

Données concernant l'ouvrage existant

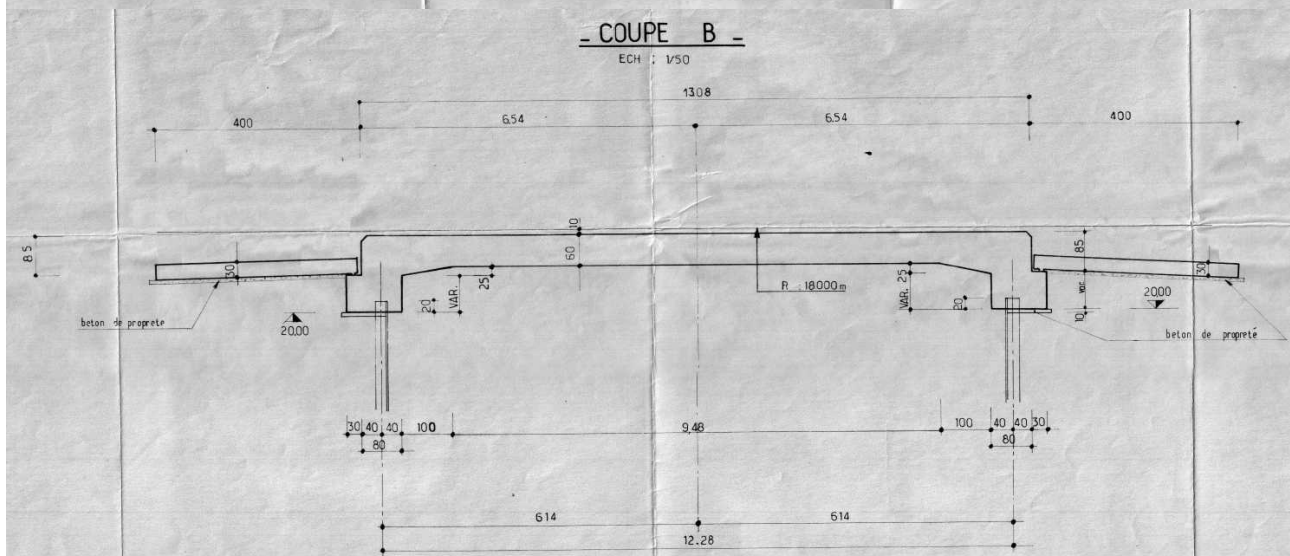
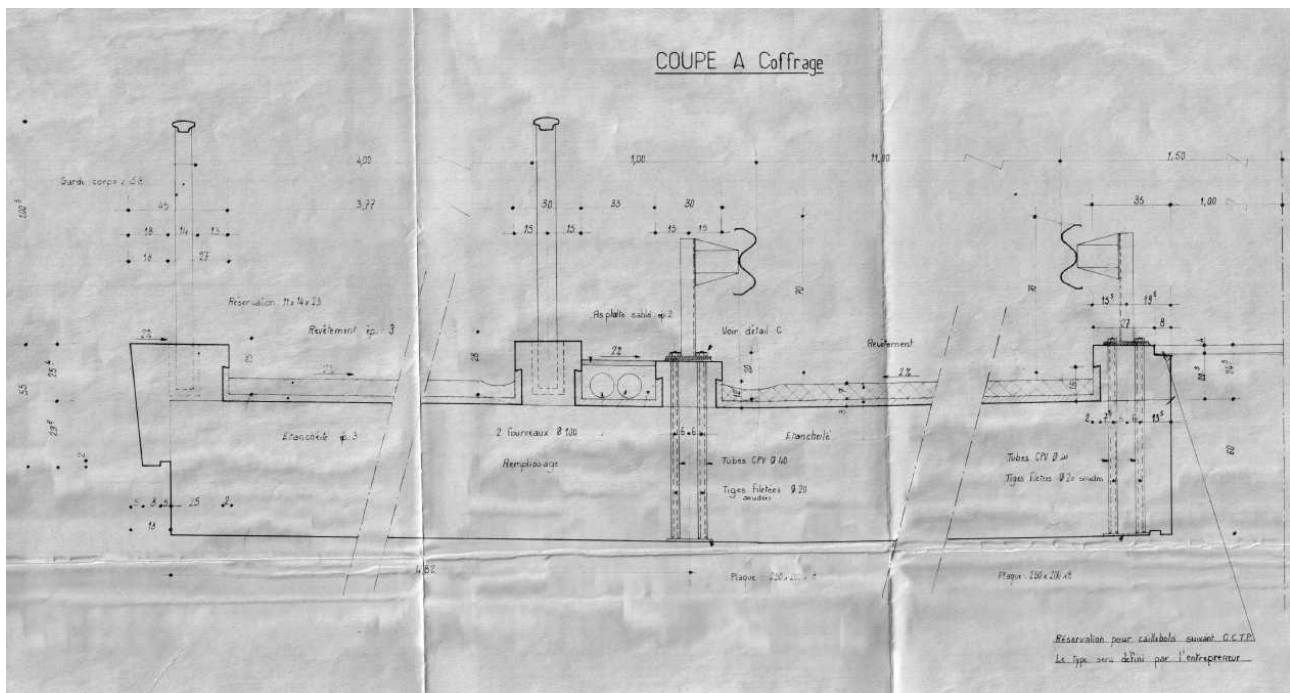
Données administratives

