



**MINISTÈRE
DE L'AMÉNAGEMENT
DU TERRITOIRE ET
DE LA DÉCENTRALISATION**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Direction interdépartementale
des routes Nord-Ouest**

Service des Politiques et des Techniques

Réparation et entretien du viaduc de Calix [RN814] et de ses abords Programme de la phase 1

Version de février 2025

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	05/02/25	Version initiale

Affaire suivie par

Alex BONNOT DIRNO/SPT/3MT
Tél. : +33 276000492
Courriel : alex.bonnot@developpement-durable.gouv.fr

Rédacteur

Alex Bonnot – SPT – 3MT – Chef de projet Calix

Relecteur

Sylvain Fraboulet – SPT – PESM – Responsable du pôle
Eric Bogaërt – DMC – Adjoint chef de district

Valideur

Hélène BUHOT – SPT – Adjointe chef de service

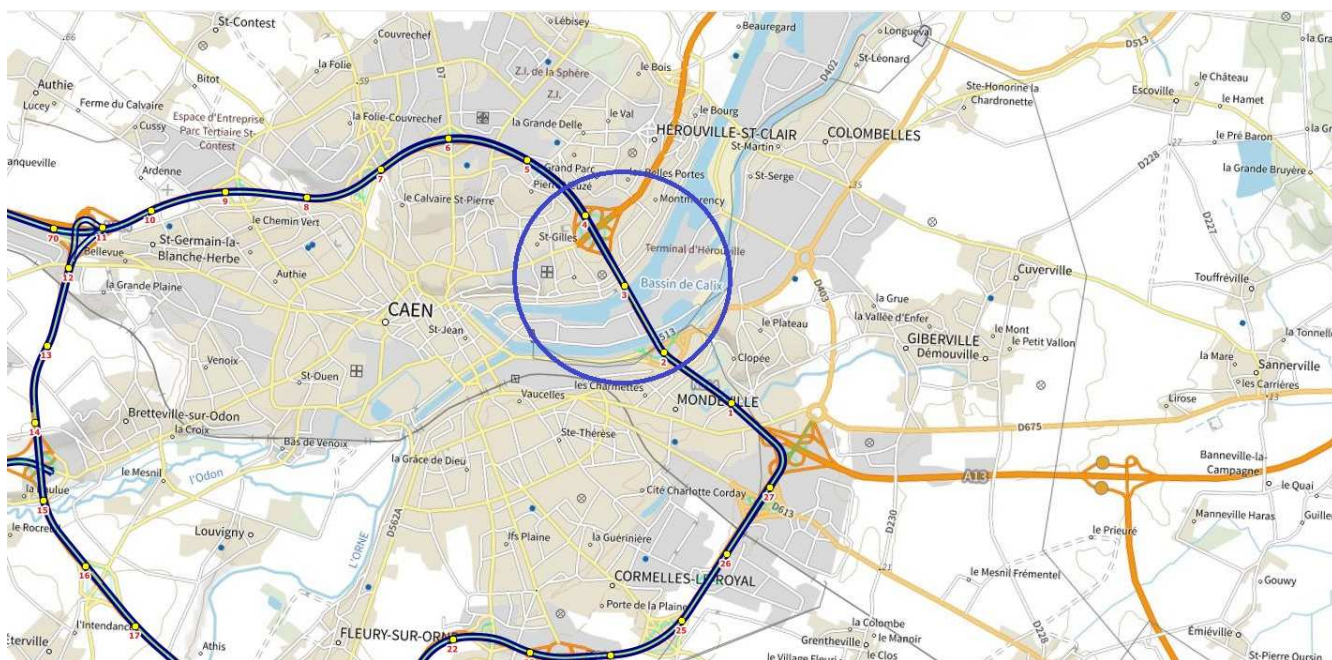
SOMMAIRE

1. Présentation.....	4
1.1. Le viaduc de Calix et ses accès.....	4
1.2. Objectifs de la phase 1.....	5
1.3. Parti d'aménagement.....	5
1.3.1. Programme de signalisation : Phase 1.1.....	6
1.3.1.a. Équipements existants.....	8
1.3.1.b. Feux d'affectation de voies / signaux d'affectation de voies.....	9
1.3.1.c. Barrières de fermeture.....	9
1.3.1.d. Séquences de pré-signalisation.....	10
1.3.1.e. Caractéristiques du « système » de gestion des équipements dynamiques de la DIRNO.....	10
1.3.1.f. Caractéristiques des potences ou portiques.....	11
1.3.1.g. Caractéristiques des massifs.....	11
1.3.1.h. Liaison 4G ou FO.....	12
1.3.1.i. Alimentation solaire ou électrique.....	13
1.3.2. Accès à la culée Nord : Phase 1.2.....	13
2. Documents et normes de référence.....	14
2.1. Les études préliminaires, documents de référence et décisions de la maîtrise d'ouvrage. .	14
2.2. Normes et référentiels applicables.....	15
3. Contraintes du site.....	15
3.1. Domanialité (maîtrise foncière).....	15
3.2. Exploitation et nuisances en phase travaux.....	15
3.3. Environnement en phase travaux.....	16
4. Estimation et calendrier.....	16
4.1. Estimation prévisionnelle.....	16
4.2. Calendrier prévisionnel.....	16

1. Présentation

1.1. Le viaduc de Calix et ses accès

Le viaduc de Calix, mis en service en 1975, assure le prolongement de l'autoroute A13 vers le périphérique nord de Caen (RN 814) en enjambant l'Orne et le canal de Caen à la mer (cf présentation de l'ouvrage en annexe 1). Il se situe sur un réseau structurant aux niveaux local et régional et constitue un élément important du système de transport local, avec un trafic de près de 80 000 véhicules par jour.



