000m (pente moyenne 1,58%). Il possède 4 travées (portées de 17,60m, 23,44m, 23,44m et 14,00m) pour une longueur totale biaise de 80,17m.

Structures et appuis :

Le tablier de l'ouvrage est une dalle en béton précontraint de 78cm d'épaisseur.

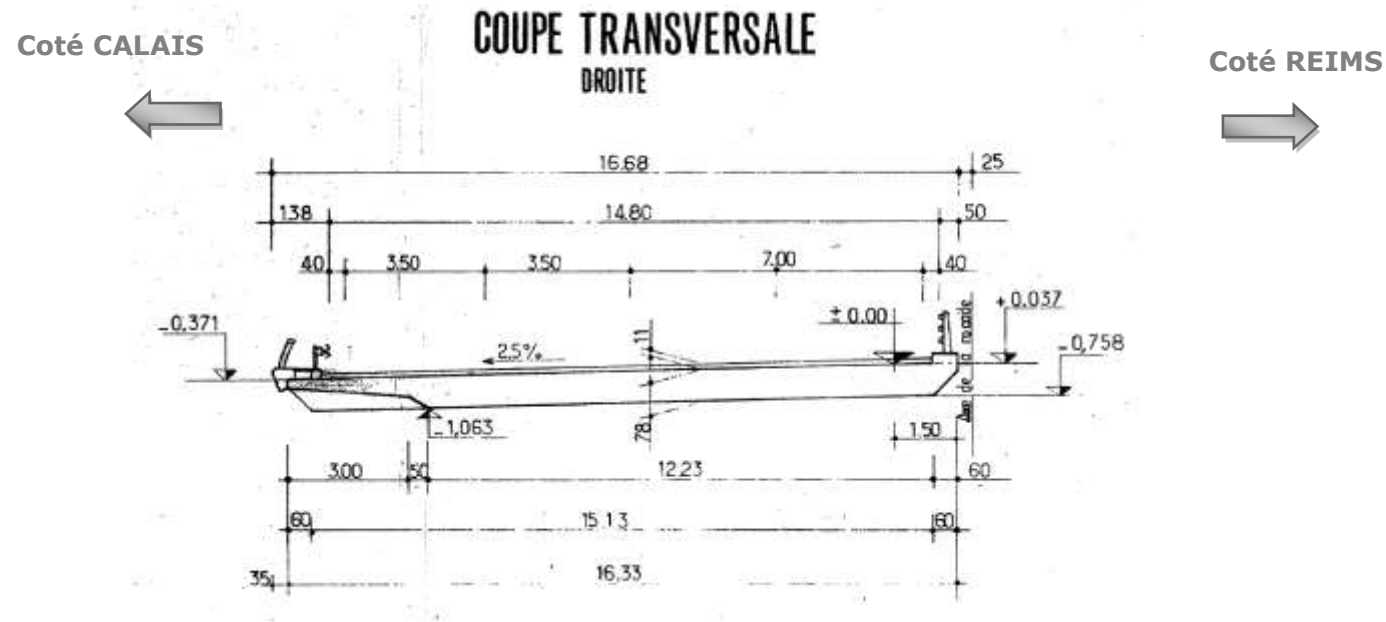
Les appuis d'extrémité (culées) sont constitués d'un chevêtre reposant sur une file de 6 poteaux de 700mm de diamètre fondés superficiellement sur une semelle filante en béton armé.

Les appuis intermédiaires sont constitués de trois voiles trapézoïdaux en béton armé, fondés superficiellement sur une semelle en béton armé.

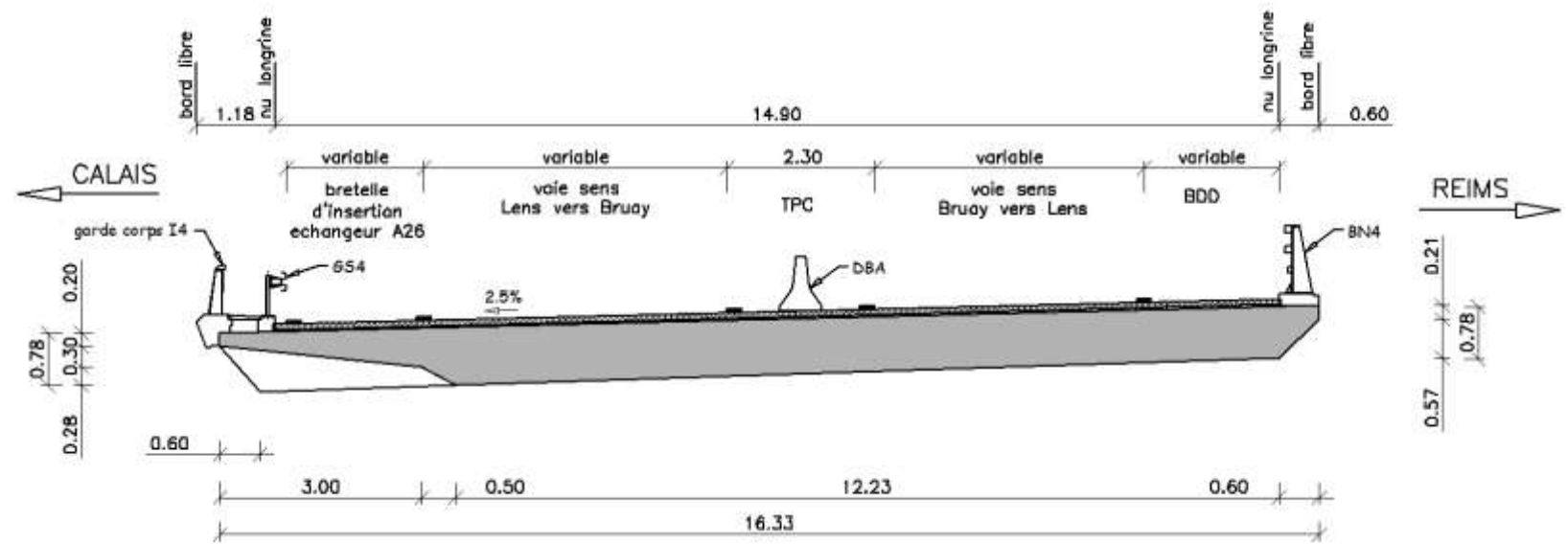


Le tablier de l'ouvrage présente un dévers unique de 2,5% et un profil en travers ayant été modifié depuis la construction de l'ouvrage (voir coupes ci-dessous):

A LA CONSTRUCTION EN 1975



ACTUELLEMENT COUPE TRANSVERSALE



Equipements :

L'ouvrage présente les équipements suivants :

- Une barrière de type BN4 fixée sur une longrine de 50cm de largeur en rive côté Reims
- Une glissière de sécurité de type GS4 et un passage de service de 58cm avec garde-corps de type I4 en rive,
- Une barrière de type DBA en terre-plein-central
- Corniches en béton
- Joints de chaussée de type mécanique
- Etanchéité de 3cm et revêtement de chaussée de 8cm d'épaisseur
- Perrés en béton