Identification de l'ouvrage	
Nom de l'ouvrage	Passage Inférieur de la Drève de Bassy
Codification DIR	PI 59-1518TG PI 59-1518TD
Voie portée	A23
PR	PR 32+452
Obstacle franchi	Voie forestière « Drève de Bassy »
Département	Nord (59)
Commune	Raismes
Gestionnaire	DIR Nord
Exploitant	DIR Nord - District de Amiens-Valenciennes

Tableau 1 : Fiche signalétique

Données techniques

Caractéristiques techniques	
Description	L'ouvrage est un PIPAL.
Type Tablier	Dalle béton armé
Type Culées	Piédroits en palplanches
Radier	Radier en béton armé
Biais	98 g
Longueur totale droite	13.08 m (hors dalles de transition)
Nombre travées	1
Entra axes entre palplanches	12,28 m
Ouverture entre appuis	11.48 (nu béton) 12.08 (nu intérieur palplanche)
Largeur totale tablier	Droite : 31.26 (16.63+2+12.63) Biaise : 31.276 (17.639+13.637)
Tirant d'air	3.58 minimum
Dispositifs de protection	GS sur platines traversantes + gardes corps S8
Pente longitudinale	0%
Pente transversale	2% en toit sur chaussées, 2% vers la chaussée pour le trottoir