Construit selon la technique des caissons en béton précontraint et mis sous surveillance renforcée depuis plus de 10 ans, le viaduc de Calix évolue en perdant l'efficacité de sa précontrainte. Des travaux de renforts ponctuels ont été réalisés en urgence en 2021 sur la travée 5, de manière à préserver le bon fonctionnement du viaduc, jusqu'à la réalisation des travaux de réparation.

La nécessaire réparation du viaduc de Calix par renforcement de la précontrainte, programmée par le comité technique national, constitue l'opération centrale du « projet Calix ». Stratégiquement, l'association de cette opération d'ampleur à d'autres opérations d'entretien et d'amélioration du viaduc et des sections routières situées en amont et en aval est apparue nécessaire afin de limiter la gêne aux usagers, de rechercher l'optimisation des moyens à mettre en œuvre et enfin d'assurer une bonne lisibilité et compréhension du projet.

Ainsi, le « projet Calix » comprend également les opérations d'entretien spécialisé du viaduc de Calix et de l'ouvrage d'art de la porte d'Angleterre comprenant la réalisation de l'assainissement de cet ouvrage, les travaux d'entretien des murs anti-bruit situés au sud du viaduc et des travaux plus modestes d'amélioration des conditions d'exploitation du réseau.

Le « projet Calix » est décomposé selon les 4 phases suivantes :

La phase 1 de « Sécurisation des accès » du viaduc comprend la mise en œuvre de systèmes de feux d'affectation de voies, de barrières de fermeture des bretelles d'accès au boulevard

périphérique et du boulevard lui-même, l'aménagement du TPC ainsi que le réaménagement de l'accès nord à la culée du viaduc.

La phase 2 de « Renforcement structurel » du viaduc s'inscrit dans la continuité des travaux menés en urgence sur la travée 5 en 2021. Elle inclut le renforcement structurel complet du viaduc et l'adaptation du joint Cantilever. Le programme de réparation a été établi par le Cerema sous contrôle de l'Ingénieur Général.

La phase 3 « Lutte contre le bruit et protection de la ressource en eau » concerne l'entretien de murs anti-bruit, le traitement de points noirs bruit résiduels par mise en œuvre d'enrobés phoniques et allongement du mur anti-bruit et la mise en place d'un système d'assainissement de l'impluvium routier (amont, aval et sur le viaduc).

La phase 4 de « Réfection de l'extrados » du viaduc est relative à l'entretien spécialisé de l'ouvrage (étanchéité, collecte de l'impluvium, dispositifs de retenue et garde-corps, trottoirs, chaussée, GBA, dispositifs anti-suicide complémentaires...) et comprend également l'entretien spécialisé de l'ouvrage d'art de la porte d'Angleterre.

Ce document concerne uniquement la phase 1.

1.2. Objectifs de la phase 1

Les ouvrages relatifs à la signalisation et à la fermeture ultime répondent à deux objectifs :

- exploiter le viaduc de Calix et ses accès pendant les phases 2, 3 et 4 où la capacité des voies sera périodiquement modifiée.
- neutraliser des voies ou fermer le viaduc rapidement en cas d'accident routier (le viaduc n'a pas de bande d'arrêt d'urgence et les voies de circulation sont restreintes) ou d'autres incidents (industrie pétrolière sous le viaduc, plan grand vent, plan grand froid,...).

Par ailleurs, des véhicules stationnent parfois sur la zone d'accès à la culée Nord et les échanges depuis et vers cette zone pour les équipes d'entretien sont dangereux. L'objectif est donc de créer un accès sécurisé pour les équipes d'intervention tout en empêchant le stationnement des véhicules non autorisés.

Il est donc nécessaire de créer lors des phases 1.1 et 1.3 :

- un système d'affectation de voies au Sud du viaduc,
- des barrières de fermeture des bretelles pilotables depuis le CIGT au Nord et au Sud du viaduc,
- des barrières de fermeture ultime pilotables depuis le CIGT au Nord et au Sud du viaduc ,
- une séquence de signalisation verticale réversible automatisée, pilotable depuis le CIGT au Nord et au Sud,
- un accès sécurisé à la culée Nord.

1.3. Parti d'aménagement

La phase 1 comprend 3 sous-phases : le programme de signalisation, l'adaptation du TPC et la modification de l'accès à la culée Nord dont les calendriers de réalisation peuvent être distincts.

La phase 1.2 relative à l'adaptation du terre-plein central entre l'ouvrage de la RD515 et le viaduc **sera réalisée en régie par le district Manche Calvados au 1^{er} semestre 2025**. Ainsi, la chaussée sera reprise sur cette section (structure + couche de roulement). Les glissières métalliques seront remplacées par des glissières béton. Une zone revêtue pour les usagers sera réalisée à l'arrière des glissières ainsi qu' à termes un aménagement paysager du TPC. Enfin, l'ITPC au Nord sera remplacé par un ITPC plus large au niveau de l'ITPC actuel.

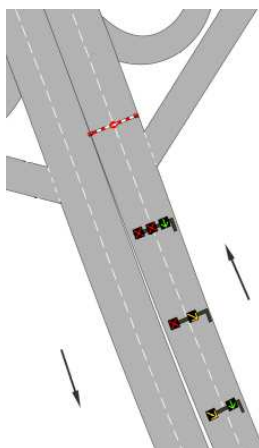
1.3.1. Programme de signalisation : Phase 1.1

La DREAL Normandie réalise des travaux de sécurisation du boulevard périphérique nord. Dans ce cadre, elle met en place le système d'affectation de voie au nord du viaduc. Ce système doit être installé au sud du viaduc et complété au nord et au sud par la pose de barrières de fermeture.

