

Cadre réservé à l'autorité environnementale

Date de réception :
22/06/18

Dossier complet le :
22/06/18

N° d'enregistrement :
F-032-18-C-0049

1. Intitulé du projet

Restauration de l'écluse de Denain

2. Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s)

2.1 Personne physique

Nom

Prénom

2.2 Personne morale

Dénomination ou raison sociale

Voies Navigables de France

Nom, prénom et qualité de la personne
habilitée à représenter la personne morale

Madame Isabelle Matykowski, Directrice Territoriale

RCS / SIRET

1 3 0 | 0 1 7 | 7 9 1 | 0 0 0 2 6

Forme juridique

Joignez à votre demande l'annexe obligatoire n°1

3. Catégorie(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet

N° de catégorie et sous catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie (Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.))
Catégorie n°21	Barrage destiné à retenir les eaux pour lequel le volume d'eau à retenir est inférieur à 1 million de m ³ et la hauteur au -dessus du terrain naturel est inférieure à 20 mètres.
Catégorie n°10	Travaux dans le lit mineur d'un cours d'eau

4. Caractéristiques générales du projet

Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire

4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition

Le projet porte sur les aspects de réhabilitation, de réfections et de modernisation de l'écluse de Denain.
A ce titre, l'opération consiste à:

- 1- Réfection des terre-pleins autour de l'écluse
- 2- Réfection des parties du génie civil de l'écluse ayant subi des dommages du fait des terre-pleins
- 3- Réfection du génie civil des aqueducs
- 4- Remplacement des portes aval à l'identique et remise en état du génie civil
- 5- Remplacement des vannes du barrage latéral et réhabilitation du barrage
- 6- Création d'une passe à poissons
- 7- Réfection et réhabilitation des bâtiments
- 8- Enlèvement des vieilles portes secteur désaffectées équipant l'amont et l'aval de la vieille écluse
- 9- Réfection des soutènements et rideaux de palplanches d'avant-port amont et aval
- 10- Création de rainures à batardeau afin de remplacer le système actuel à aiguilles
- 11- Mise en œuvre d'un pare-chocs

4.2 Objectifs du projet

Voies Navigables de France a en charge l'entretien, l'exploitation et la modernisation du réseau fluvial navigable. Dans ce cadre, la Direction Territoriale du Nord Pas de Calais de VNF (DT 59/62) s'est engagé dans une politique de restauration visant à fiabiliser le réseau pour garantir les niveaux de service.

L'écluse de Denain est située sur l'Escaut canalisé sur la commune de Denain. Un barrage régule le bief navigable de Denain entre Denain et Pont Malin.

De manière à fiabiliser le réseau navigable à grand gabarit du Nord Pas de Calais, et dans la perspective notamment de la réalisation du canal Seine Nord Europe, la pathologie actuelle de l'ouvrage et la nécessité de sa mise aux normes ont amené la DT 59/62 à envisager la modernisation complète de l'écluse.

Aussi, afin de réponse aux objectifs environnementaux et réglementaire relatifs au bon état écologique, le projet vise à rétablir la continuité écologique via la création d'une passe à poissons.

4.3 Décrivez sommairement le projet

4.3.1 dans sa phase travaux

La réalisation des travaux est prévue en 18 mois et est décomposée ainsi:

- période de fabrication en atelier des équipements sur 6 mois,
- phase travaux de 12 mois sur site.

La période de chômage de 4 semaines est dédiée essentiellement au remplacement de la porte aval, à la mise en œuvre du arc chocs et à la réalisation des travaux de batardage.

La première phase de travaux consiste à remplacer la porte aval à l'identique et les vannes du barrage latéral, plus la création de la passe à poissons. Pour ces derniers, le phasage des travaux prévoit la mise en place d'un batardeau de chantier et de big bag pour isoler la partie droite de la tête amont et ainsi réaliser le voile entre la passe et le futur barrage.

Ensuite, les travaux porteront sur la mise en en place du pare-chocs, le retrait les vieilles portes secteur désaffectées équipant l'amont et l'aval de la vieille écluse, la création des rainures à batardeau afin de remplacer le système actuel à aiguilles.

On procédera par la suite à la réalisation de la réfection des terres-pleins autour de l'écluse, par l'évacuation des terres en décharge adaptée. Pour les travaux réalisés en dehors du terre-plein central, ils pourront être envisagés sans contrainte de chômage. Un phasage travaux est prévu pour la réfection du génie civil. En effet, il sera proposé un pompage à différents niveaux après décaissement par passe du terre-plein pour gérer la problématique de la venue d'eau.

La dernière opération consistera à réhabiliter les bâtiments.

4.3.2 dans sa phase d'exploitation

L'exploitation du site sera gérée à l'identique.

Un suivi visuel, annuel, sera mis en place pour vérifier l'apparition de points de corrosion éventuels.

4.4 A quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?

La décision de l'autorité environnementale devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

Dossier d'autorisation vis à vis de la loi sur l'eau

4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées

Grandeurs caractéristiques	Valeur(s)
Section hydraulique de passage totale	4,20 m
Largeur de l'ancienne écluse	7,4 m à 7,50m
Rampe à anguilles	11,52m (10,32m projection horizon.)
Longueur de l'ancienne écluse	108,62 m
Inclinaison	50%

4.6 Localisation du projet

Adresse et commune(s)
d'implantation

Coordonnées géographiques¹

Long. 3 ° 23 ' 22 " 27E Lat. 50 ° 19 ' 6 " 06N

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7°a, 9°a), 10°, 11°a) et b), 22°, 32°, 34°, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement :

Point de départ :

Long. ° ' " Lat. ° ' "

Point d'arrivée :

Long. ° ' " Lat. ° ' "

Communes traversées :

DENAIN

Joignez à votre demande les annexes n° 2 à 6

4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ?

Oui

Non

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage a-t-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ?

Oui

Non

4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ?

[Empty text box for project details]

¹ Pour l'outre-mer, voir notice explicative

5. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

Afin de réunir les informations nécessaires pour remplir le tableau ci-dessous, vous pouvez vous rapprocher des services instructeurs, et vous référer notamment à l'outil de cartographie interactive CARMEN, disponible sur le site de chaque direction régionale.

Le site Internet du ministère de l'environnement vous propose un regroupement de ces données environnementales par région, à l'adresse suivante : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Les-donnees-environnementales-.html>.

Cette plateforme vous indiquera la définition de chacune des zones citées dans le formulaire.