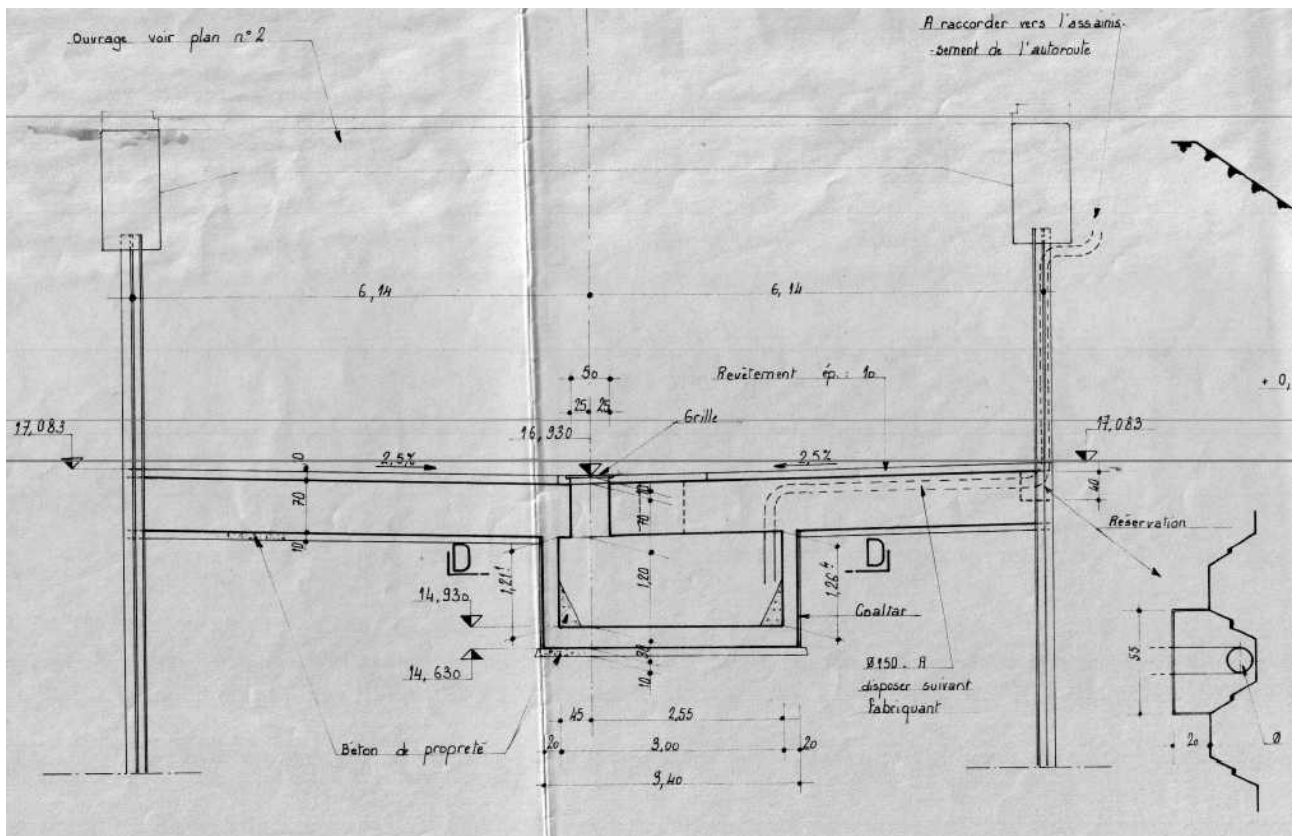


Figure 1 : Coupe du radier au droit de la fosse de pompage

Le passage supérieur permettant le passage de l'autoroute est fondé sur des palplanches permettant le soutènement des terres pour le passage inférieur. Ces palplanches sont fondées sur des hauteurs variables entre 5.5 m (extérieur de l'ouvrage) et 10.5 m (sous le PS).

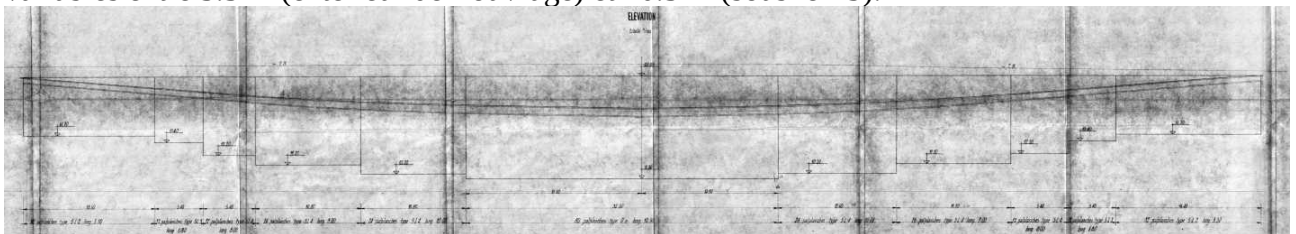


Figure 2 : Plan d'élévation des palplanches sous le passage supérieur

Le TN et l'autoroute se situe environs à 21.2 NGF. Le radier du passage inférieur, au point le plus bas, varie entre 16.9 et 17.1 NGF. Le radier est liaisonné aux palplanches.