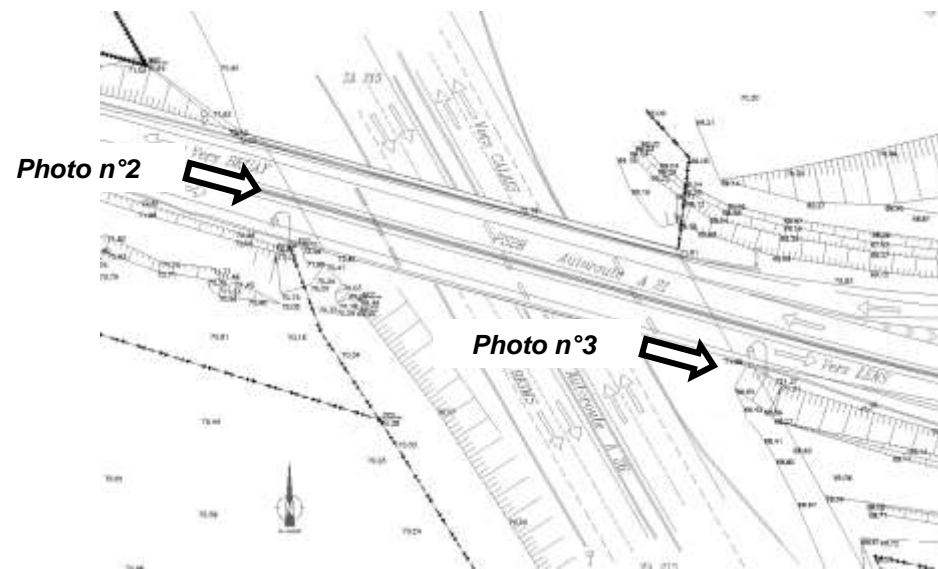


Photo n°3-Vue des perrés depuis l'A26 côté LENS

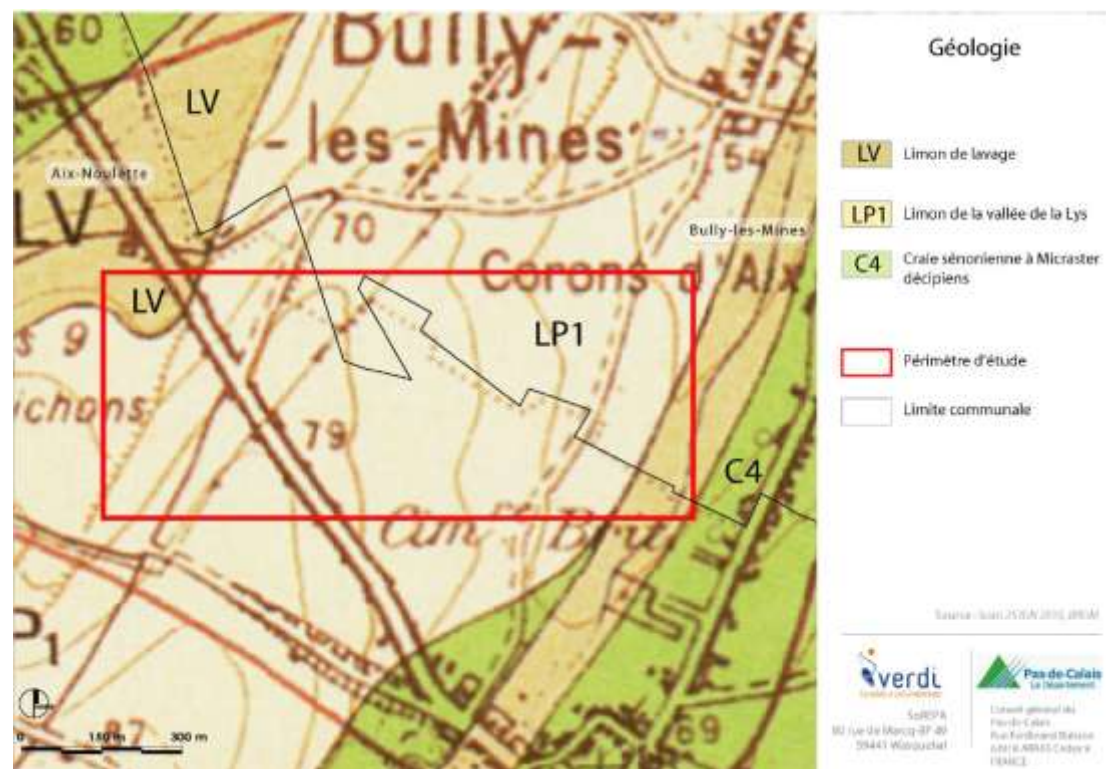


Photo n°2-Vue depuis l'A21 côté BRUAY-

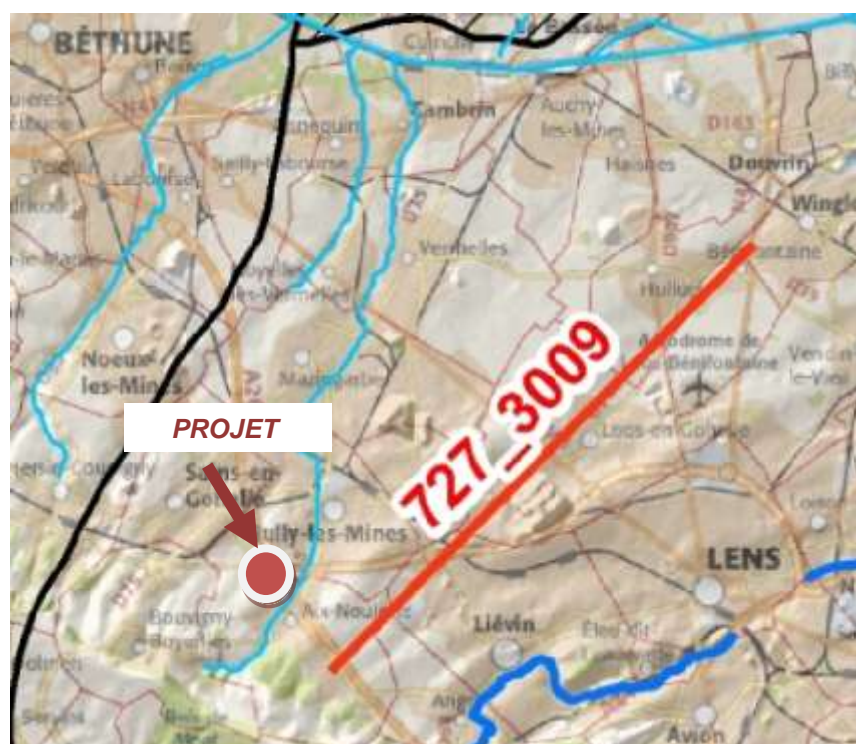
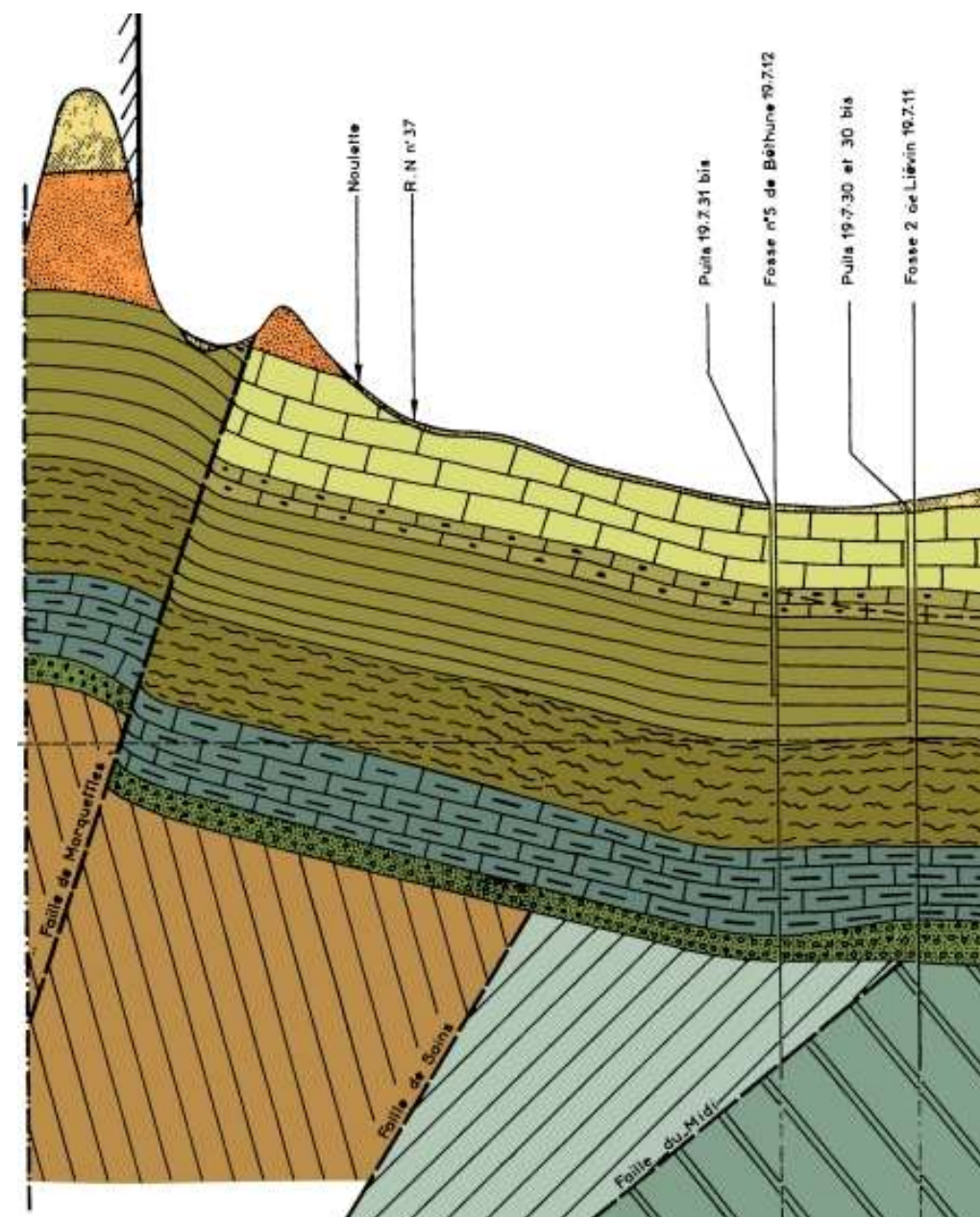
3.3. Géologie et géotechnique

Contexte géologique

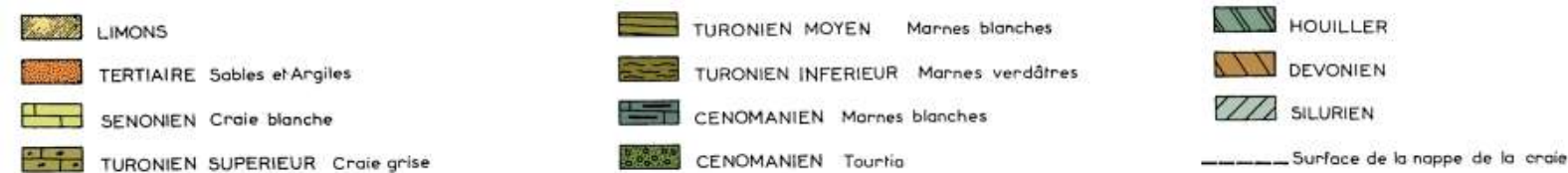
La reconnaissance du territoire communal repose sur l'analyse de la carte géologique de Béthune et sur les différentes informations disponibles au Bureau de Recherche Géologique et Minières (BRGM). Cette carte indique que le socle local est formé de craie recouverte ou non de limon qui peut atteindre plusieurs mètres d'épaisseur. Localisé au Nord des collines de l'Artois, le sous-sol d'Aix-Noulette est fortement faillé. Ces failles affectent les formations craies et marnes.



COUPE GÉOLOGIQUE S-SW N-NE PASSANT AU SUD PAR NOULETTE ET AU NORD PAR BÉNIFONTAINE
N° 727_3009



Localisation de la coupe géologique 727-3009



Carrières, cavités souterraines, affaissement minier

Aucune cavité souterraine, carrière ou affaissement minier n'est recensé. Toutefois la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) du Pas-de-Calais a indiqué la présence d'une tranchée datant de la première guerre mondiale sur le périmètre d'étude.



Tranchée recensée sur le périmètre d'étude-Source BRGM



Tranchée recensée sur le périmètre d'étude-Source site canadien sur les tranchées et ouvrages militaires de l'armée britannique

Géotechnique et fondations

La société GINGER a réalisé des sondages de sol en septembre 2015.

Les sondages réalisés en tête des talus de l'A26 mettent en évidence les formations suivantes :

Côté Ouest (PRS1-PRS2-SC1)

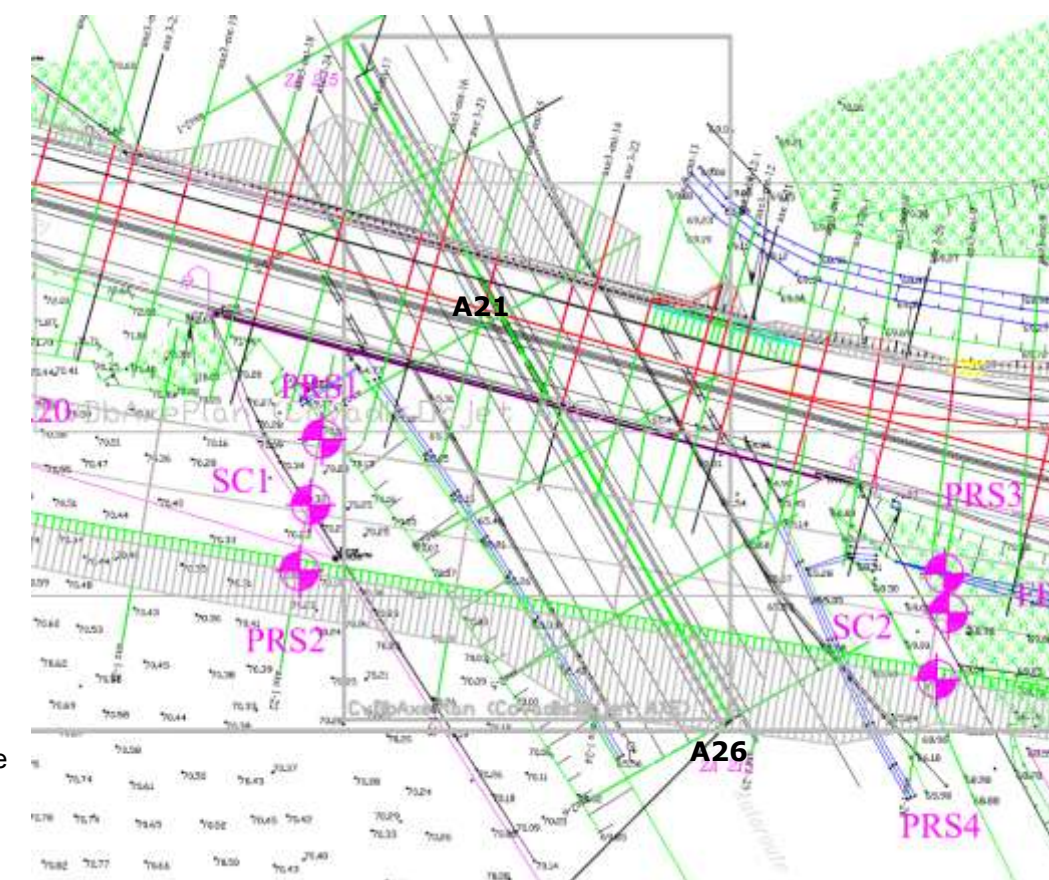
- Une couche de terre végétale et remblais d'épaisseur 1,50m environ
- Une couche de limons présentant des caractéristiques moyennes d'épaisseur 5,50m environ
- Une couche de craie altérée présentant de bonnes caractéristiques pressiométriques d'épaisseur environ 5,50m
- Une couche de craie compacte présentant de très bonnes caractéristiques pressiométriques d'épaisseur supérieure à 17,50m