Vous pouvez également retrouver la cartographie d'une partie de ces informations sur le site de l'inventaire national du patrimoine naturel (<http://inpn.mnhn.fr/zone/sinp/espaces/viewer/>).

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
En zone de montagne ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur le territoire d'une commune littorale ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La zone du projet se situe en grande partie au niveau de la Zone à Dominante Humide du SDAGE Artois-Picardie, ce qui peut supposer un caractère humide de la zone.
Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ? si oui, est-il prescrit ou approuvé ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La commune de Denain est couverte par un plan de prévention des risques naturels Inondation de la Selle approuvé le 16 juin 2017.
Dans un site ou sur des sols pollués ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet s'inscrit dans un ancien site Basias (NPC 5905626). Il s'agissait d'une station service fluviale dont l'activité est terminée.
Dans une zone de répartition des eaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un site inscrit ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :	Oui	Non	Lequel et à quelle distance ?
D'un site Natura 2000 ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
D'un site classé ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

6. Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des informations disponibles

6.1 Le projet envisagé est-il **susceptible** d'avoir les incidences notables suivantes ?

Veillez compléter le tableau suivant :

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Ressources	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Afin de mettre à sec le SAS de l'écluse dans l'Escaut
	Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il excédentaire en matériaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Milieu naturel	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

	Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Risques	Est-il concerné par des risques technologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des risques naturels ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Nuisances	Engendre-t-il des déplacements/des trafics	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet vise à exporter la terre des terres-pleins entre les écluses en décharge.
	Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ?	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Le projet est susceptible d'engendrer des nuisances sonores uniquement en phase travaux.

	<p>Engendre-t-il des odeurs ?</p> <p>Est-il concerné par des nuisances olfactives ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il des vibrations ?</p> <p>Est-il concerné par des vibrations ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il des émissions lumineuses ?</p> <p>Est-il concerné par des émissions lumineuses ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Emissions	<p>Engendre-t-il des rejets dans l'air ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il des rejets liquides ?</p> <p>Si oui, dans quel milieu ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il des effluents ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>le projet prévoit d'évacuer des terres non inertes et non dangereux.</p>

Patrimoine / Cadre de vie / Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés ?

Oui Non Si oui, décrivez lesquelles :

6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?

Oui Non Si oui, décrivez lesquels :

6.4 Description, le cas échéant, des mesures et des caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (pour plus de précision, il vous est possible de joindre une annexe traitant de ces éléments) :

7. Auto-évaluation (facultatif)

Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

8. Annexes

8.1 Annexes obligatoires

Objet		
1	Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - non publié ;	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (Il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe) ;	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain ;	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Un plan du projet <u>ou</u> , pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories 5° a), 6° b) et c), 7°, 9°, 10°, 11°, 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement un projet de tracé ou une enveloppe de tracé ;	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux 5° a), 6° b) et c), 7°, 9°, 10°, 11°, 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau ;	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Si le projet est situé dans un site Natura 2000, un plan de situation détaillé du projet par rapport à ce site. Dans les autres cas, une carte permettant de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000 sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des effets.	<input checked="" type="checkbox"/>