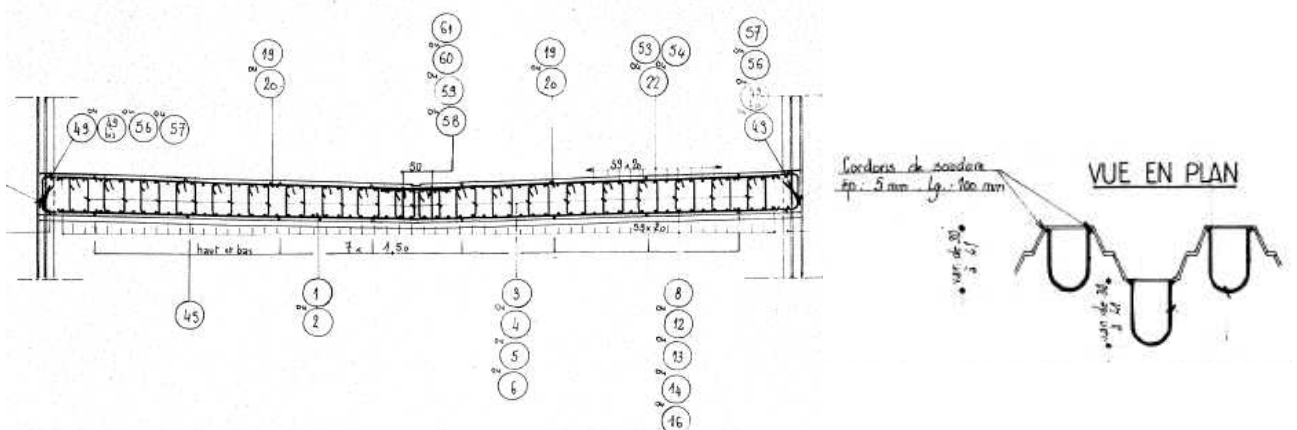


Figure 3 : Plans de la liaison palplanches-radier.

REMARQUES GÉNÉRALES :

L'inspection détaillée de ce passage (inférieur) faune a principalement mis en évidence des problèmes de ruissellement d'eau au niveau des piédroits et des murs en palplanches, et des défauts de corrosion des palplanches qui en sont la conséquence.

Appuis

Les désordres affectant les palplanches sont dus à l'environnement humide, une importante corrosion feuilletée est relevée en partie basse des rideaux, le cheminement des eaux ne fait que favoriser la corrosion.

Il est à noter que la face cachée (côté remblai) des palplanches ne semble pas être protégée par une protection anti-corrosion.

Les mesures d'épaisseur que nous avons réalisées sur les palplanches mettent en évidence des pertes de métal assez significatives, principalement en pied des palplanches :

- dans les zones saines l'épaisseur des âmes est de l'ordre de 9,0 mm, et dans les zones fortement feuilletées elle est réduite entre 5,3 mm à 6,9 mm.
- dans les zones saines l'épaisseur des ailes est de l'ordre de ~7mm, et dans les zones fortement feuilletées on ne note pas de diminution d'épaisseur.

Le léger défaut d'alignement des palplanches relevé est probablement dû à la mise en œuvre.

Les chevêtres en béton armé présentent quelques défauts :

- éclats avec aciers corrodés, dans des zones où l'épaisseur d'enrobage est faible ;
- zones de béton grossier en sous face des chevêtres, liées à une mauvaise qualité de mise en œuvre ;
- quelques fissures verticales avec une ouverture de $e=1/10$ mm maxi.

Une attention particulière devra être portée à l'évolution de ces défauts lors des prochaines visites et inspections.

Les murs en palplanches de prolongement des piédroits présentent des défauts similaires, en notant qu'il n'y a pas de poutre de couronnement en béton armé les coiffant. La corrosion par piqûres est généralisée sur l'ensemble des palplanches. De nombreuses coulures d'humidité verdâtres sont visibles à l'aplomb des orifices réalisés dans la partie haute des palplanches. L'eau chemine depuis les remblais contigus. Les quatre murs en retour présentent un linéaire d'une centaine de palplanches, deux types de palplanches ont été utilisées, aux extrémités de chaque mur en retour les quinze dernières palplanches présentent des épaisseurs plus faibles de leurs âmes et ailes.

Traverses

Plusieurs fissures transversales et longitudinales de faible ouverture ($e=1/10$ mm) sont visibles en intrados des dalles, principalement en partie centrale. Cette fissuration relève d'un fonctionnement normal d'une structure en béton armé.

Les quelques éclats avec aciers apparents corrodés sont la cause d'un d'enrobage de faible épaisseur.

Précision par rapport à ce qui est écrit dans le rapport d'IDP : la Drève de Bassy n'est pas un passage faune à proprement parlé mais un passage inférieur permettant un passage opportuniste de la faune.

L'évolution de ces défauts est à surveiller lors des prochaines visites et inspections.