Côté Est (PRS3-PRS4-SC2)

- Une couche de terre végétale et remblais d'épaisseur 1,50m environ
- Une couche de limons présentant des caractéristiques moyennes d'épaisseur 6,50m environ
- Une couche de craie altérée présentant de bonnes caractéristiques pressiométriques d'épaisseur environ 3m
- Une couche de craie compacte présentant de très bonnes caractéristiques pressiométriques d'épaisseur supérieure à 19m

A la vue des terrains rencontrés :

- Il n'est pas attendu de tassements importants au regard de la hauteur de remblais à mettre en œuvre aux abords de l'ouvrage (environ 2m)
- Il est envisagé des fondations de type profondes fondées dans la couche de craie compacte (barrettes ou pieux). Compte tenu de l'absence de tassements importants attendus, il n'y a pas lieu de prendre en compte de frottements négatifs ou de poussée latérale.



Localisation des sondages

3.4. Données naturelles

Hydraulique :

La masse d'eau souterraine (MES) présente au droit du site correspond à la MSE « Craie de la vallée de la Deûle ». L'aléa remontée de nappe est très faible. Il est à noter qu'aucune arrivée d'eau n'a été observée lors des sondages géotechniques réalisés jusqu'à une profondeur de 30mètres.

Le périmètre d'étude n'est concerné par aucun périmètre de protection de captage d'eau potable et aucun cours d'eau.

Les dispositions et orientations du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Artois Picardie devront être respectées. Les principaux enjeux inhérents au SDAGE en rapport avec le projet sont principalement la gestion des eaux pluviales et de ruissellement et plus particulièrement la limitation du transfert de polluants.

La zone d'étude s'inscrit dans le périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la Lys compte tenu de la présence du cours d'eau Le Surgeon au Sud. Le Surgeon est toutefois sensiblement éloigné de l'ouvrage à construire (environ 400m).

Environnement et impact sur le milieu naturel et économique :

Un état initial de l'environnement a été réalisé par le bureau d'études VERDI en juin 2015:

Au niveau de l'environnement, le site se situe au sein d'un espace artificialisé (présence des infrastructures routières et autoroutières) et agricole. Aucun corridor écologique, espace à renaturer, espace relais, réservoir de biodiversité ou cœur de nature n'est présent sur le périmètre d'étude

Aucun monument historique n'est situé dans le périmètre d'étude et aucun périmètre de protection n'intercepte ce dernier.

Aucun site pollué n'est répertorié.

Aucune zone à dominante humide n'est localisée dans la zone d'étude.

En terme paysager aucun site n'est inscrit dans le périmètre de l'étude. Bien que le bassin minier soit constitué de milieux relativement homogènes, leur éparpillement dans l'espace donne à l'observateur une impression de palette de milieux où il est très difficile de déterminer un paysage caractéristique. La fragmentation ; qu'elle soit due aux infrastructures de communication ou aux lignes électriques, reste un élément marquant de paysage.

La zone d'étude est majoritairement concernée par les infrastructures routières ainsi que par des zones agricoles. On remarque également la présence de quelques prairies naturelles permanentes au nord ouest et au sud est, ainsi que d'une zone liée à l'accueil d'équipements scolaires au Nord. Des zones urbanisées sont localisées principalement à l'est. De l'habitat isolé est également présent à proximité immédiate du périmètre d'étude au nord ouest.

Sismicité

L'ouvrage est classé en catégorie d'importance II de la classe dite « à risque normal » et se situe dans une zone de sismicité 2 (faible), conformément au décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français et à l'arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite "à risque normal". Dans ce contexte, aucune disposition particulière n'est prévue à ce stade d'étude.

Vent (Annexe nationale à la NF EN 1991-1-4).

L'ouvrage se situe en zone 3 de la carte française des zones de vent et la topographie du terrain correspond à la catégorie II. Dans ce contexte aucune disposition particulière n'est prévue à ce stade d'étude.

3.5. Réseaux existants

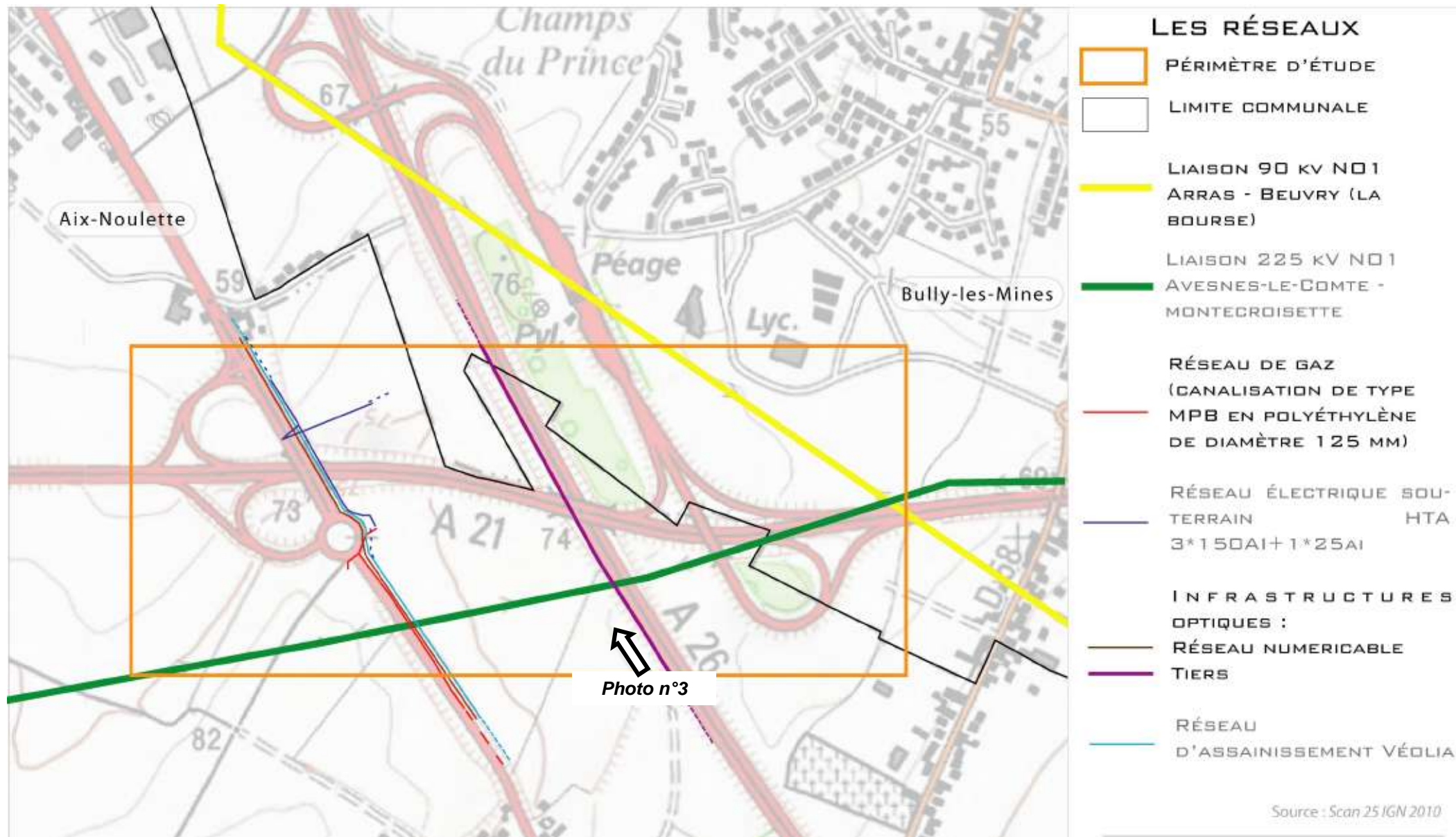
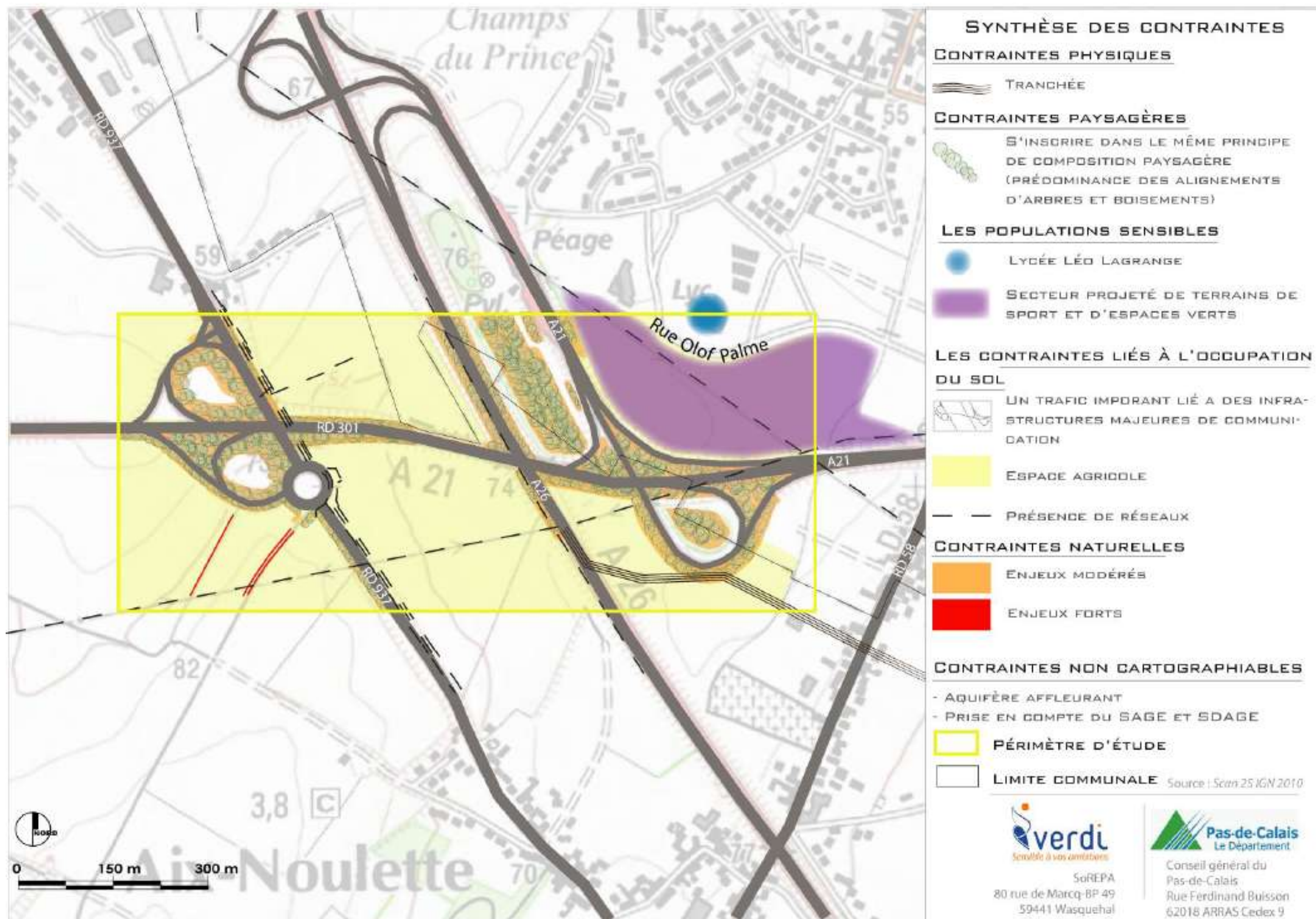