8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

Veillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent

Objet

Annexe 7: présentation du projet

9. Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus



Fait à

LILLE

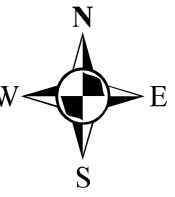
le,

15 JUIN 2018

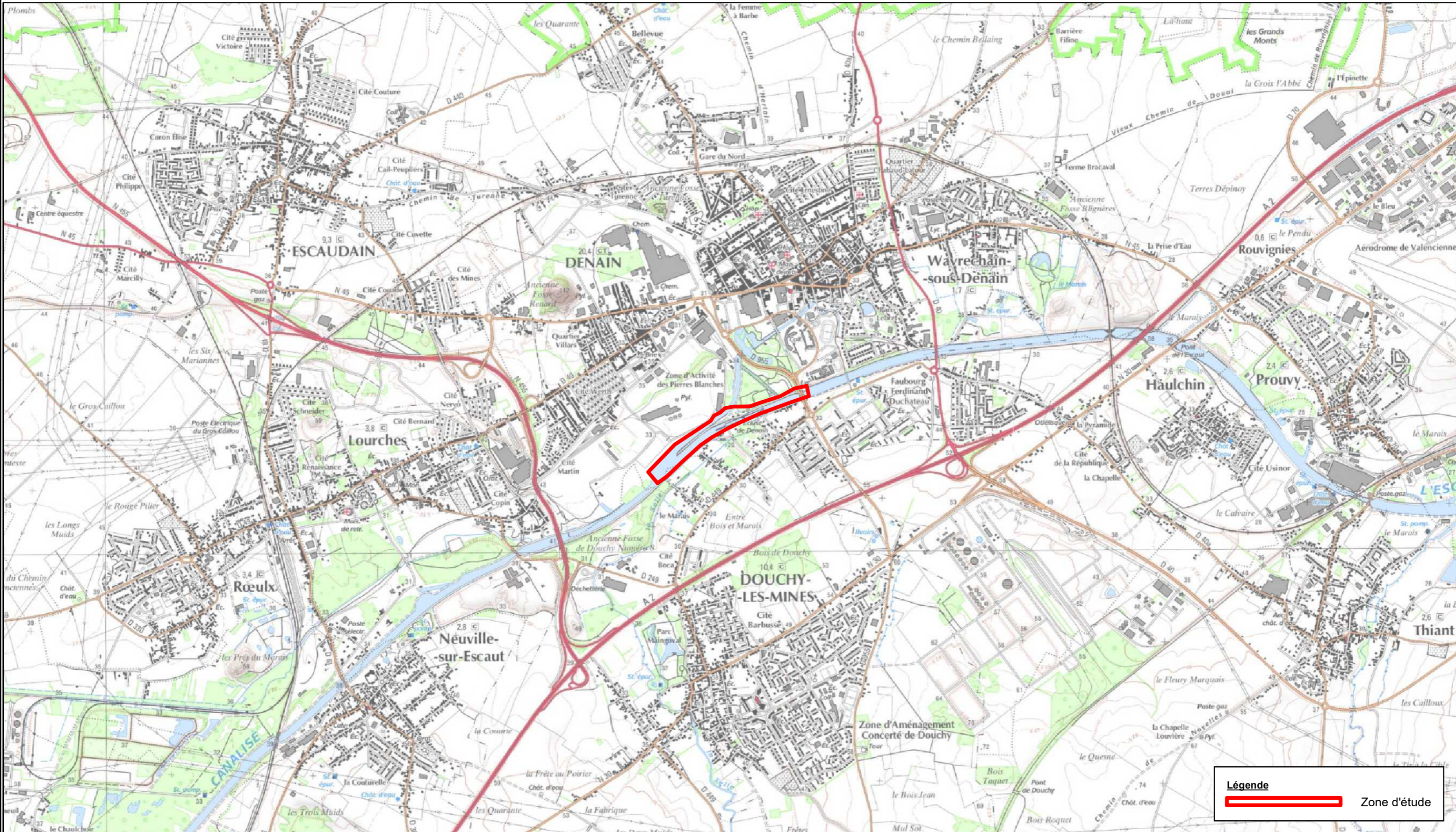
Signature

Isabelle Malykowski

Insérez votre signature en cliquant sur le cadre ci-dessus

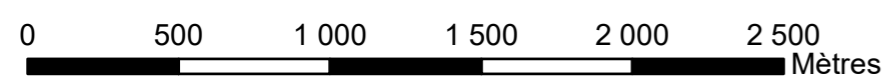


Annexe 2: Plan de situation du projet



Légende

 Zone d'étude



Annexe 3: Localisation cartographique des prises de vue



Légende

 Prise de vue

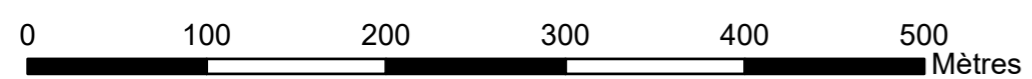


Photo n° 1



Photo n° 2



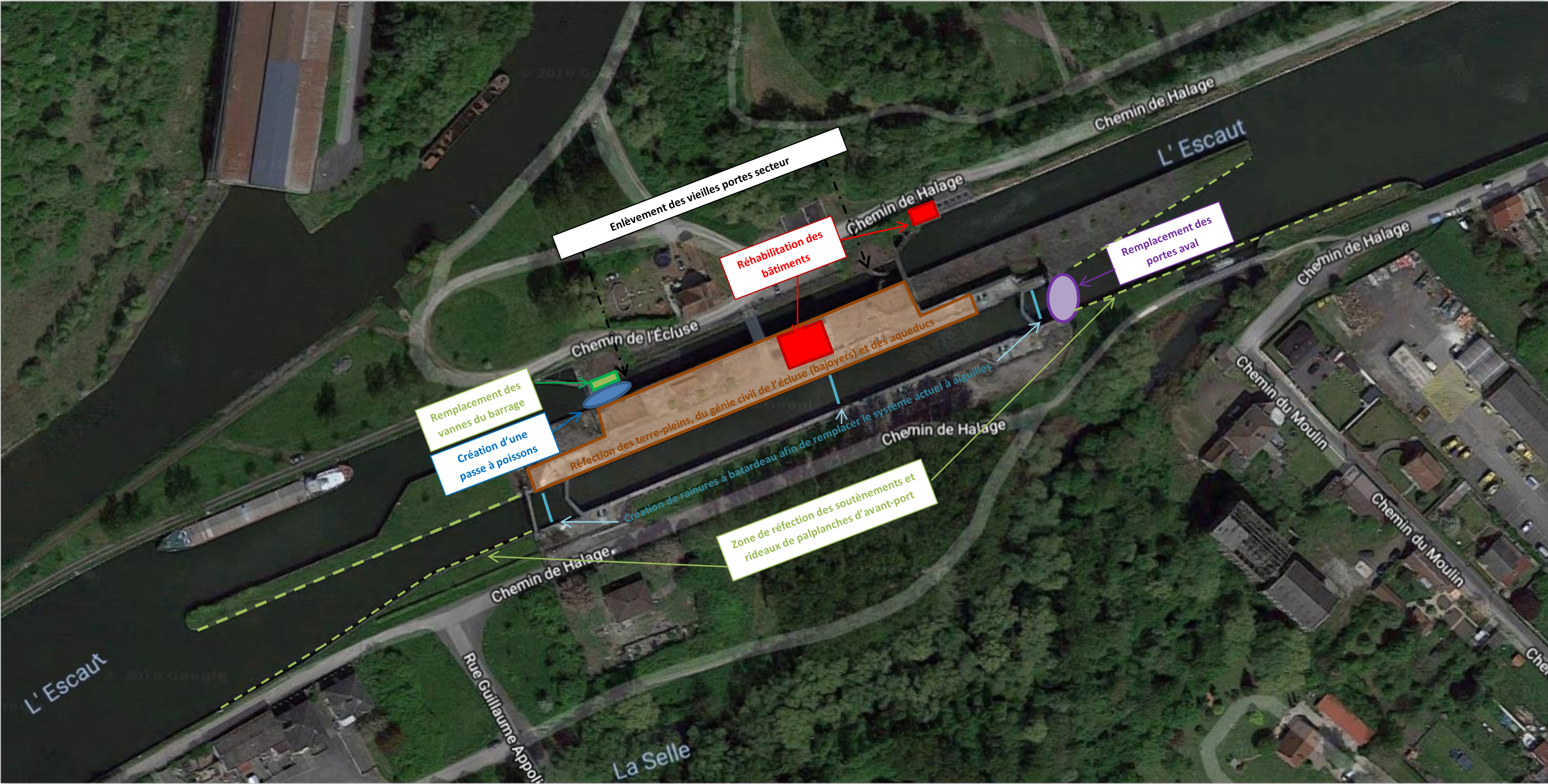
Photo n° 3



Photo n° 4





Annexe 4 : Plan projet



Annexe 5: Plan des abords du projet (photographies aériennes 2015)