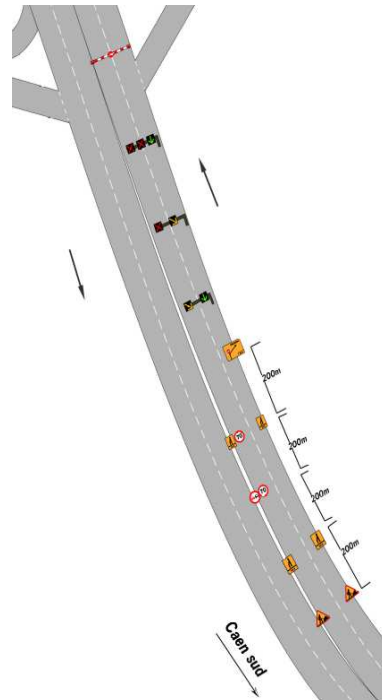
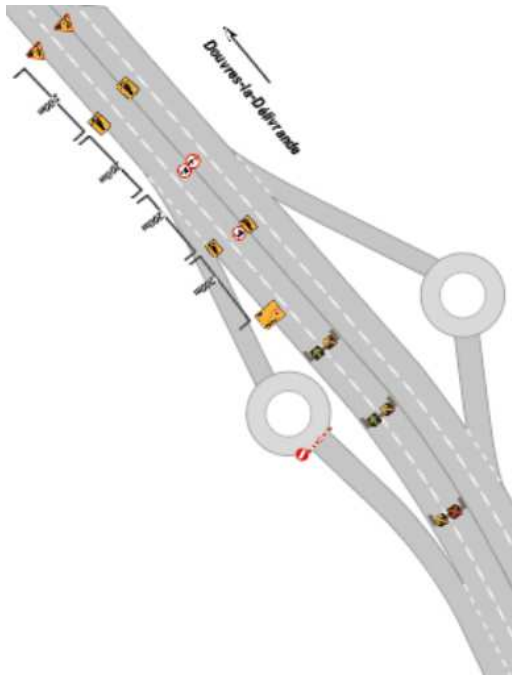
Une séquence de signalisation réversible au Nord et au sud vient en complément des FAV installés par la DREAL dans le cadre de son projet de sécurisation du Boulevard Périphérique Nord de Caen.

Les équipements à étudier au Nord et au Sud sont basés sur le «Programme de signalisation» du rapport du bureau d'études Lombardi et contient une série de panneaux de signalisation réversibles, de feux d'affectation de voies (FAV ou SAV signaux d'affectation de voies), de barrières et de barrières ultimes. Ils concernent aussi bien la section courante que les échangeurs. Ils consistent donc à étudier et mettre en place :

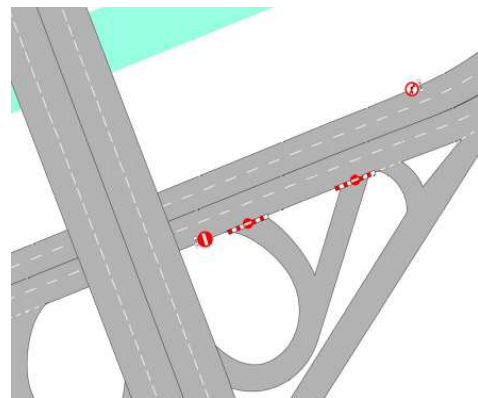
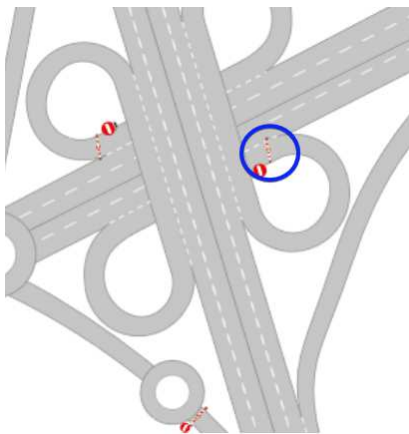
- un système d'affectation de voies au Sud,



- une séquence de signalisation verticale réversible au Nord et au Sud pilotable depuis le CIGT. Les VMA actuelles sont maintenues ;



- des barrières de fermeture sur les bretelles d'accès en direction du viaduc au Nord et au Sud pilotables depuis le CIGT. 6 barrières existantes sont à rendre pilotables à distance depuis le CIGT. La barrière entourée en bleu, déjà existante, n'est pas à raccorder en raison de son absence d'utilité dans la fermeture du viaduc ;
- deux panneaux de type B1 avec alimentation solaire sont présents au Sud du viaduc au niveau des barrières de fermeture via la RD 513. Dans le cadre de l'électrification des barrières, les B1 seront également à raccorder au réseau électrique et à la fibre optique.



- des barrières de fermeture ultime sur la section courante au Nord (2 unités) et au Sud (1 unité) pilotables depuis le CIGT : au Nord, la maîtrise d'ouvrage souhaite mettre un système de double barrière de fermeture ultime sur la section courante du boulevard périphérique intérieur : la première barrière entre la première et la seconde bretelle de sortie de l'échangeur porte d'Angleterre (sens du PR décroissant) selon le «Programme de signalisation» et la seconde barrière juste avant le viaduc. Ci-dessous, un plan à titre indicatif.