Photo n°3 : Vue de la ligne Avesnes-le-Comte - Montecroisette

3.6. Synthèse des contraintes



4. CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES ET FONCTIONNELLES

4.1. Voie portée (RD301)

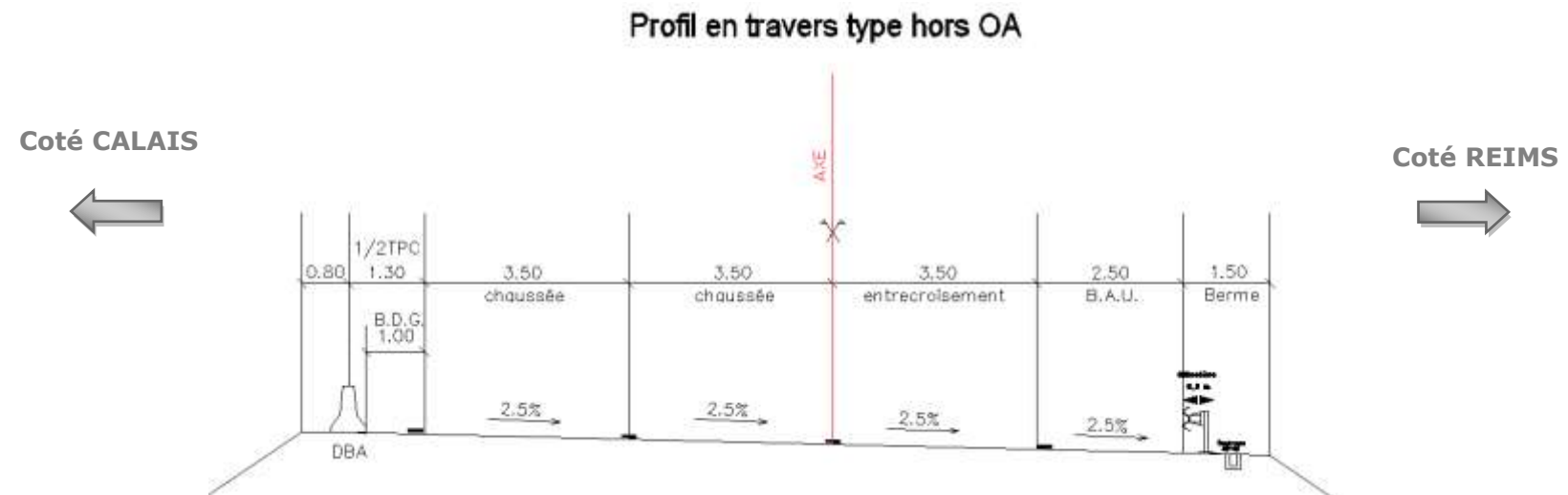
Profil en travers (élément figurant au DDP)

Le nouvel ouvrage portera les 2 voies de la future RD301 correspondant au sens BRUAY vers LENS et une voie d'entrecroisement compte tenu de la proximité de l'échangeur de l'A26 avec celui de la RD937.

Le profil en travers comprend ainsi :

- 3 voies de 3m50 de large
- Une bande dérasée de gauche (BDG) de 1,00m
- Une bande d'arrêt d'urgence (BAU) de 2,50m

Soit une largeur roulable de 14m.

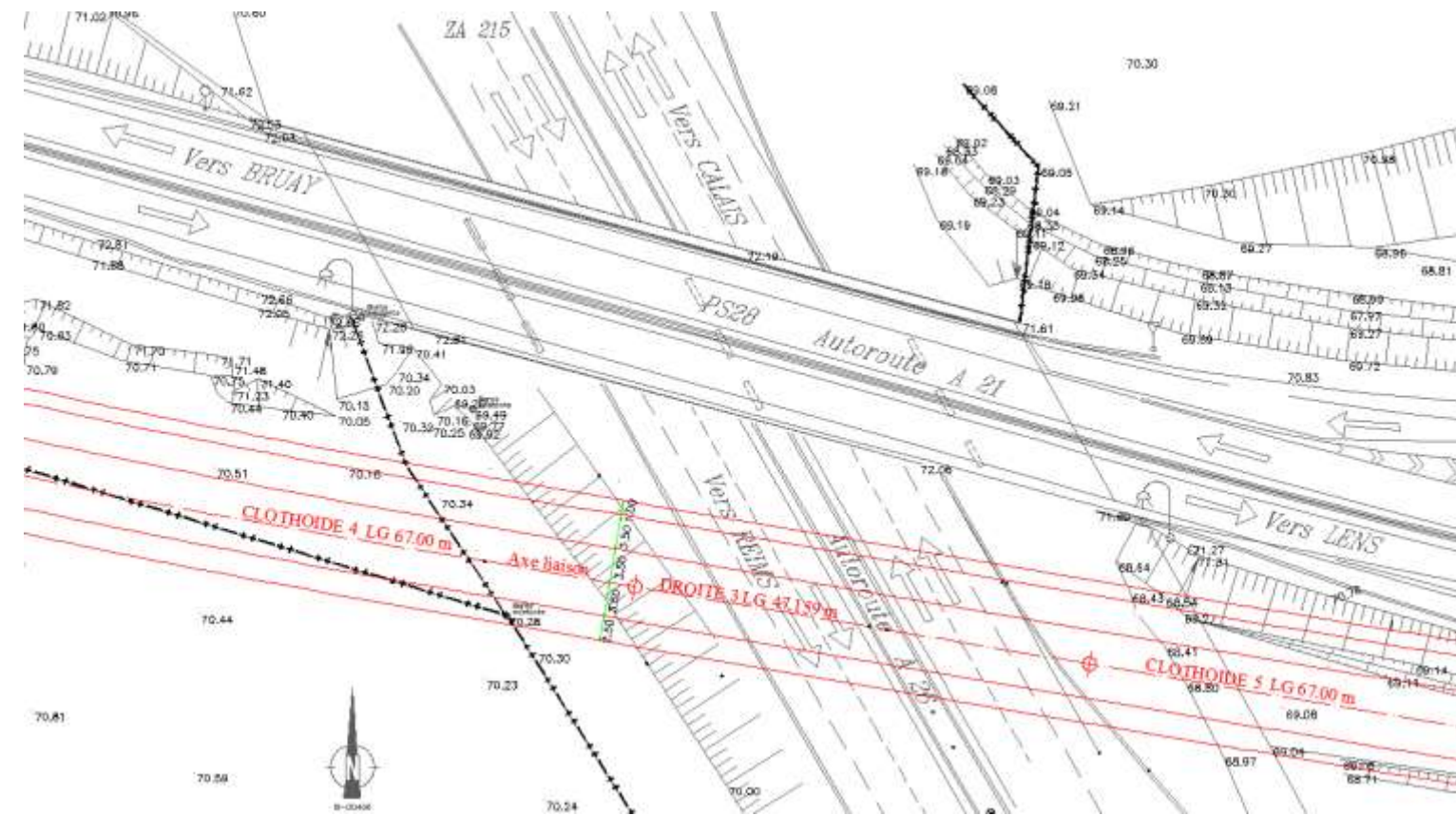


Tracé en plan et profil en long (éléments figurant au DDP)

Le doublement à l'identique de l'ouvrage existant n'est pas possible du fait de l'importante portée biaise qui interdit la réalisation d'un cintre sous circulation, strictement parallèle à l'ouvrage existant. Aussi dans le cadre de cette étude, nous avons été conduits à proposer une déviation du tracé en plan afin de rendre possible la réalisation de l'ouvrage de doublement. Cette déviation reste toutefois mesurée afin de limiter les emprises sur les terres agricoles.