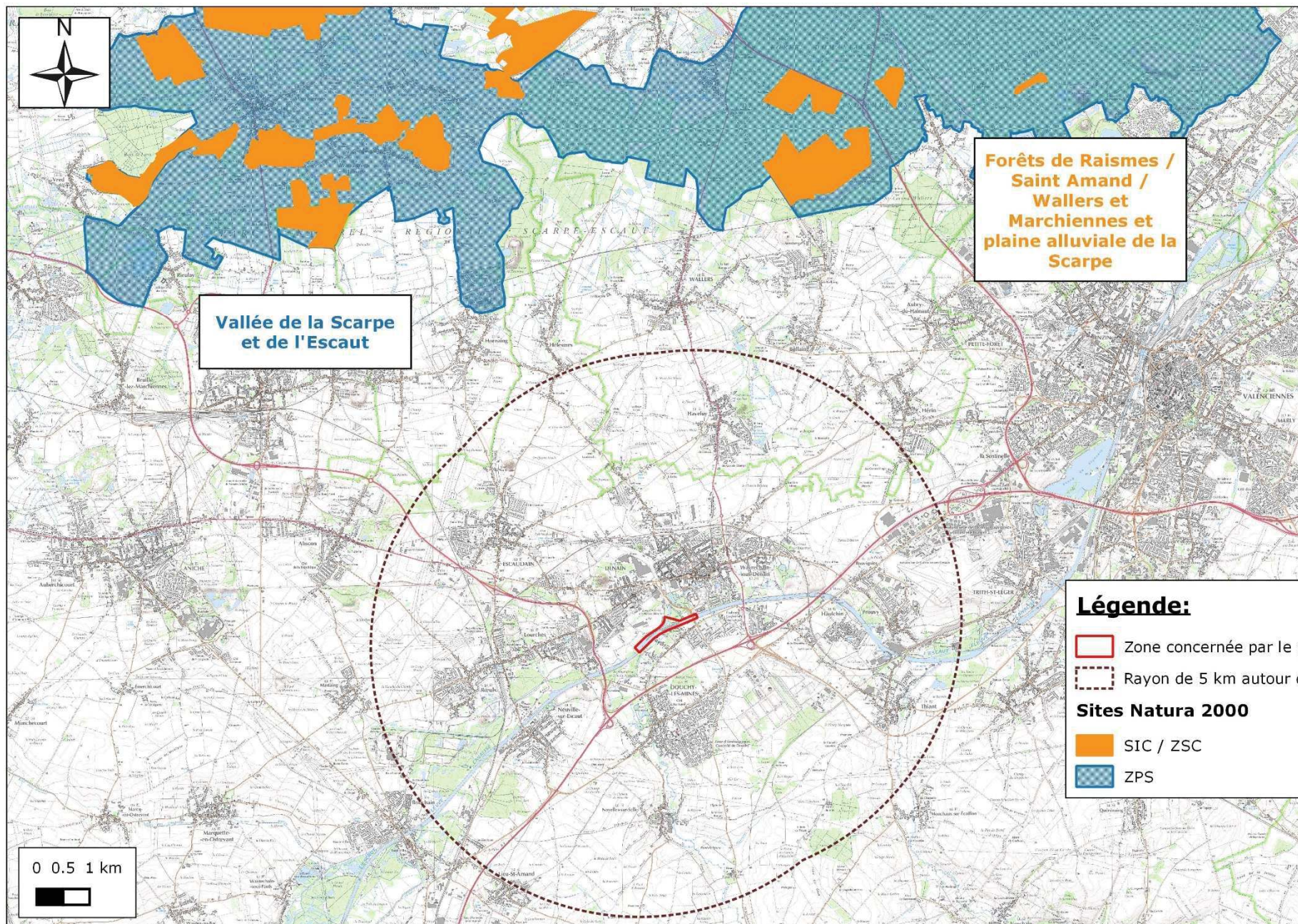
Légende

	Zone d'étude
	Réseau hydrographique

0 100 200 300 400 500 Mètres

1:4 000

Réseau Natura 2000 à proximité de la zone concernée par le projet



Cartographie: Rainette, 2017
Sources: © IGN Scan 25, INPN/MNHN 2013
Dossier: VNF - DENAIN (59)



Mission de maîtrise d'œuvre relative à la restauration de l'écluse de Denain

Réunion de présentation COTECH du 10 novembre 2016



Plan de la présentation



- 1. Bref rappel de la configuration des ouvrages**
- 2. Rappel des 11 besoins du programme**
- 3. Analyse des besoins et propositions de traitement**
- 4. Planning préliminaire des travaux**
- 5. Estimation préliminaire du montant des travaux**



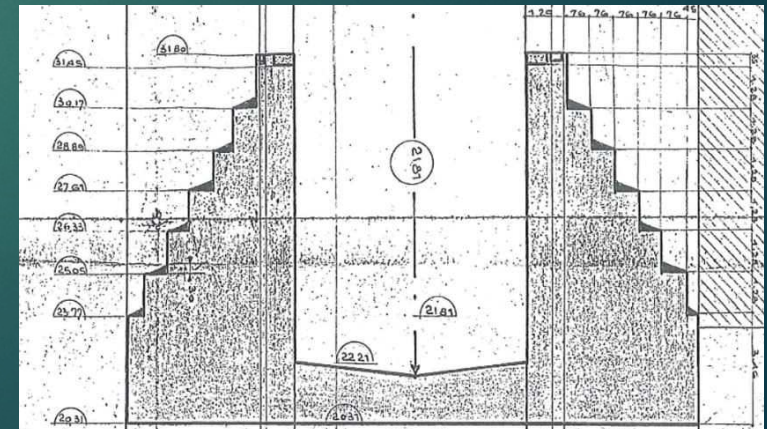
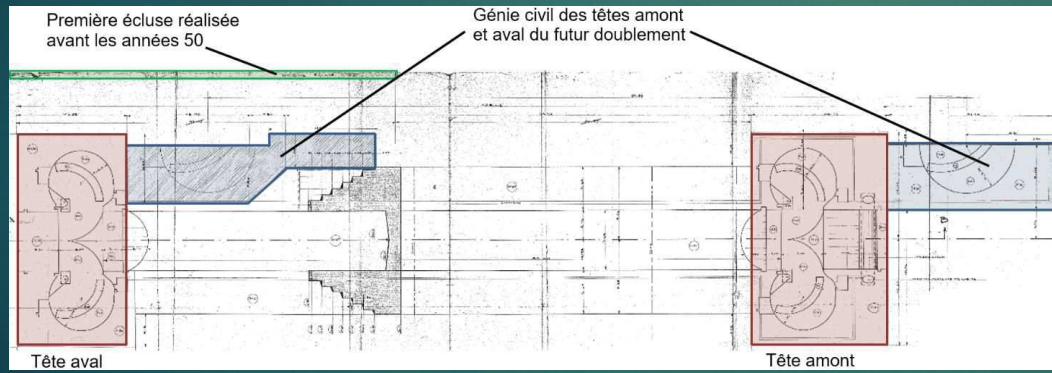
Rappel de la configuration des ouvrages