Extrados / équipements

Nous avons relevé de nombreux défauts sur les équipements et l'extrados de l'ouvrage :

- fissuration transversale à l'aplomb des piédroits, principalement côté Valenciennes. A noter que l'ouvrage ne possède pas de joints de chaussée (situation normale d'un portique),
- présence de végétation grimpante et arbustive envahissant les trottoirs, les fils d'eau et les longrines,
- fissuration du revêtement de la piste cyclable, avec tassements, à l'aplomb du piédroit côté Valenciennes,
- corrosion généralisée affectant les garde-corps, perforante sur certains barreaux de garde-corps,
- faïençage de la longrine côté St Amand les Eaux,
- forte corrosion des platines des glissières de sécurité.

Cotation IQOA : 3

Suite à donner :

S'agissant d'un ouvrage qui est dans la continuité de la restauration écologique de la Drève de Bassy en forêt domaniale de Raismes Saint Amand Wallers, nous recommandons de réaliser dans un premier temps un entretien courant régulier afin de maîtriser la végétation arbustive nuisible à l'ouvrage.

En complément, nous recommandons de réaliser des travaux d'entretien spécialisé portant sur la réfection de certains équipements :

- application d'un enduit sur les trottoirs et les longrines,
- pontage avec un enduit bitumineux souple de la fissuration au droit des piédroits, afin de stopper/ralentir les infiltrations d'eau à l'arrière des piédroits,
- remplacement des garde-corps et des glissières de sécurité endommagés par la corrosion,

Les parties en béton armé (chevêtres de couronnement, traverses) sont dans un état correct. Les zones présentant des éclats de béton avec aciers apparents sont à traiter dans les règles de l'art, par passivation des aciers puis ragréage.

Les piédroits en palplanches sont fortement corrodés en pied, et les murs dans une moindre mesure. Nous avons constaté une absence de protection anti corrosion sur la face arrière des palplanches des murs en retour.

Nous préconisons d'engager un diagnostic corrosion complémentaire comprenant des mesures d'épaisseur résiduelle et des prélèvements de métal, en particulier dans les zones fortement feuilletées.

Ce diagnostic devra permettre de pointer les zones les plus affectées, d'appréhender l'état de la corrosion sur la face arrière des palplanches, et de définir les préconisations de réfection de la protection anticorrosion.

Règlements de calcul et de surcharge utilisés

Le pont routier considéré a été conçu et construit au début des années 1980. L'inspection et le procès-verbal d'épreuves de chargement ont été préparés le 01/12/1980.

Le pont a été conçu, conformément à la réglementation de l'époque, en tant que pont de première classe avec le passage du convoi militaire Mc120. En détail, le règlement et références de calcul étaient :

- Béton armé titre VI du fasc. 61 : conception et calcul des ouvrages en béton armé (circ. 70.115 du 27/10/1970 ;

- Surcharges titre II du fasc. 61 : conception, calcul et épreuves des ouvrages d'art (circ. 71.156 du 30/12/1971) ;
- Dossier type du SETRA PSI DA 68.

Caractéristiques des matériaux de l'époque de construction

Le tableau ci-après, indiqué par le CEREMA, donne les caractéristiques mécaniques des bétons courants (bétons pour bétons armés) prises en compte dans les notes de calculs des années 1900 aux années 1980.

Vous trouverez ci-dessous un extrait des caractéristiques des matériaux indiquées dans les dessins du projet :

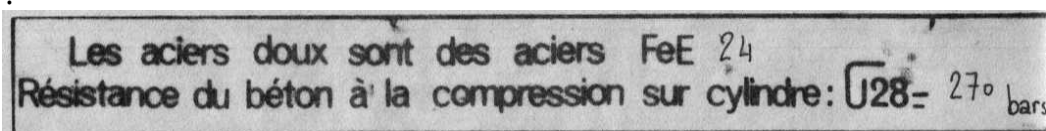


Figure 4 Caractéristiques des matériaux (réf. « n° de plan 5^A – Superstructures »)

En particulier, il est noté que les dessins de projet de l'époque montrent un béton avec une notation $\sigma'_{28} = 270\text{bars}$ qui correspond à un dosage en ciment de 350kg/m^3 .