Figure 1: Emplacement des barrières ultimes projetées, section courante

- l'alimentation en électricité et la connexion au réseau de transfert de données des différents équipements pilotables à distance.
 - les plans des réseaux existants sont disponibles au nord et au sud ;
 - la localisation des points de livraisons au nord et au sud est disponible.

L'ensemble des spécifications techniques liées à la mise en œuvre des portiques / potences avec les SAV et la signalisation directionnelle sont précisées dans le DCE de la DREAL. Le Maître d'œuvre devra adapter le CCTP existant et le compléter pour les barrières et la présignalisation réversible ainsi que pour les raccordements aux réseaux (alimentation et transmission).

Les spécifications techniques des raccordements de transmission (FO / 4G) et d'alimentation (réseau ; solaire) sont disponibles via le CCTP PMV.

1.3.1.a. Équipements existants

Sur le secteur étudié, les équipements suivants sont présents :

- 9 potences ;
- 5 portiques ;
- 15 PMV ;
- 1 radar ;
- 9 armoires électriques ;
- 6 barrières manuelles.

Le plan des implantations est disponible dans le rapport Lombardi relatif à la fermeture de l'ouvrage.

Les réseaux (électriques et fibre optique) sont disponibles sur les levés topographiques et des réseaux.

A ces équipements, s'ajoutent les équipements mis en place par la DREAL dans le cadre des travaux de sécurisation du BP Nord comprenant notamment la séquence de FAV au Nord de Calix (cf. plan des décors) :

- 1 portique Da30 Porte d'Angleterre int n°3b avec 3 SAV
- 1 portique Da40 Porte d'Angleterre int n°3b – 240 m avec 3 SAV
- 1 portique Da40 Porte d'Angleterre int n°3b – 480 m avec 2 SAV

Les SAV mis en œuvre par la DREAL ne sont pas raccordés au CIGT. Ils sont raccordés au module de gestion et de commande de l'armoire de contrôle-commande à proximité des portiques. Le raccordement de l'armoire de commande au réseau Fibre optique est à prévoir pour la commande via le CIGT.

La fibre optique est disponible en rive et des points de livraison sont disponibles à proximité(cf. Plan).

1.3.1.b. Feux d'affectation de voies / signaux d'affectation de voies

Une séquence de FAV au sud du viaduc :

- 1 portique ou 1 potence au \approx PR 0 + 1914 - Da30 avec 3 SAV - si possible, réutilisation du massif de la potence existante, démontage de la potence existante et reprise de la signalisation directionnelle existante sur le portique /potence (afin de limiter le nombre d'obstacles latéraux) ;
- 1 portique ou 1 potence au \approx PR 0 + 1695 – Da40 – 240 m avec 2 SAV ainsi qu'une glissière métallique pour sécuriser l'obstacle latéral (sauf si le massif est en TPC) ;
- 1 portique ou 1 potence au \approx PR 0 +1434 – Da40 – 480 m avec 2 SAV - démontage du haut mat existant et destruction du massif existant et reprise de la signalisation directionnelle existante ;

La localisation précise des FAV sera déterminée au stade de l'AVP ainsi que la réalisation d'un portique ou d'une potence. La mise en œuvre de potence sera privilégiée dès que possible.

Au sud, la fibre optique est disponible en rive. Deux points de livraison sont présents à proximité (cf. plans).

Les SAV directionnels, sont des SAV à pictogrammes, ils sont destinés à l'affichage de messages variables :

- Flèche blanche d'affectation de voie (XM3d),
- Croix rouge (R21a),
- Flèche verte (R21b),
- Flèche de rabattement à droite jaune (R21cd).

Les SAV répondront aux performances lumineuses suivantes:

- Classe de couleur: C2
- Classe de luminance (La): L3
- Classe de ratio de luminance (LR):R2
- Classe de largeur de faisceau:B2

1.3.1.c. Barrières de fermeture

Les barrières à mettre en œuvre sont les suivantes :

- au nord : FO + alimentation via le réseau (points de livraison à proximité)
 - 2 barrières en section courante : 1 au PR 3+325 et 1 au PR 3+985;
 - 1 barrière sur l'entrée depuis la RD 515 ;
 - 1 barrière sur la bretelle d'accès via le rond point «Castorama » ;
- au sud : FO + alimentation via le réseau (points de livraison à proximité)
 - 1 barrière en section courante au PR 0 + 2000 ;
 - 2 barrières sur les bretelles d'entrée depuis la RD 513

La localisation précise des barrières sera déterminée au stade de l'AVP.

L'ensemble des barrières sera relié via la FO présente en rive et alimentées via le réseau présent à proximité.

Les 4 barrières manuelles existantes sont à remplacer afin de les rendre pilotables depuis le CIGT de Caen.

Les barrières automatiques sont pilotables à distance et par commande locale manuelle de secours (en cas d'absence d'énergie ou de défaillance interne).

Elles sont équipées d'un système de sécurité pour éviter la descente de la barrière sur un véhicule déjà engagé.

Elles sont équipées d'une signalisation à haute visibilité et de feux de type R24.

1.3.1.d. Séquences de pré-signalisation

Les séquences de pré-signalisation seront à implanter au nord et au sud.

Elles seront constituées de panneaux réversibles pilotables par le CIGT.

L'alimentation de ces panneaux sera :

- en rive, à la fibre optique et au réseau électrique existant dès que possible (si non, alimentation via panneaux solaires avec batteries) ;
- en TPC, via 4G et panneaux solaires

Le routeur 4G devra inclure les fonctions de pare-feu VPN IPSEC IKEV2.

1.3.1.e. Caractéristiques du « système » de gestion des équipements dynamiques de la DIRNO

Le système informatique d'exploitation dynamique du CIGT de Caen communique avec les équipements dynamiques via des frontaux de communication. Le CIGT est équipé du logiciel de commande MIVISU Signalisation.