Rappel de la configuration des ouvrages

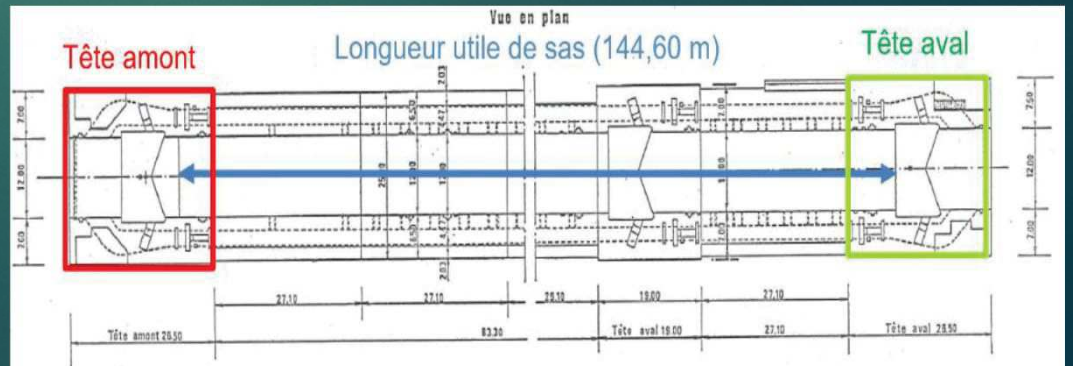
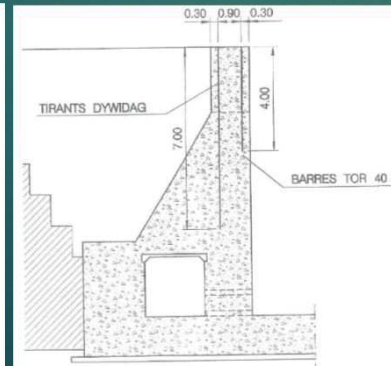
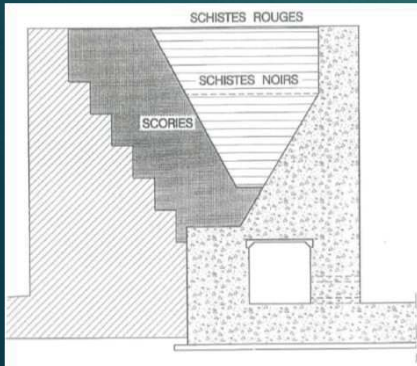
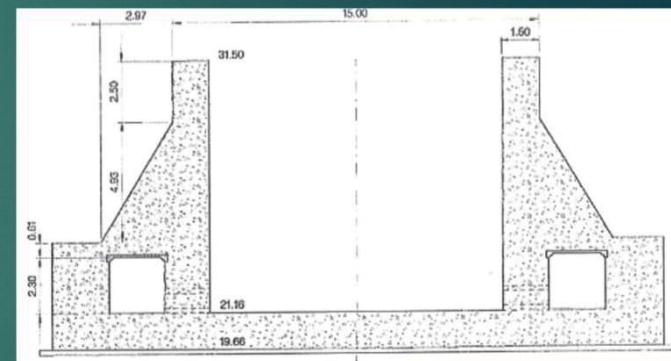
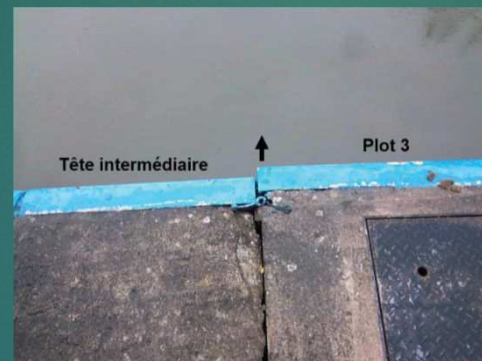
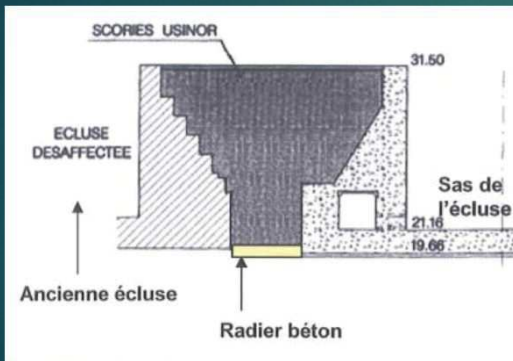
3 générations d'écluse :



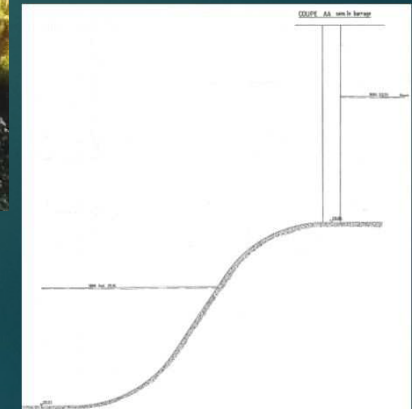
Rappel de la configuration des ouvrages



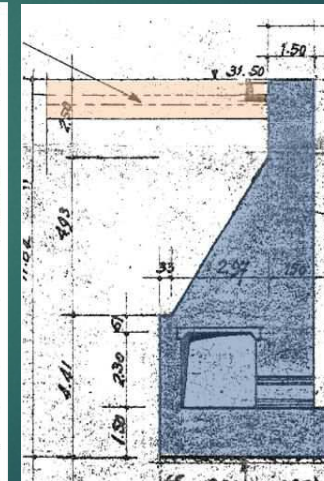
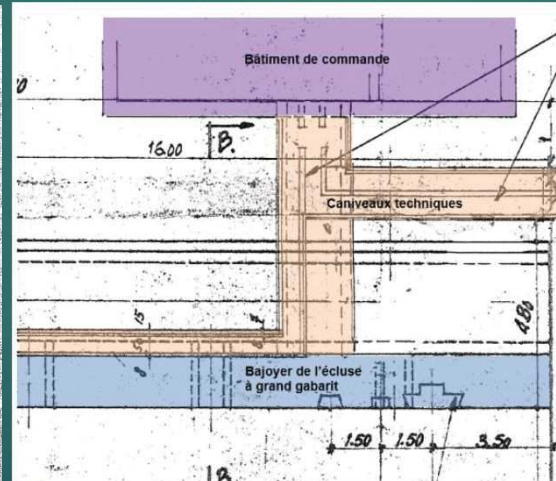
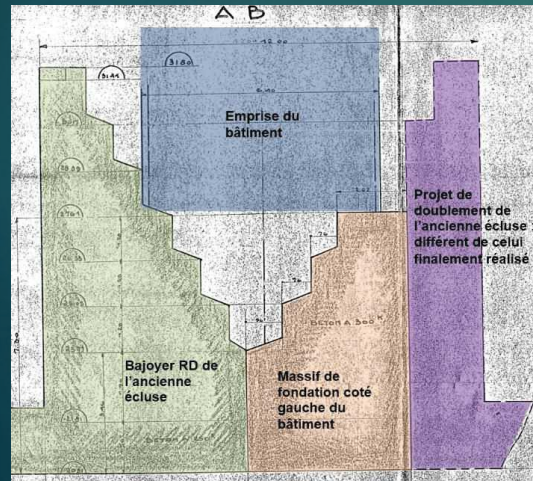
Rappel de la configuration des ouvrages