Périodes	Valeur de la résistance	Type d'essai	Notations	Dosage en ciment exprimé en kg/m^3		
				300	350	400
1906	Moyenne	Cubes 20x20	R ₉₀ ou N ₉₀	160 kg/cm^2	180 kg/cm^2	200 kg/cm^2
			R ₂₈	107 kg/cm^2	120 kg/cm^2	133 kg/cm^2
1920	Moyenne	Cubes 20x20	R ₉₀ ou N ₉₀	160 kg/cm^2	180 kg/cm^2	200 kg/cm^2
1934	Moyenne	Cubes 20x20	R ₉₀	215 kg/cm^2	235 kg/cm^2	250 kg/cm^2
1945	Moyenne sur 6 éprouvettes	Prismes à base carrée bxb et de 4b de longueur ou cubes de 10 à 20 cm en fonction grosseur du granulat	n ₉₀	230 kg/cm^2	255 kg/cm^2	285 kg/cm^2
1960	Nominale	Cylindres 16x32 plus de 12 essais	σ'_{28}	230 bars	270 bars	300 bars
1980	Caractéristique	Cylindres 16x32 nombre d'échantillons variable	f _{ck}	25MPa	30MPa	35MPa

Tableau 3 Caractéristiques mécaniques des bétons (réf. CEREMA – Annexe A-4 – 2015)

Le tableau ci-après, indiqué par le CEREMA, donne les principales caractéristiques des aciers pour béton armé utilisés depuis les années 1900.

En particulier, il est noté que les dessins de projet de l'époque montrent un acier avec une notation Fe E 24 qui correspond à une limite d'élasticité $f_e = 24\text{kgf/mm}^2$.

Périodes	Références	Dénomination	Limite d'élasticité f_e	Limite de rupture f_r	Allongement À rupture A %	Coefficient De fissuration η	Coefficient de scellement ψ	Observations
De 1966 à 1978	Aciers doux Normes NF A35-015 et 35-016 du 30/12/66 Titre 1 ^{er} du fascicule 4 du CPC. – Décret 67856 du 11/9/67 et circulaire n°71 du 26/10/66 Circulaire n°12 du 8 février 1968 Fascicule 65 du CPC annexé à la circulaire du 13/8/69	Fe E 22 (ex Adx)	22 kgf/mm ²	34 à 50 kgf/mm ²	22	1	1	
		Ronds lisses Fe E 18	Environ 18 kgf/mm ² non garantie	33 kgf/mm ²	18	/	/	Non utilisé pour les ponts car interdit
		Fe E 24 (ex Ac42)	24 kgf/mm ²	42 à 50 kgf/mm ²	25	1	1	
	Circulaire 76-64 du 3 mai 1976 relative à l'agrément et au contrôle des armatures à haute adhérence en acier pour béton armé Aciers HA	Fe E 34	34 kgf/mm ²	60 à 72 kgf/mm ²	16	1	1	
		Armatures HA Fe E 40 A	42 kgf/mm ² si $\phi \leq 20$ mm 40 kgf/mm ² si $\phi > 20$ mm	48,5 kgf/mm ²	14	1,6	1,5	Diamètres < 40
		Fe E 40 B (acier de relaminage)	42 kgf/mm ² si $\phi \leq 20$ mm 40 kgf/mm ² si $\phi > 20$ mm	48,5 kgf/mm ²	12	1,6	1,5	Mandrins de pliage > ceux des FeE 40 A
		Fe E 45	45 kgf/mm ²	52 kgf/mm ²	12	1,6	1,5	
		Fe E 50	50 kgf/mm ²	57,5 kgf/mm ²	10	1,6	1,5	
De 1978 à 1983	Aciers doux Nouvelle normes NF A 35-015 du 15/6/78 Nouvelles normes NF A 35-016 du 15/6/78 et NF A 35-019 et NF A 35-020 d'avril 80 (fils à haute adhérence)	Ronds lisses	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	p.m.	Pas de changement par rapport à la période 67-78.

Tableau 4 Caractéristiques mécaniques des aciers (réf. CEREMA – Annexe A-6 – 2015)

Il est à noter que pour l'armature du béton, un acier de qualité Fe E 40 A est supposé conformément aux spécifications des documents du CEREMA ; qui est caractérisée par une limite d'élasticité $f_e=42\text{kgf/mm}^2$ pour les diamètres d'armature inférieurs ou égaux à 20mm et $f_e=40\text{kgf/mm}^2$ pour les diamètres d'armature supérieurs à 20mm.