Les équipements d'un même panneau sont commandés et contrôlés au travers d'un Pilote informatique de panneau (PIP).

Cet élément a pour fonction de gérer le contrôle commande des différents équipements d'un ensemble de présignalisation ; il reçoit les commandes du système MIVISU, gère leur application, et transmet à MIVISU les informations liées à la supervision des panneaux. Il exécute également les traitements sécuritaires liés aux défaillances du panneau ou de l'interface de puissance.

Ce pilote informatique de panneau sera installé dans le module de gestion et de commande situé à proximité du panneau, dans une armoire de contrôle commande. Chaque ensemble de présignalisation (FAV) sera commandé et contrôlé par un seul PIP.

Les dialogues entre les PIP et les frontaux s'établissent en langage LCR et avec le protocole TEDI. Les PIP seront ainsi conformes aux normes en vigueur (NF 99 332 & NF 99 302).

Les PIP dialogueront via une interface gérant le protocole du réseau de terrain Ethernet ; une interface supplémentaire assurera la liaison avec un PC portable de maintenance. Le PIP devra gérer simultanément les deux interfaces.

Les communications s'établiront par le biais du serveur MIVISU. Les équipements raccordés aux PIP devront être déclarés dans le serveur MIVISU. La déclaration des nouveaux équipements dans MIVISU sera réalisée par Labocom sur demande de l'entreprise travaux.

Un synoptique spécifique « Accès Calix » devra être mis en place sur le frontal Mivisu (via Labocom).

Le PIP permettra à minima la remontée des états ci dessous :

- mode local
- détection d'ouverture de porte d'armoire
- défaut mineur (inférieur au seuil) pixel sur module
- défaut majeur (supérieur au seuil) pixel sur module
- défaut mineur (inférieur au seuil) pixel sur caractère
- défaut majeur (supérieur au seuil) pixel sur caractère
- défaut alimentation PIP
- défaut alimentation afficheurs
- défaut fusible
- défaut scrutation par le PC
- défaut sabotage
- défaut capteur de luminosité
- défaut de communication entre PIP et afficheurs
- défaut de communication entre PIP et E/S
- défaut de communication entre PIP et capteur de luminosité
- défaut température panneau
- durée de validité de l'affichage échue
- état paramétrable

Chaque PIP sera équipé d'une batterie de secours permettant une alimentation provisoire en cas de coupure électrique et ainsi remonter le défaut d'alimentation.

Pour limiter les contraintes de maintenance, un seul modèle de PIP sera retenu pour l'ensemble de l'opération. Idéalement, il sera identique à celui mis en œuvre pour la séquence au Nord du viaduc (via la DREAL).

1.3.1.f. Caractéristiques des potences ou portiques

Les portiques, potences ou hauts-mâts seront conçus et certifiés conformes à la norme XP P98-550-1 par l'ASQUER. Pour l'application des règles de conception et de calcul, l'Entrepreneur applique :

- les dispositions du présent CCTP et celles du D.T.U. "Règles AL" pour les ouvrages en alliage d'aluminium, en particulier les dispositions constructives prévues en annexe pour les structures sollicitées en fatigue. Ces dispositions complètent ou corrigent celles définies dans la norme XP P 98-550-1.
- NF EN 1999-1 Août 2007 - Calcul des structures en aluminium, Pr EN 1993-1-8:2003, pour le calcul des tiges d'ancrages (partie 6.2.8).

Les caractéristiques sont les suivantes :

- en aluminium ;
- implanté(e) en accotement / talus ou TPC ;
- supportant le caisson des FAV et la signalisation directionnelle ;
- solidaire au massif qui le supporte par l'intermédiaire d'une platine boulonnée ;
- équipé(e) d'une échelle à crinoline et d'une passerelle.
- La durée de vie attendue des structures, à prendre en compte pour la justification des assemblages vis-à-vis de la fatigue, est de 25 (vingt-cinq) ans.

1.3.1.g. Caractéristiques des massifs

Afin de réaliser les massifs, la prestation comprend la démolition des DBA / GBA présentes en

rive ou en TPC ou la démolition des massifs existants si ceux-ci ne peuvent pas être réutilisés. Le raccordement des massifs créés aux DBA / GBA existantes est à prévoir.

Les fourreaux et l'armoire de commande sont à mettre en place au niveau des massifs des portiques / potences avec SAV.

Le béton pour les massifs de fondation sera livré à partir d'une centrale titulaire du droit d'usage de la marque NF-Béton Prêt à l'Emploi de conformité à la norme NF EN 206+A1 et au règlement NF 033. Celle ci sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre. La formulation complète du béton lui sera également soumise.

Le béton aura les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Massifs et partie d'ouvrage en béton
Nature du béton	Béton à propriétés spécifiées (BPS)
Classe d'exposition	XC4 (F) –XF2 (F) –XD3 (F)
Classe minimale de résistance à la compression	C35/45
Classe de chlorure	0,20
Dmax en mm	20
Classe d'affaissement	S2
Teneur minimale en ciment (kg/m3)	350
Nature du ciment	PM
Rapport maximal EAUefficace/ LIANTéquivalent	0,50
Teneur minimale en air (%)	4
Niveau de prévention des risques liés à l'alcali-réaction	B
Niveau de prévention des risques liés à la réaction sulfatique interne	Bs

La désignation du béton sera par exemple : BPS NF EN 206-1, C35/45 XF2 Dmax = 25 Cl 0,40 S3 CEM I 52,5N CE PM ES NF

Enrobage des armatures :	³ 40 mm
Enrobage des armatures en pleine fouille :	³ 70 mm
Résistance à la compression au décoffrage :	> 15 MPa

1.3.1.h. Liaison 4G ou FO

Dans le cas d'une transmission de données via 4G, la fourniture d'un routeur 4G, de préférence de modèle WESTERMO 455, NETMODULE NB1601, ETIC IPL-C-400 LW ou TELTONIKA RUT956, compatible IPSEC IKEv2 est à prévoir, ainsi que d'une antenne extérieure.