Rappel de la configuration des ouvrages



Rappel de la configuration des ouvrages





Rappel des 11 besoins du programme



Rappel des 11 besoins du programme

- **Besoin 1** : Réfection des terre-pleins autour des écluses
- **Besoin 2** : Réfection des parties du génie civil de l'écluse ayant subi des dommages du fait des terre-pleins
- **Besoin 3** : Réfection du génie civil des aqueducs
- **Besoin 4** : Remplacement des portes aval « à l'identique » et remise en état du génie civil
- **Besoin 5** : Remplacement des vannes du barrage latéral et réhabilitation du barrage
- **Besoin 6** : Création d'une passe à poissons
- **Besoin 7** : Réfection et réhabilitation des bâtiments
- **Besoin 8** : Enlèvement des vieilles portes secteur désaffectées équipant l'amont et l'aval de la vieille écluse
- **Besoin 9** : Réfection des soutènements et rideaux de palplanches d'avant-port amont et aval
- **Besoin 10** : Création de rainures à batardeau afin de remplacer le système actuel à aiguilles
- **Besoin 11** : Mise en œuvre d'un pare-chocs

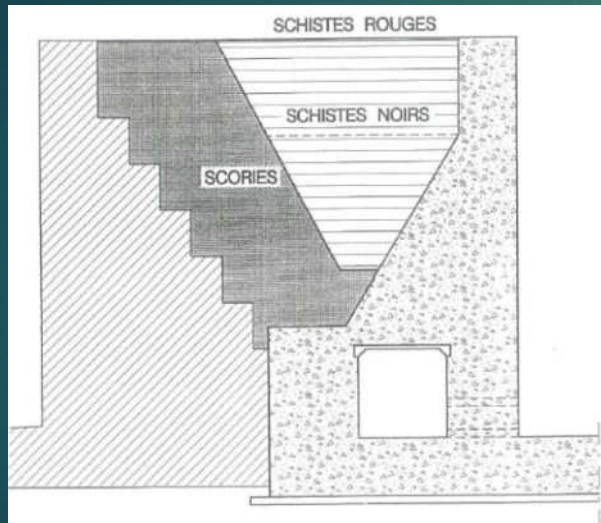


Analyse des besoins et propositions de traitement

Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoins 1, 2 et 3 : Réfection des terre-pleins, du génie civil de l'écluse (bajoyers) et des aqueducs

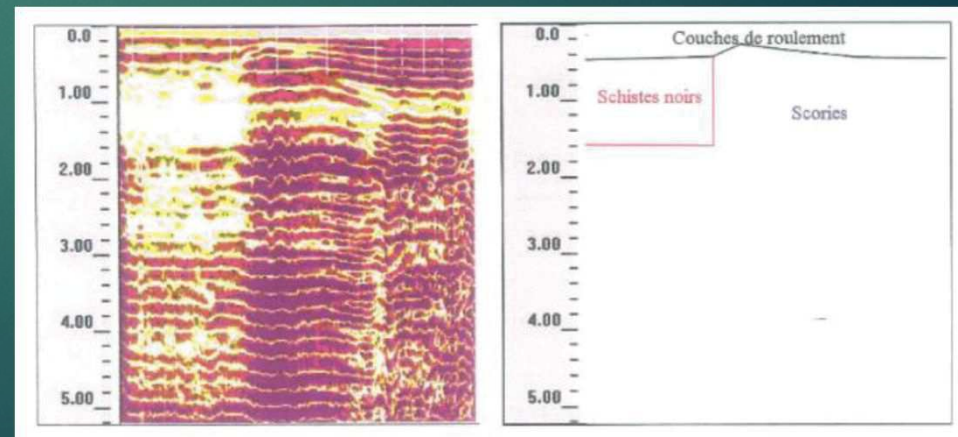
- Configuration interne des remblais du terre-plein central confirmée par les dernières reconnaissances géotechniques (sondages carottés) :



3 familles de matériaux :

- 2 premiers mètres : « matériaux sableux » (schistes rouges)
- 3 mètres suivants : « graves sableuses » (schistes noirs)
- « Sables limoneux argileux avec cailloutis (scories)

- Configuration moins claires à travers les reconnaissances géophysiques mais confirment qu'une substitution a bien été réalisée au moins sur 2 m :





Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoins 1, 2 et 3 : Réfection des terre-pleins, du génie civil de l'écluse (bajoyers) et des aqueducs

- *Potentiel de gonflement des remblais du terre-plein central (analyse de labo de 2009) :*
 - *essais d'identification chimiques et minéralogiques*
 - *essais de gonflement à la vapeur*

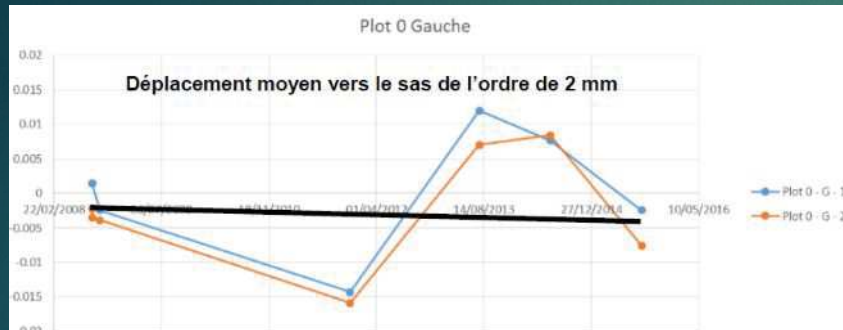
Résultats :