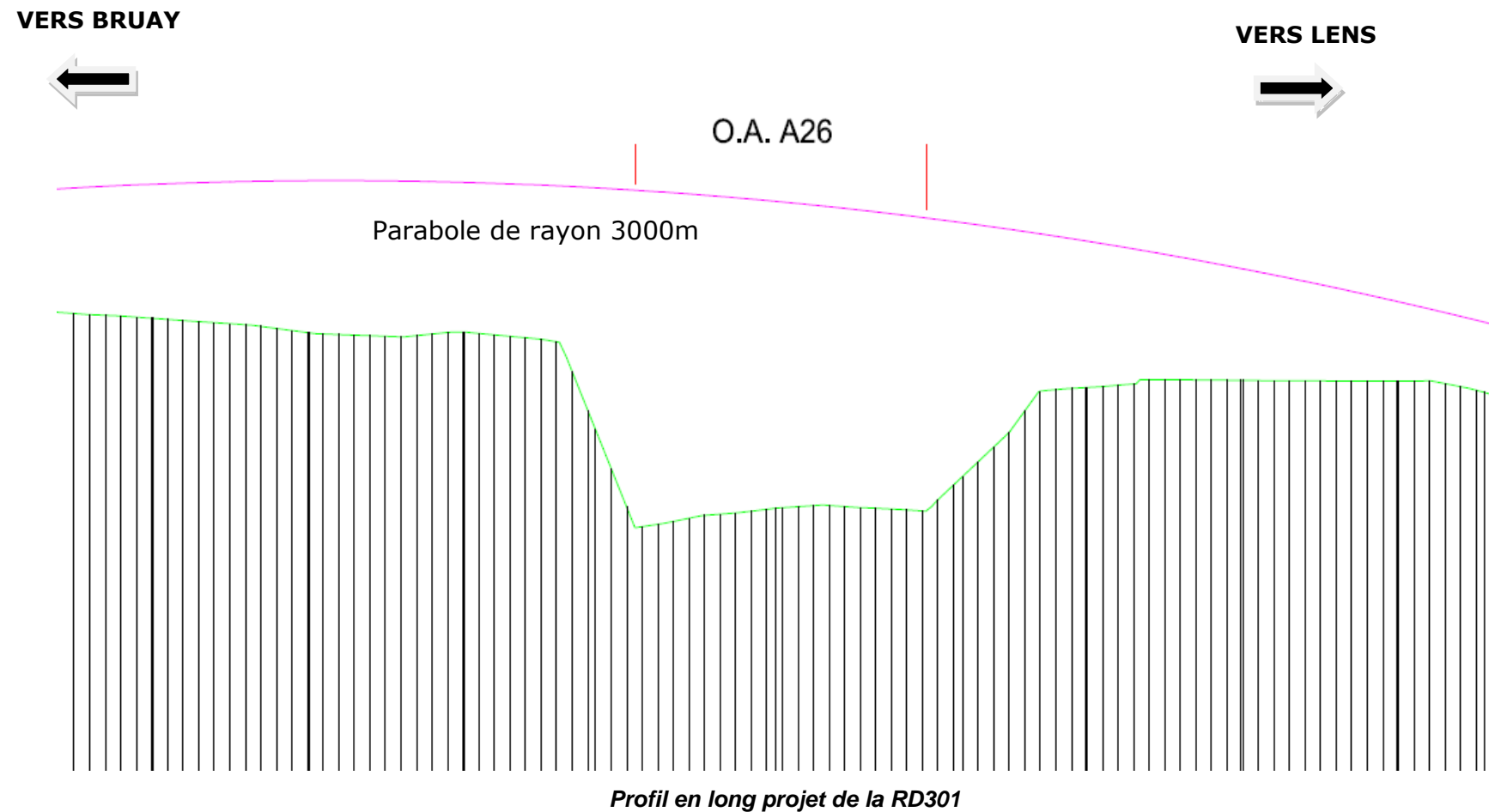
Le nouvel axe routier est composé au droit de la brèche à franchir de 3 éléments :

- Une clothoïde (n°4) – longueur 67m
- Un alignement droit (n°3) longueur 47,159m
- Une clothoïde (n°5) – longueur 67m



Vue en plan-Axe en plan projet

Le profil en long est composé au droit de la brèche à franchir d'une parabole (n°2) de rayon 3000m.



Charges

Les charges considérées sont les charges « usuelles » des projets routiers avec un complément de charge simulant un passage de convoi exceptionnel. Le dimensionnement se fondera donc sur l'action :

- du LM1 (classe2)
- du LM2
- du LM3 (TS : convoi Mc120 à vitesse normale noyé dans le trafic).

Le choix du Mc120 comme véhicule spécial du LM3 s'appuie sur l'expérience ainsi que sur l'agressivité de la charge : le char est court, relativement lourd et la travée de l'ouvrage permet de placer un convoi de deux Mc120 séparés par un alignement de TS du LM1 fréquent. En conclusion, la présence de ce véhicule dans les cas de charges de dimensionnement permet de considérer sereinement la capacité de l'ouvrage à faire passer un convoi exceptionnel.

Equipements de l'ouvrage

Eclairage : Il n'est pas prévu d'éclairer la RD301 au droit de l'ouvrage. Aucune disposition particulière n'est donc à prévoir.

Assainissement : sur l'OA il y a lieu d'assurer la continuité de l'assainissement pluvial

Dispositifs de retenue :

Le calcul de l'indice de danger (voir annexe 7.6.) conformément au guide GC du SETRA aboutit à indice global de 26 conduisant au choix d'une barrière de niveau minimal H2 au regard de la norme NF EN 1317-2.

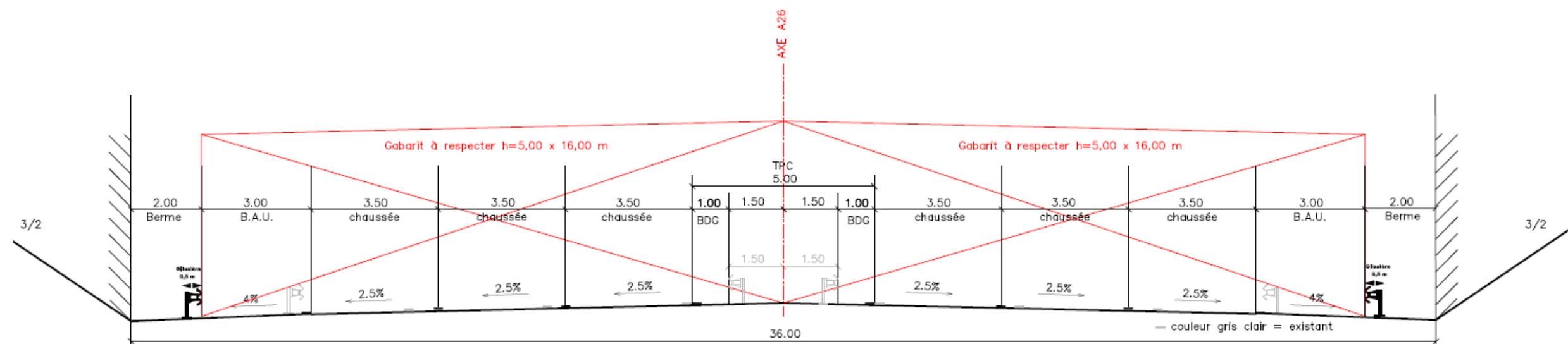
Ce dispositif devra être marqué CE et apte à se raccorder sur les dispositifs de retenue en section courante (Barrière en béton de type DBA coté CALAIS et glissière métallique côté REIMS).

4.2. Voie franchie (A26)

Profil en travers

Pour être conforme aux prescriptions du contrat de concession SANEF, il correspond à l'autoroute A26 en configuration 2x3 voies avec BAU de 3m et un Terre-Plein-Central de 5m comme défini ci-dessous :

Profil en travers type OA - A26



Gabarit

La hauteur libre minimale exigée par la SANEF en tout point de la largeur roulable est de 5,00m.

Implantation des appuis

Le terre-plein-central (TPC) présente une largeur de 3 mètres au droit de l'ouvrage à construire. Cette largeur est nettement insuffisante pour réaliser les travaux de construction d'une pile sans une neutralisation complète des voies rapides de part et d'autre. Par expérience, nous savons que la réalisation d'un appui en terre-plein-central est susceptible d'entraîner des conséquences en chaîne telle que déviations de circulation, neutralisations de voie, renforcement de BAU, etc..., d'un coût très élevé, voire équivalent au coût de l'ouvrage et délicates quant à l'exploitation des voies en circulation et la sécurité des usagers. Aussi, les solutions nécessitant la présence d'un appui en terre-plein-central ont été écartées. Compte tenu de la proximité avec l'ouvrage existant et afin d'assurer une continuité architecturale, il a été également pris le parti de conserver sensiblement la géométrie des talus existants au droit de l'OA à construire.

Contrainte particulières pour la construction

La mise en place d'une structure métallique ne peut-être envisagée par lançage que depuis la rive coté BRUAY compte tenu de la proximité de la bretelle d'échangeur avec A26 coté LENS.

5. SOLUTIONS PRESENTEES

5.1. Répartition des travées et description des solutions

L'étude de la répartition des travées et le choix des structures des tabliers ont été conduits en cherchant à respecter à la fois les critères techniques (structures adaptées aux portées envisagées et limitant les contraintes d'exploitation de l'A26, largeur de l'ouvrage d'environ 16m, rentabilité des techniques envisagées) et des principes d'ordre architectural (voir annexe 7.1.) tels que :

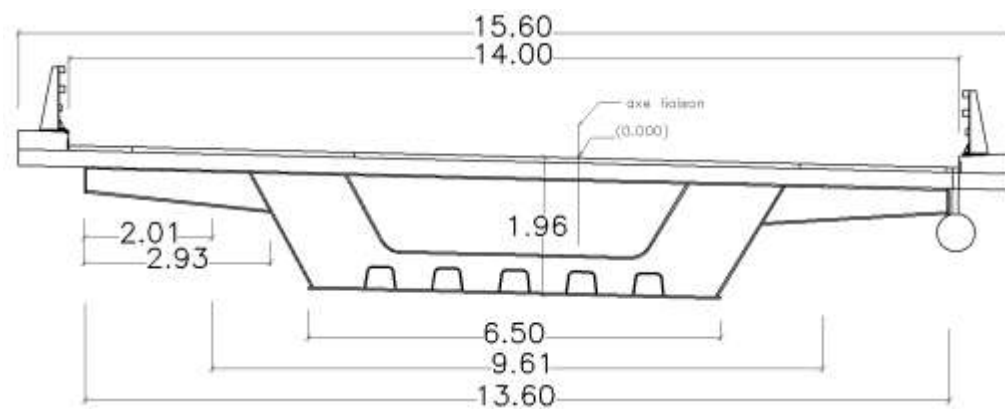
- La conservation de la géométrie des talus existants pour permettre un raccordement harmonieux avec les perrés de l'ouvrage existant
- L'optimisation de l'élanement visant à limiter le décalage altimétrique avec le tablier de l'ouvrage existant.