Le dispositif intégrera une carte de pilotage pouvant recevoir à la fois une commande distante par Labocom et une commande locale, qui pourra être de type contact sec. Le dispositif remontera l'état du panneau via Labocom pour les 2 types de fonctionnement.

Dans le cas d'un raccordement à la fibre optique, le réseau de transmission retenu est le réseau filaire de fibre optique propriétaire à la DIRNO. La fourniture d'un routeur équipé de ports pour fibre optique et de GBIC/mini GBIC adéquats est à prévoir. Les câbles de transmission à installer sont des câbles optiques de capacité : 12 FO pour les liaisons artère principale / SAV. Ce dimensionnement est prévu pour, d'une part, raccorder les SAV, et d'autre part, pour permettre, à terme, le branchement d'équipements supplémentaires sur le même site (caméra de vidéosurveillance, par exemple). La fibre optique, de type monomode, est conforme aux recommandations UIT-T G 650 et G 652.

Le raccordement des PIP sur le réseau IP est réalisé via un Switch Hirshmann. Chaque équipement dynamique se verra attribuer une adresse IP choisie au préalable suivant le tableau d'adressage IP communiqué par la DIR NORD OUEST.

1.3.1.i. Alimentation solaire ou électrique

Deux types d'alimentation sont retenus :

- en énergie solaire lorsque l'implantation ne permet pas l'ouverture d'un compteur électrique à proximité ou lorsque la longueur à tirer ou un fonçage sont impossibles à réaliser. Les batteries devront être dimensionnées pour permettre le fonctionnement du panneau pendant 24 heures minimum sans recharge, dans l'hypothèse de l'utilisation du panneau de nuit ou par de mauvaises conditions d'ensoleillement.
- raccordement au réseau d'alimentation électrique. Il sera réalisé depuis le point de livraison via un fourreau de 75 mm installés en tranchée. Une chambre de type L2T sera implantée en limite du massif. Le raccordement au réseau d'alimentation électrique sera réalisé via cette chambre au moyen de 2 fourreaux de 75 mm coulés dans le massif, le deuxième étant gardé en réserve. La fourniture de 2 fourreaux de 75 mm, de câbles électriques de section adéquate, et la réalisation de tranchée en accotement sont à prévoir.

1.3.2. Accès à la culée Nord : Phase 1.2

Il est retenu de condamner l'accès à la culée Nord depuis la section courante par la mise en place d'une glissière en béton armé.

Pour avoir un accès sécurisé à la culée Nord, une nouvelle voie d'accès devra être créée depuis la rue des Siettes jusqu'à la plateforme existante.

La plateforme existante au niveau de l'accès à la culée Nord ne fera l'objet d'aucun terrassement supplémentaire. Elle est conservée en l'état ;

La voie d'accès à la plateforme aura les caractéristiques suivantes :

- Largeur : 4 m ;

- Pente inférieure à 15 %;
- Structure – réseau non structurant :
 - plateforme PF 2 minimum ;
 - GNT en couche d'assise ;
 - BBSG en couche de roulement ;
- Sécurisation par glissières métalliques - côté rue des siettes ;
- Assainissement : pas de modification de l'existant ; connexion de la voie créée à l'existant.

2. Documents et normes de référence

2.1. Les études préliminaires, documents de référence et décisions de la maîtrise d'ouvrage

Le PPRT du site SEVESO sous le viaduc, le plan «grand froid» et le plan «grand vent»

Ces trois documents font état de procédures pour l'interdiction temporaire des poids-lourds sur le viaduc voire d'une fermeture complète.

Le PPRT du dépôt pétrolier caennais situé sous le viaduc recommande la mise en œuvre de mesures visant à interdire l'accès au périmètre d'exposition aux risques en cas d'alerte. Ainsi, dans le cadre des travaux de sécurisation du BP nord, la DREAL Normandie met en place un système d'affectation de voies au nord du viaduc qui doit être complété par des barrières de fermeture des voies au nord et au sud, et un système d'affectation de voies équivalent au sud du viaduc.

Le plan «grand froid» du viaduc de Calix indique la nécessité de fermeture complète du viaduc lorsque les capteurs sur le viaduc indiquent que l'ouverture du joint Cantilever est supérieure à 430 mm ; valeur qui peut être atteinte en dessous de -10°C.

Le plan «grand vent» indique que le viaduc doit être fermé à partir de vents supérieurs ou égaux à 130 km/h.

Novembre 2022 : Les études de faisabilités

Ces études constituent la base du programme. Elles sont divisées en deux documents :

- un document pour la séquence de signalisation et les barrières ultimes qui décrit la séquence de signalisation à réaliser.
- un document pour le réaménagement de l'accès Nord.