- *Présence de périclase (MgO) + sa forme hydratée (Brucite : $Mg(OH)_2$) → confirme présence de scories d'aciérie évolutives*
 - *% de chaux libre et chaux vive = faibles (moins de 1%) + chaux = réaction rapide hors ici évolution lente → hydratation de la chaux probablement pas la cause du gonflement*
 - *Taux de périclase (MgO) non identifié → coût unitaire important des essais d'identification + hétérogénéité importante des remblais rendant peu pertinent la réalisation d'essais d'identification si ce n'est à les multiplier sur l'ensemble du terre-plein*
 - *Taux de brucite ($Mg(OH)_2$) estimé entre 2 et 6%*
 - *Essais de gonflement à la vapeur = potentiel de gonflement assez faible (maximum 1% pour un échantillon en zone saturée) → valeur beaucoup plus basse que dans la littérature (jusqu'à 7%)*
- *Peu éventuellement s'expliquer par l'âge du remblai en place (plus de 40 ans) = taux de périclase (MgO) restant non hydratée potentiellement faible ?*
- *manque d'info sur taux de périclase = frein important pour apprécier la capacité résiduelle de gonflement*

Analyse des besoins et propositions de traitement

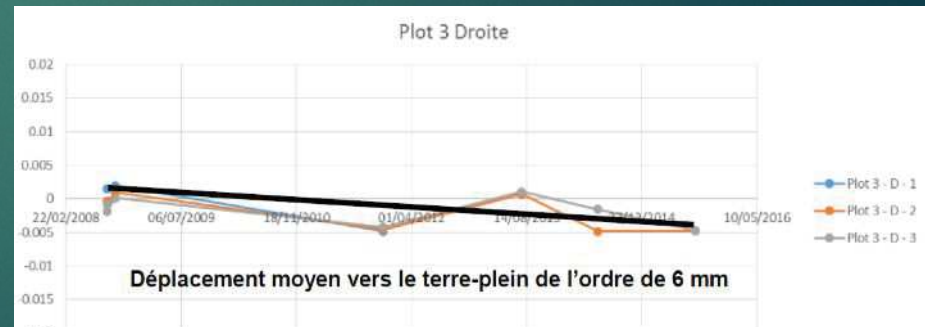
Besoins 1, 2 et 3 : Réfection des terre-pleins, du génie civil de l'écluse (bajoyers) et des aqueducs

➤ Suivi du mouvement des ouvrages depuis 2008 : repères en place en crête des bajoyers :



Ecluse à grand gabarit :

- Oscillations de plusieurs cm = non cohérentes avec le remplissage du sas
- en moyenne : - couronnements bajoyer RG s'est déplacé vers le sas de 5 à 8 mm
- couronnements bajoyer RD s'est déplacé vers le terre-plein rive droite de 2 à 5 mm



Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoins 1, 2 et 3 : Réfection des terre-pleins, du génie civil de l'écluse (bajoyers) et des aqueducs

➤ *Suivi du mouvement des ouvrages depuis 2008 : repères en place en crête des bajoyers :*

Ancienne écluse :

en moyenne : - couronnement bajoyer RD (terre-plein central) s'est déplacé vers sas jusqu'à 2 cm

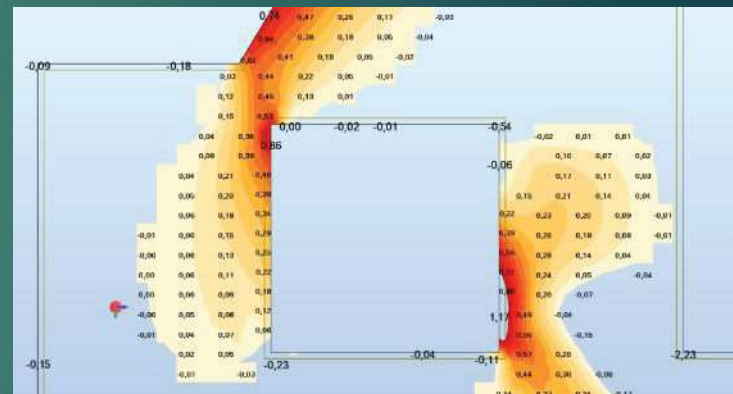
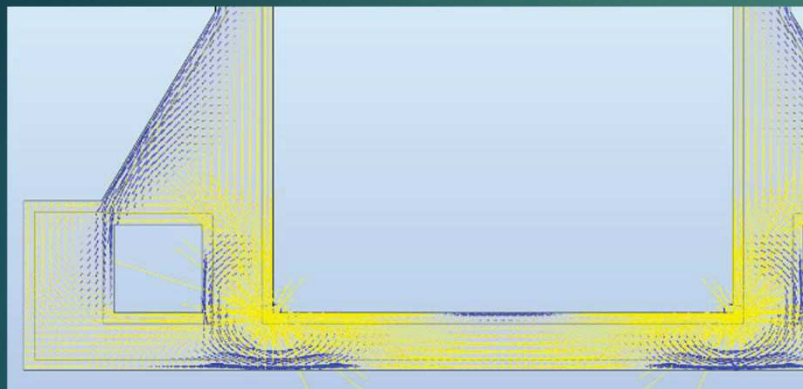
- couronnement bajoyer RG s'est déplacé vers terre-plein RG de 3 à 5 mm



Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoins 1, 2 et 3 : Réfection des terre-pleins, du génie civil de l'écluse (bajoyers) et des aqueducs

- *Stabilité des bajoyers de l'écluse à grand gabarit :*
Sans prise en compte du phénomène de gonflement :