Dans ces conditions nous avons envisagé deux solutions dont le tablier peut être mis en place par lançage avec des appuis implantés en dehors de la plateforme de l'A26:

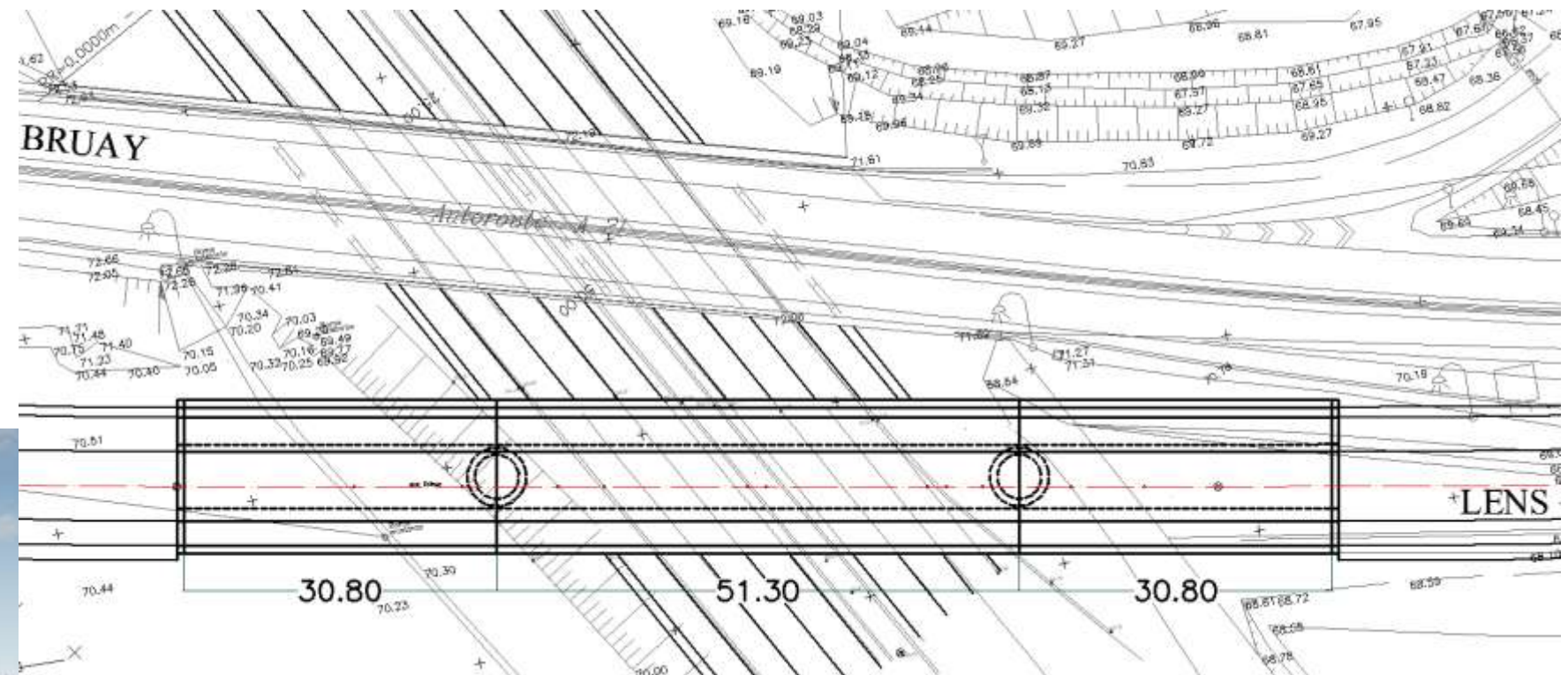
- une solution de type mixte acier béton à trois travées dont les appuis intermédiaires sont implantés dans les talus existants et les appuis d'extrémité au-delà de la tête des talus existants
- une solution de type bow-string métallique dont les culées sont implantées en tête des talus existants

Description de la solution n°1 – Caisson mixte

La solution n°1 est un ouvrage à trois travées (30,80m, 51,30m, 30,80m pour une portée totale de 112,90m) de type caisson mixte acier béton à consoles et pièces de pont. Elle figure au plan 3.1. du présent EPOA. Suivant le pré-dimensionnement effectué par le CEREMA (voir annexe 7.2.), avec une travée principale de 51,30m, la hauteur droite du tablier est de 1,96m. Le caisson a une hauteur de 1,60m. La dalle de couverture en béton armé a une épaisseur de 26cm. Elle repose sur deux piles intermédiaires type marteaux et deux culées d'extrémité constituées d'un chevêtre fondé sur des barrettes en béton armé. La dalle recevra une étanchéité de type asphalte bicouche de 3cm d'épaisseur et une couche de roulement de 8cm d'épaisseur. Il est prévu de mettre en place un dispositif de retenue de niveau H2 au regard des résultats de calcul de l'indice de danger. Le recueil et l'évacuation des eaux pluviales ainsi que la continuité de l'assainissement de la section courante seront assurés par une canalisation suspendue sous la dalle en encorbellement.



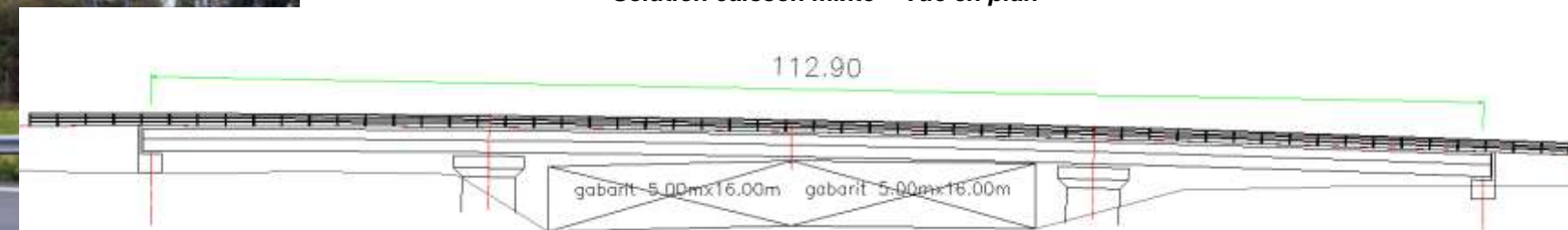
Solution caisson mixte – Coupe transversale



Solution caisson mixte – Vue en plan



Solution caisson mixte – Photomontage

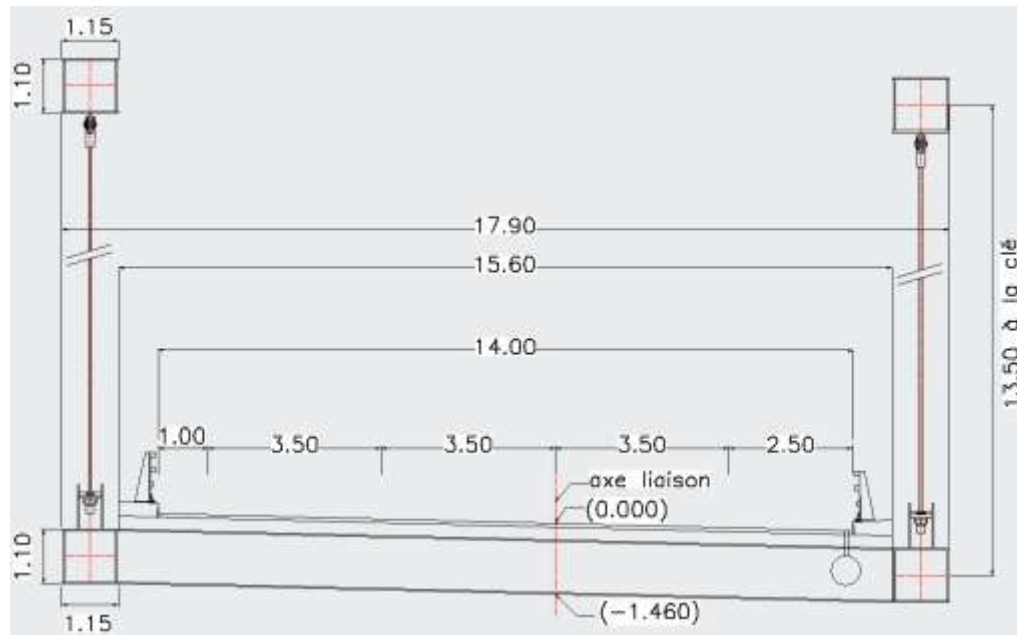


Solution caisson mixte – Coupe longitudinale

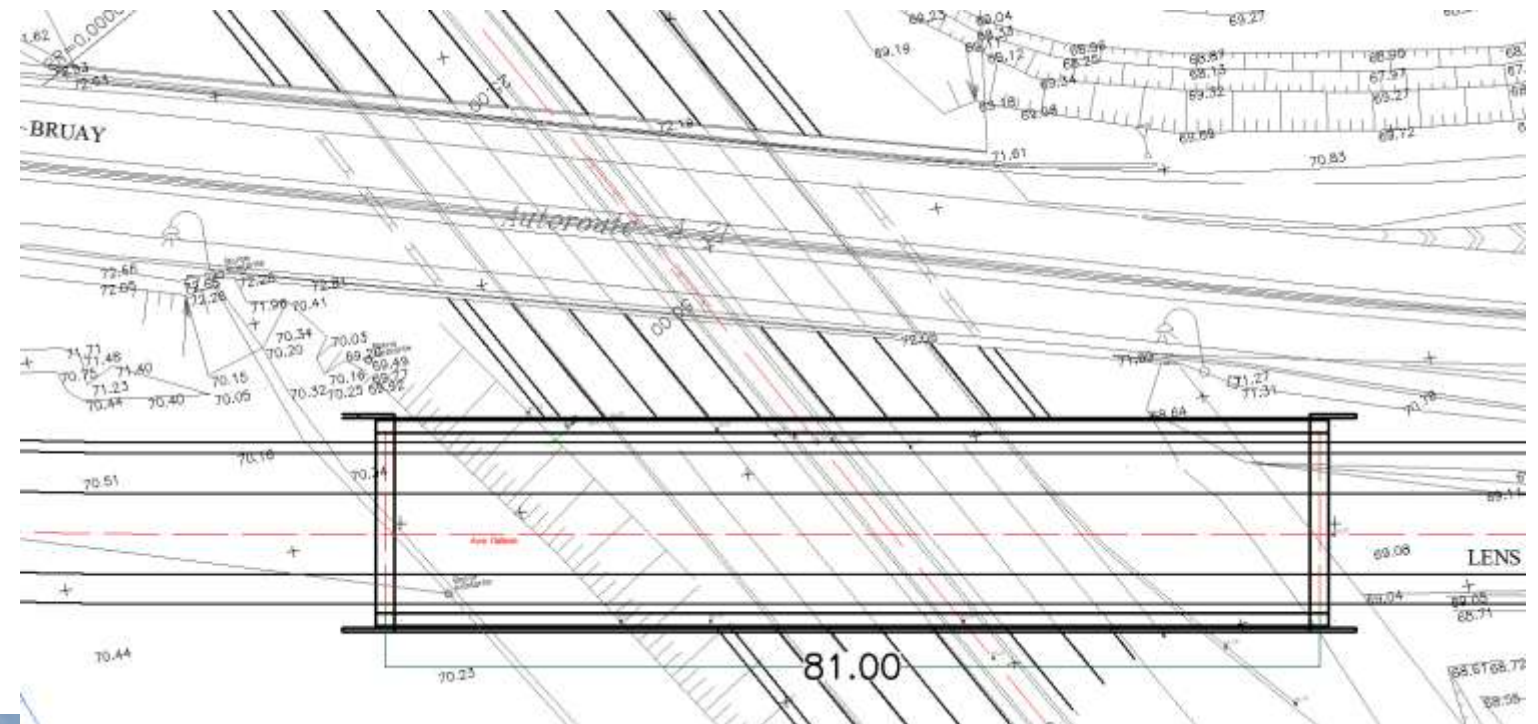
Description de la solution n°2- Bow-string

La solution n°2 est un ouvrage à une seule travée de 81 mètres de portée de type bow-string métallique. Elle figure au plan 3.2. du présent EPOA.