Les divergences du présent programme fonctionnel par rapport aux études sont les suivantes :

- Phase 1.1 :
 - Création d'une seconde barrière ultime près du viaduc ;
 - Non automatisation de la barrière de fermeture de l'entrée au périphérique extérieur ;
- Phase 1.2 : Travaux avril 2025 sous maîtrise d'œuvre DIRNO :

- Conservation d'une partie du TPC enherbé ; à cette fin la DBA est remplacée par 2 GBA et un aménagement paysager.
- Phase 1.3 :
 - Choix de la solution de la création d'un nouvel accès ;
 - Nécessité de pouvoir faire une condamnation qui empêche les stationnements illégaux ;

Novembre 2023 : Levé topographique et réseau

Un levé topographique a été réalisé au Nord et au Sud du viaduc.

Mai 2024 : Étude géotechnique

Une mission G1-G2 AVP avec une série de carottages et de sondages à la pelle ont été réalisés sur le talus de remblai pour la voie d'accès, le terre-plein central et les accotements de la section courante au Nord et au Sud du viaduc. L'étude contient des recommandations pour l'installation des massifs d'ancrage des FAV et PPHM mais recommande de compléter l'étude par des sondages pressiométriques.

Novembre 2024 : diagnostic environnemental

Dossier des ouvrages exécutés par la DREAL et notices : dans l'attente des DOE, les plans du projet DREAL sont disponibles ainsi que la notice de câblage des portiques.

2.2. Normes et référentiels applicables

Les normes réglementaires et référentiels applicables pour les différentes sous-phases sont précisés en annexe.

3. Contraintes du site

3.1. Domanialité (maîtrise foncière)

L'essentiel des ouvrages sont à réaliser sur le DPRN. L'installation de la signalisation devra être réalisée sur le DPRN. Les accès pour les travaux devront être discutés dès l'étape d'AVP et fixés au PRO.

Les autorisations pour la création de l'accès de service depuis la rue des Siettes seront sous la responsabilité du MOA. Pour cela, un emplacement pour l'entrée de l'accès devra être défini dès l'AVP.

3.2. Exploitation et nuisances en phase travaux

Toutes les périodes de travaux devront obtenir l'accord de l'exploitant (CEI de Mondeville du district Manche Calvados).

En raison du fort trafic du secteur, la circulation de jour devra être maintenue en permanence à 2 * 2 voies, éventuellement de largeur réduite à 2.80 m (voie rapide) et 3.20m (voie lente). La fermeture d'un sens de circulation ou la neutralisation d'une voie de circulation ne seront possibles que de nuit.

Les travaux ayant lieu dans le DPRN à l'extérieur des emprises chaussées peuvent être réalisés

de jour.

3.3. Environnement en phase travaux

Un diagnostic environnemental est réalisé sur les emprises du projet.

Notamment, la présence d'espèces exotiques envahissante a été identifiée dans l'emprise du projet. Un soin particulier devra être apporté pour éviter leur dissémination.

4. Estimation et calendrier

4.1. Estimation prévisionnelle

L'enveloppe financière affectée aux travaux par le maître de l'ouvrage est de 1 050 000 € TTC .

4.2. Calendrier prévisionnel

La remise des ouvrages devra être réalisée au 1^{er} juin 2026 avant le démarrage de la phase 2 de réparation du viaduc

Type	Travaux	Sens	PR	Support	Alimentation	Transmission	Observations
3 SAV	existant	Caen→ Paris		portique	Réseau DIRNO	FO	Travaux DREAL
3 SAV	existant	Caen→ Paris		portique	Réseau DIRNO	FO	Travaux DREAL
2 SAV	existant	Caen→ Paris		portique	Réseau DIRNO	FO	Travaux DREAL
3 SAV	création	Paris→ Caen	0+1914	Portique potence	ou Réseau DIRNO	FO	haut mat existant ; reprise SD
2 SAV	création	Paris→ Caen	0+1695	Portique potence	ou Réseau DIRNO	FO	/
2 SAV	création	Paris→ Caen	0+1444	Portique potence	ou Réseau DIRNO	FO	Haut mat existant ; reprise SD
2 Barrières sur SC au Nord du Viaduc	création	Caen→ Paris	PR 3+325 PR 3+985	/	Réseau DIRNO	FO	/
1 Barrière sur SC au Sud du Viaduc	création	Paris→ Caen	0+ 2000	/	Réseau DIRNO	FO	/
6 barrières sur bretelles d'entrées	Existantes	Cf. plan	cf.plan		Réseau DIRNO	FO	2 B1 à raccorder sur FO et réseau DIRNO au sud
3 barrières d'entrées	Création	2 Entrées RD 513 1 entrée RD 515	cf.plan		Réseau DIRNO	FO	
Séquence de	Création	2 sens	À définir		Réseau DIRNO	FO	

présignalisation en rive							
Séquence de présignalisation en TPC	Création	2 snes	À définir		Panneaux solaires	4 G	

Annexe Normes et référentiels applicables

Phase 1.1 :

- L'instruction interministérielle sur la signalisation routière de dans son ensemble et plus particulièrement la partie 9 sur la signalisation dynamique.
- Guide « Voies Structurantes d'Agglomération (VSA) - conception des voies 90 et 110 km/h » - CEREMA – 2015
- NF C 15-100 COMPIL de décembre 2013 – incluant la norme NF C 15-100 – Installations électriques à basse tension (décembre 2002) et les différentes mises à jour et fiches d'interprétation s'y référant.
- UTE C 15-103 – Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes.
- UTE C 15-105 – Guide pratique - Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection - Méthodes pratiques
- UTE C 15-106 – Installations électriques à basse tension et à haute tension – Guide pratique – Sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle
- UTE C 15-443 – Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique – Choix et installation des parafoudres
- UTE C 15-520 – Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Canalisations – Modes de pose – Connexions
- NF C14-100 et NF C14-100-A1 – Installations de branchement à basse tension, ainsi que les fiches d'interprétation s'y référant.
- NF C17-100 – Protection contre la foudre, ainsi que les fiches d'interprétation s'y référant.
- NF C17-200 – Installations d'éclairage public – Règles, ainsi que les fiches d'interprétation s'y référant.
- NF EN 61140, NF EN 61140-A1 – Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels
- NF EN 60529, NF EN 60529-A1, NF EN 60529-A2 – Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP).
- NF EN 62262 - Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK).
- XP C32-321 – Conducteurs et câbles isolés pour installations – Câbles rigides isolés au polyéthylène réticulé sous gaine de protection en polychlorure de vinyle – Série U-1000 R2V et U1000 AR2V.
- NF C32-322, NF C32-322-A1, NF C32-322-F1 – Câbles rigides isolés au polyéthylène réticulé sous gaine de protection en PVC, armés - série U-1000 RVFV.
- NF EN 61643 – Parafoudres basse-tension – Partie 11 : Parafoudres connectés aux systèmes de distribution basse tension.
- Norme NF P 98-050-1 – Ouvrages souterrains de télécommunications pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules – Partie 1: Chambres de télécommunications.
- Norme NF P 98-050-2 – Ouvrages souterrains de télécommunications pour les

zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules – Partie 2: Dispositifs de fermeture (cadres et tampons).

- Norme NF EN 124 – Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules
- Arrêté du 2 mars 2009 relatif aux performances et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers soumis à l'obligation de marquage CE.
- Circulaire N°88-49 du 9 Mai 1988 - Instruction relative à l'agrément et aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue de véhicules contre les sorties accidentelles de chaussée, et ses 4 fascicules.
- Normes NF P98-415, NF P 98-416 et NF P 98-417 relatives aux glissières de sécurité métalliques dites génériques (NF)
- Normes NF P98-426 et FD P 98-427– Barrières de sécurité routières - Séparateurs et murets en béton coulé en place, modèles DBA, GBA et MVL – Composition, fonctionnement et éléments constitutifs , NFP 98-432 – Barrières de sécurité routières - Séparateurs et murets en béton coulé sur place - Conditions d'implantation.
- Guide Technique du SETRA pour le dimensionnement des massifs de fondations de portiques, potences et hauts-mâts de novembre 1999 assorti des compléments portant sur l'interface entre le support et la fondation de Juin 2000.
- Fascicule 65-B du C.C.T.G. :Exécution des ouvrages de Génie Civil de faible importance en béton armé.
- BAEL 91 révisé 99 et les fascicules 62 et 65A du C.C.T.G. :
 - le fascicule n° 62 titre 1er - Section I du CCTG : "Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé suivant la méthode des « états limites » (BAEL 91 révisé 99),
 - le fascicule n° 62 titre V du CCTG : "Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil",
- Norme NF EN 206-1 relative aux bétons de structure destiné aux ouvrages de génie-civil,
- Norme NF P 18-821 pour mortier de calage et de scellement.
- Norme XP P98-550-1 – Portiques, potences et hauts-mâts (Partie 1 – spécifications de calcul, mise en oeuvre, contrôle, maintenance, surveillance).
- Norme NF EN ISO 10042 – Soudage - Assemblages en aluminium et alliages d'aluminium soudés à l'arc - Niveaux de qualité par rapport aux défauts.
- Norme NF EN 1090-2 – Exécution des structures en acier et des structures en aluminium.
- Norme NF EN ISO 9606-2 – Épreuve de qualification des soudeurs - Soudage par fusion - Partie 2 : aluminium et alliages d'aluminium .
- Fascicules 56 et 66 du C.C.T.G.
- NF E 85-013 – Éléments d'installations industrielles NF – Moyens d'accès permanents – Choix d'un moyen d'accès
- NF E 85-014 – Éléments d'installations industrielles – Moyens d'accès permanents – Passerelles et plates-formes de travail.
- NF E 85-015 – Éléments d'installations industrielles – Moyens d'accès permanents – Escaliers, échelles à marches et garde-corps.
- NF E 85-016 – Éléments d'installations industrielles – Moyens d'accès permanents – Échelles fixes.

Le réseau de fibres optiques devra être établi suivant les règles de l'art et être conformes aux règles techniques éditées l'AFNOR et l'UTE et notamment :

- NF EN 60950-1 – Matériel de traitement de l'information – Sécurité.
- NF C93-852 – Spécification produit de câble interurbain ou urbain intercentraux à fibres optiques unimodales.
- NF EN 61757-1 – Capteurs à fibres optiques - Partie 1 : spécification générique.
- NF EN 61454-26 – Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Interfaces de connecteurs pour fibres optiques – Partie 26 : famille de connecteurs de type SF.
- NF EN 60794-3 – Câbles à fibres optiques – Partie 3 – Câbles extérieurs.
- UTE C93-800 - Composants électroniques - Capteurs à fibres optiques.

Phase 1.3 :

- Guide des terrassements des remblais et des couches de forme : Fascicule n°1 - Principes généraux / Fascicule n° 2 - Annexes techniques - Édition 2024
- Arrêté RNER du 2 mars 2009 relatif aux performances et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers soumis à l'obligation du marquage CE, modifié par les arrêtés du 28 août 2014, du 3 décembre 2014, du 4 juillet 2019 et du 18 novembre 2021
- NF P 98-426 et FD P 98-427 relatives aux glissières de sécurité en béton
- NF P 98-415, NF P 98-416 et NF P 98-417 relatives aux glissières de sécurité métalliques dites génériques (NF)
- Guide technique GC « Barrières de sécurité pour la retenue des VL » – SETRA – 2001.