Un pré-dimensionnement a été effectué par le CEREMA (Voir annexe 7.3.). Cette solution présente arcs, tirants et pièces de pont ainsi que des suspentes rayonnantes. Les arcs et les tirants sont des caissons métalliques L 1150mm x H 1100mm. Les pièces de pont sont des Poutres Reconstituées Soudées (PRS) espacées de 3,37 m et ont pour dimensions L700mmxH1100mm. Les câbles envisagés pour les suspentes sont des câbles de 70mm de diamètre. Les suspentes sont redondantes, c'est-à-dire que dans le cas d'une rupture de suspente, la stabilité et l'intégrité de l'ouvrage restent assurées. La dalle de couverture en béton armé a une épaisseur de 25cm. Cette dalle recevra une étanchéité de type asphalte bicouche de 3cm d'épaisseur et une couche de roulement de 8cm d'épaisseur. Bien que le calcul de l'indice de danger aboutisse à un dispositif de retenue de niveau minimal H2, il est prévu de mettre en place un dispositif de retenue de niveau H3 au regard de la présence des câbles des suspentes à l'arrière de la barrière. Le recueil et l'évacuation des eaux pluviales ainsi que la continuité de l'assainissement de la section courante seront assurés par une canalisation suspendue sous la dalle dans l'épaisseur des tirants.



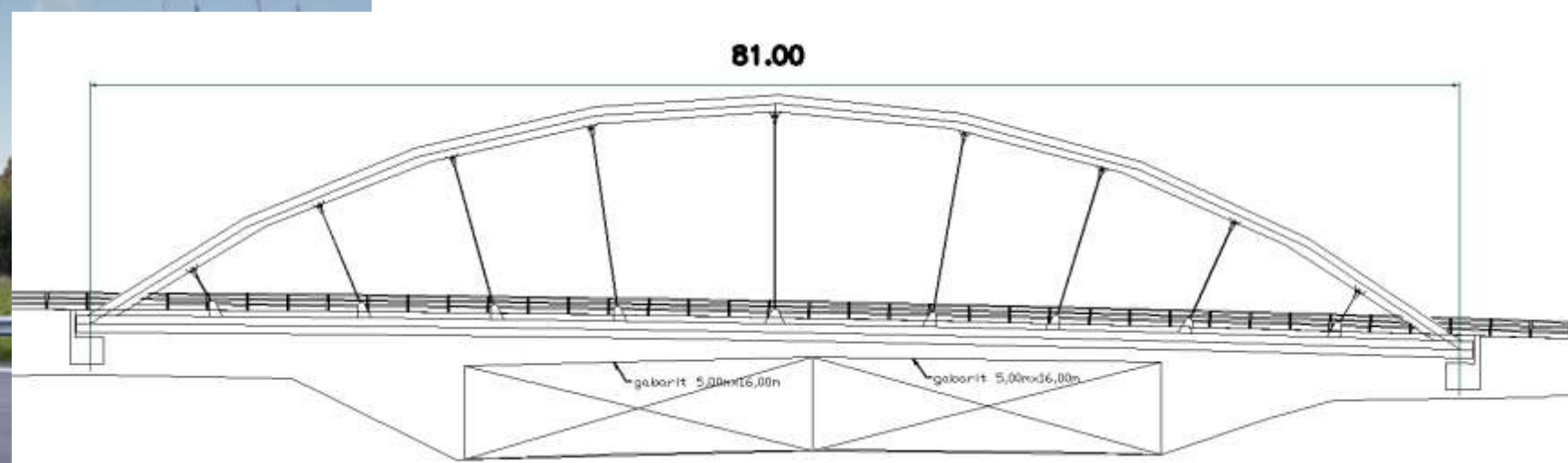
Solution bow-string métallique – Coupe transversale



Solution bow-string métallique – Vue en plan



Solution bow-string métallique – Photomontage



Solution bow-string métallique – Coupe longitudinale

Un pré-dimensionnement des fondations en portance a été fait (cf pièce 7.4.) aboutissant à envisager la mise en place de 4 barrettes par file d'appui de 1,00mx2,70m sur une hauteur de 15 mètres.

Concernant la gestion de l'ouvrage, ce dernier sera propriété du département qui en assurera la totalité de la gestion.

Afin de minimiser les interventions d'entretien de l'ouvrage occasionnant des perturbations sur l'A26, il est prévu une métallisation de la charpente métallique suivi d'une mise en peinture correspondant à une classe de corrosivité C4. Dans ce même objectif, le traitement architectural des culées fera usage d'acier de type CORTEN autopatinable (protection anticorrosion naturelle) pour les persiennes métalliques.

Un cheminement sera aménagé depuis la plateforme supérieure (RD301) pour accéder directement aux appuis et en permettre la visite et l'entretien. Les perrés seront raccordés aux perrés existants. Au stade actuel des études, il est prévu que les perrés de l'ouvrage neuf soient hors du domaine public autoroutier concédé (DPAC) et qu'ils soient entretenus par le Département. Ce point ainsi que les modalités de prise en charge par le Département seront confirmés dans la convention « travaux » SANEF/CD62. Les clôtures existantes seront à maintenir et à adapter au projet d'ouvrage. S'agissant d'un ouvrage non courant, ce dernier fera l'objet par le département d'une inspection détaillée initiale à la mise en service (Point zéro), suivie d'une inspection détaillée à 3 ans, puis enfin d'inspections détaillées périodiques tous les 5 ans. Ces inspections détaillées périodiques pourraient être couplées à celles de l'ouvrage existant (PS28) géré par la SANEF afin de limiter les perturbations sur l'A26.

5.2. Tableau de comparaison et choix de la solution

(en rouge point défavorable en comparaison à l'autre solution)

	Solution n°1 : Ouvrage à 3 travées de type caisson mixte- Portée totale 112,90m	Solution n°2 : Ouvrage à 1 travée de type bow-string métallique -Portée totale 81,00m
Mode de construction	<ul style="list-style-type: none"> - Assemblage des caissons sur une plateforme côté Bruay puis lançage au dessus de l'A26 - Lancement plus délicat nécessitant l'appareillage des appuis intermédiaires et un arrêt temporaire de lançage pouvant présenter un risque vis-à-vis de la circulation sur l'A26 par la présence distrayante d'une console au dessus de l'autoroute. 	<ul style="list-style-type: none"> - Assemblage de la charpente métallique sur une plateforme côté Bruay puis mise en place par transporteurs modulaires type KAMAG
Techniques particulières	<ul style="list-style-type: none"> - Deux appuis intermédiaires de plus par rapport à la solution « Bow-string » - La proximité des appuis intermédiaires par rapport aux voies circulées rend nécessaire leur dimensionnement au choc de poids-lourds. 	<ul style="list-style-type: none"> - Deux appuis de moins par rapport à la solution « Caisson mixte » - Pas d'appui susceptible de subir un choc de poids-lourds.
Entretien	<ul style="list-style-type: none"> - Le caisson métallique entièrement sous chaussée nécessite pour l'entretien de sa protection anticorrosion de neutraliser une ou plusieurs voies de circulation sur A26. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les éléments de l'ossature métallique dont l'entretien doit être réalisé depuis l'A26 se limitent aux tirants et pièces de ponts. Les arcs et suspentes pourront être entretenus depuis la plateforme supérieure (RD301)
Exploitation sous chantier d'A26	<p><u>Perturbations envisagées sur A26:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Neutralisation BAU pour permettre la réalisation des appuis intermédiaires et leur équipement pour le lançage pour une durée de plusieurs mois. - Coupure totale de la circulation a minima sur deux nuits (au lieu d'une seule nuit pour la solution Bow-string) pour le lançage du caisson muni de son avant-bec - Coupure totale de la circulation une nuit pour coulage de la dalle - 2 basculements de circulation d'une durée de 4 heures pour reprise des peintures 	<p><u>Perturbations envisagées sur A26:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Coupure totale de la circulation une nuit pour la mise en place de la charpente métallique par transporteurs modulaires type KAMAG avec traversée du TPC (renforcement du TPC à prévoir) - Coupure totale de la circulation une nuit pour coulage de la dalle - 2 basculements de circulation d'une durée de 4 heures pour reprise des peintures
Aspect architectural	<ul style="list-style-type: none"> - Solution valorisant l'intégration de l'ouvrage dans le paysage - Tablier rectiligne de dimension contenue renvoyant à une impression de complexité avec ses consoles en encorbellement - Solution avec appuis intermédiaires dans les talus de l'A26 - Solution créant des murs de culées restreints - Terrassements dans le talus en déblais de l'autoroute. Le profil bas de l'ouvrage par rapport au terrain naturel produit des travées de rive avec un très faible tirant d'air qui donne une impression de lourdeur - Possibilité de traitement colorimétrique au niveau du tablier pour dissimuler l'ouvrage 	<ul style="list-style-type: none"> - Solution affirmant et valorisant la présence de l'ouvrage comme un point de repère, ouvrage traduisant la dynamique de franchissement (arcs, câbles tendus, tablier) - Tablier rectiligne de dimension contenue renvoyant à une impression de finesse - Solution sans appuis intermédiaires - Solution créant des murs de culées restreints - Terrassements essentiellement liés à la route en remblais - Possibilité de traitement colorimétrique au niveau de l'arc pour masquer le nœud routier
Estimation	6 800 000 € TTC	6 200 000 € TTC

Au vu de ce tableau comparatif, nous proposons de retenir la solution n°2 à une seule travée constituée d'une structure de type bow-string métallique qui présente un coût inférieur, permet de limiter le nombre d'appuis, ce qui facilite les conditions d'exécution vis-à-vis de l'exploitation de l'A26. D'un point de vue architectural, cette solution permet de marquer le nœud routier comme un signal et un point de repère dans le paysage.

ESTIMATIONS

Les estimations ont été établies dans un premier temps sur la base d'un ratio de 5400€ TTC/m2 de surface utile pour la solution Bow-string et 4300€ TTC/m2 pour la solution Caisson mixte. En complément, la solution Bow-string a fait l'objet d'une estimation détaillée (cf pièce 5.) qui a permis de confirmer le coût estimatif de 6 200 000 € TTC.

5.3. Phasage et méthodologie de construction de la solution retenue.

La construction de l'ouvrage est envisagée comme suit :

- Phase 1 (4 mois) :
 - . accès de part et d'autre de l'ouvrage
 - . montage de la plate-forme d'assemblage côté BRUAY
 - . réalisation de l'appui C0
 - . réalisation de la plate-forme de travail devant C1

- Phase 2 (7 mois) :
 - . livraison et montage de la charpente métallique sur la plateforme d'assemblage
 - . mise en peinture des zones d'assemblage de l'ossature métallique
 - . première phase de mise en place des prédalles situées à mi-travée
 - . réalisation de la plate-forme de travail devant C0
 - . réalisation du renforcement du TPC
 - . réalisation de l'appui C1

- Phases 3 et 4 (1 nuit) :
 - . sous interruption de la circulation sur l'A26, mise en place de la charpente métallique au moyen de transporteurs modulaires type KAMAG

- Phase 5 (2 mois) :
 - . pose du reste des pré-dalles au droit des zones non circulées
 - . remise en état des plate-formes de travail côtés C0 et C1

- Phase 6 (1 nuit) :
 - . sous interruption de la circulation sur l'A26, bétonnage de la dalle sur les prédalles servant de coffrage

- Phase 7 (5mois) :
 - . coulage des longrines et pose des barrières de sécurité
 - . mise sur appui définitifs (vérinage)
 - . retouches de peintures sous basculement de circulation sur A26
 - . réalisation des garde-grève
 - . mise en œuvre des remblais contigus et réalisation des dalles de transition
 - . mise en œuvre de l'étanchéité

- . réalisation de la couche de roulement
- . mise en œuvre des joints de dilatation
- . essais de chargement sous circulation sur A26

Globalement, le chantier de construction du pont va représenter 18 mois de travaux.
Un phasage détaillé est joint en pièce 4. au présent EPOA.

6. OA EXISTANTS

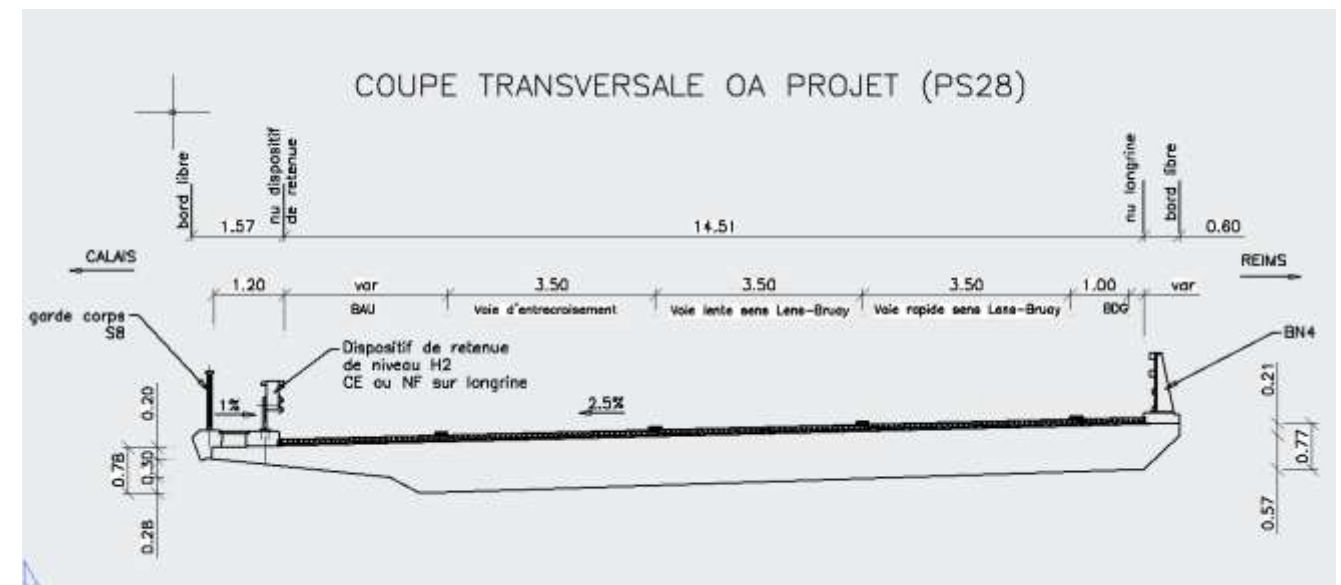
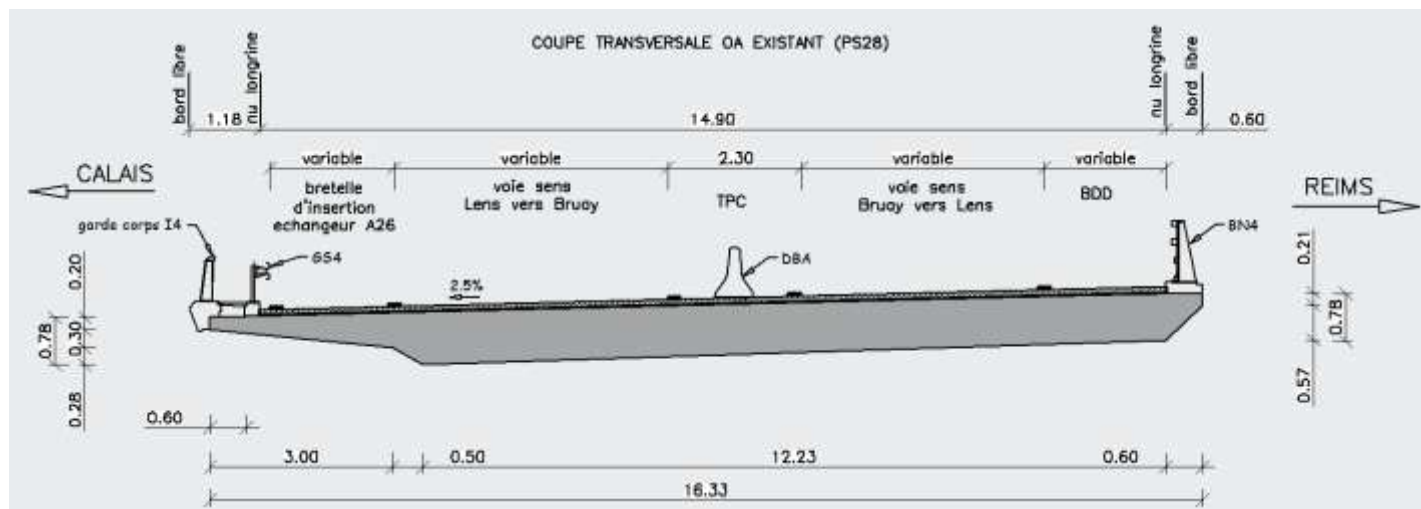
6.1. PS28 - A21/A26 – Travaux prévus et gestion ultérieure.

Outre la construction d'un nouvel ouvrage dans le cadre du projet de mise à 2x2 voies de la RD301 à la jonction avec l'Autoroute A21 sur le territoire de la commune d'Aix-Noulette, il est également nécessaire de requalifier l'ouvrage existant (PS28) portant actuellement les deux sens de circulation de l'A21 et la bretelle de sortie en provenance de l'échangeur A26. Ce pont-route a été construit par la SANEF en 1975.

Au vu des plans de récolement qui ont été corroborés par les levés topographiques, cet ouvrage dispose d'une largeur suffisante pour porter à terme les deux voies de circulation de la RD301 du sens LENS vers BRUAY et une voie d'entrecroisement entre les deux échangeurs.

Les travaux sur cet ouvrage représentés au plan 3.3 du présent EPOA consisteront à supprimer la DBA en terre-plein-central et à réfectionner la couche de roulement, ce qui nécessite de procéder également au remplacement des joints de chaussée. Le dispositif de retenue de type BN4 en rive côté REIMS de niveau H2 (Haute Retenue de niveau 2) sera conservé. Côté Calais, le garde-corps de type I4 de 0,75m de hauteur sera remplacé par un garde-corps de type S8 de 1,00m de hauteur conforme à la norme XP P 98-405. La glissière de sécurité de type GS4 sur longrine sera aussi remplacée par une barrière de type BN5 sur longrine ou s'il en existe, une barrière similaire bénéficiant du marquage CE, permettant ainsi de passer d'un niveau normal de retenue N2 à niveau Haut de retenue H2, conforme au calcul de l'indice de danger (cf pièce 7.6.). Ces travaux sont estimés à 250 000 € TTC.

Le profil en travers sur ouvrage sera modifié comme suit



L'ouvrage fait actuellement l'objet d'une convention de gestion signée en 1988 entre l'Etat (DDE) et la SANEF. Compte tenu du changement de gestionnaire de la voie portée, une nouvelle convention sera établie entre le Département et la SANEF. Les principes de répartition de charge régissant la convention existante seront reconduits. Ils consistent pour un ouvrage faisant partie du Domaine Public Autoroutier Concédé (DPAC) en la prise en charge par la SANEF de la totalité de l'ouvrage (y compris les dispositifs de retenue et les joints de chaussée) à l'exception des revêtements de chaussée et de trottoirs qui resteront à la charge du Département.

6.2. PI29 – Bretelle A26/A21

Cet ouvrage est entièrement géré par la SANEF. Le projet prévoyant de passer sous cet ouvrage, les modalités de ce passage et notamment les modifications liées aux dispositifs de retenue devant les piles figurent au plan n° L du DDP.

7. RECOMMANDATIONS POUR LA SUITE DES ETUDES

7.1. Géotechnique/Fondations

A ce stade, le pré-dimensionnement en portance des fondations profondes a été réalisé sur la base de barrettes en béton armé forées à la boue bentonitique (cf pièce 7.4.). Ce mode de réalisation permettant de maintenir les parois de forage avant bétonnage, nécessite de vérifier que la perméabilité des couches de craies altérées et fissurées. Ainsi une nouvelle campagne d'essai type Lugeon sera réalisée dans cet objectif. Cette campagne intégrera également des sondages de reconnaissance afin de déterminer la présence ou non de cavités (recensement d'une tranchée de la 1ère guerre mondiale dans la zone d'étude). Les résultats de cette campagne seront intégrés à l'Avant-Projet.

En cas d'impossibilité d'utiliser une boue bentonitique, il pourra être envisagé des fondations profondes de type pieux tubés définitivement en tête sur une hauteur correspondant aux couches de craie altérée.

Au stade avant-projet, les fondations profondes feront l'objet d'une mission géotechnique de type G2 consistant à un dimensionnement des fondations profondes tant en portance qu'en flexion avec caractérisation des hypothèses géotechniques.

7.2. Tablier/Charpente métallique

Au stade avant-projet, seront établis les plans de coffrage et calepinage des prédalles ainsi que les adaptations éventuelles de la charpente métallique pour permettre le poussage de la charpente avec la zone centrale déjà équipée de ces prédalles.

Au stade projet, on procédera à une vérification de la charpente métallique à la fatigue ainsi qu'à une vérification par un modèle aux éléments finis du nœud d'about (jonction arc/tirant) compte tenu des dimensions significatives de l'ouvrage et de l'absence de contreventement envisagé au stade de l'EPOA. Les appareils d'appuis envisagés sont des appareils d'appuis à pot dont le dimensionnement sera fait également au stade projet.

7.3. Traitement architectural

Le parti architectural présenté en pièce 7.1. du présent EPOA continuera d'être développé au stade Avant-Projet puis au stade Projet.

8. QUALITE

La présente Etude Préliminaire d'Ouvrage d'Art non courant a fait l'objet d'un contrôle extérieur du CEREMA (cf pièce 6 relatif à la qualité du présent dossier).