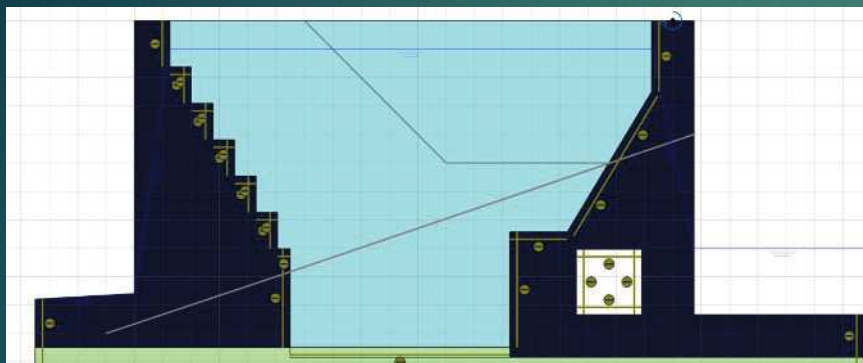
- Pied intérieur des bajoyers : bétons inférieurs tendus (*jusqu'à 2.76 MPa*) / bétons supérieurs comprimés (*jusqu'à 2.33 MPa*) : logique = fonctionnement du radier en plancher inversé
- Dessus des aqueducs : quasiment entièrement tendu dans direction // au parement aval bajoyers (*traction max = 0.74 MPa*)
- Section la plus étroite (*coin supérieur extérieur des aqueducs*) = zone la plus tendue (*0.86 MPa*)
- ➔ Même sans gonflement des scories, partie aval des bajoyers = entièrement tendue (*0,9 MPa*)
- ➔ Contrainte faible mais combinée avec défauts ou reprises de bétonnage ➔ peut expliquer certains désordres localisés (*aqueduc RD*)

Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoins 1, 2 et 3 : Réfection des terre-pleins, du génie civil de l'écluse (bajoyers) et des aqueducs

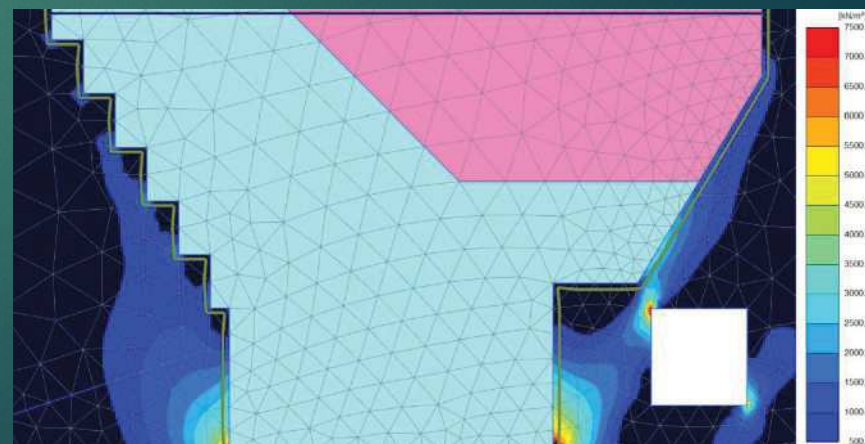
➤ *Stabilité des bajoyers de l'écluse à grand gabarit :*

Prise en compte d'un phénomène de gonflement :



Section la plus étroite (coin supérieur extérieur des aqueducs) = zone la plus tendue (3 MPa partout – 6MPa au max)

- **Phase 1 :** remblaiement terre-plein central avec scories sur : gonflement de 3% en volume (1% dans chaque direction)
- **Phase 2 :** purge et substitution partielle des scories
- **Phase 3 :** poursuite gonflement scories non purgées de 3% de nouveau en volume,
- - état actuel -
- **Phase 4 :** poursuite gonflement scories de 1% en volume (0.33% dans chaque direction)

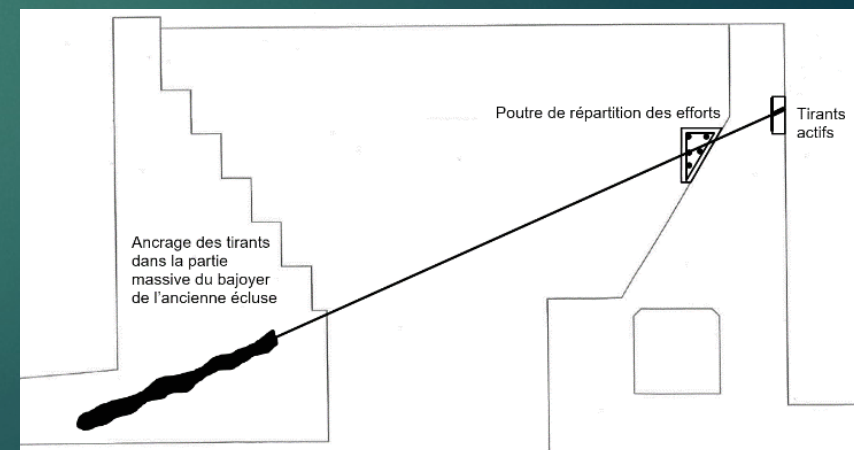
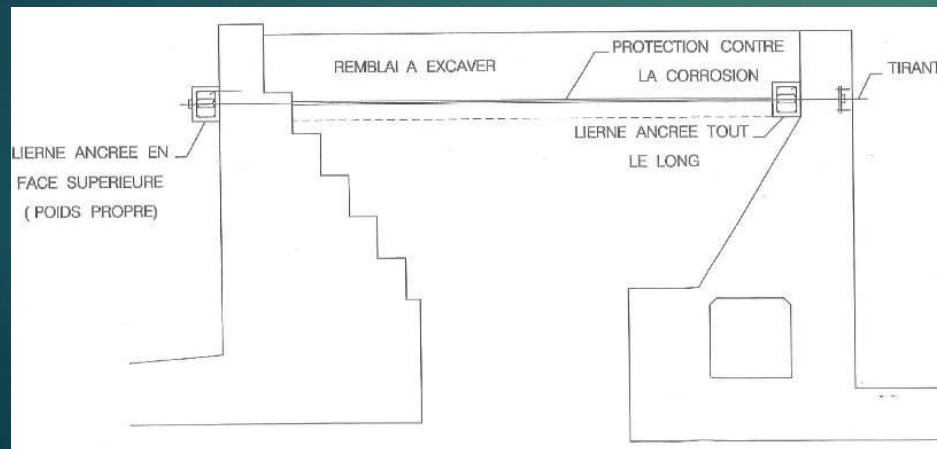


Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoins 1, 2 et 3 : Réfection des terre-pleins, du génie civil de l'écluse (bajoyers) et des aqueducs

➤ *Solutions de confortement envisageables :*

- Solution 1 :**
- ancrage des bajoyers par tirants inclinés ou horizontaux
 - substitution de la majeure partie des scories
 - mise en œuvre d'une étanchéité rapportée sur les aqueducs (p.ex. *membrane*)

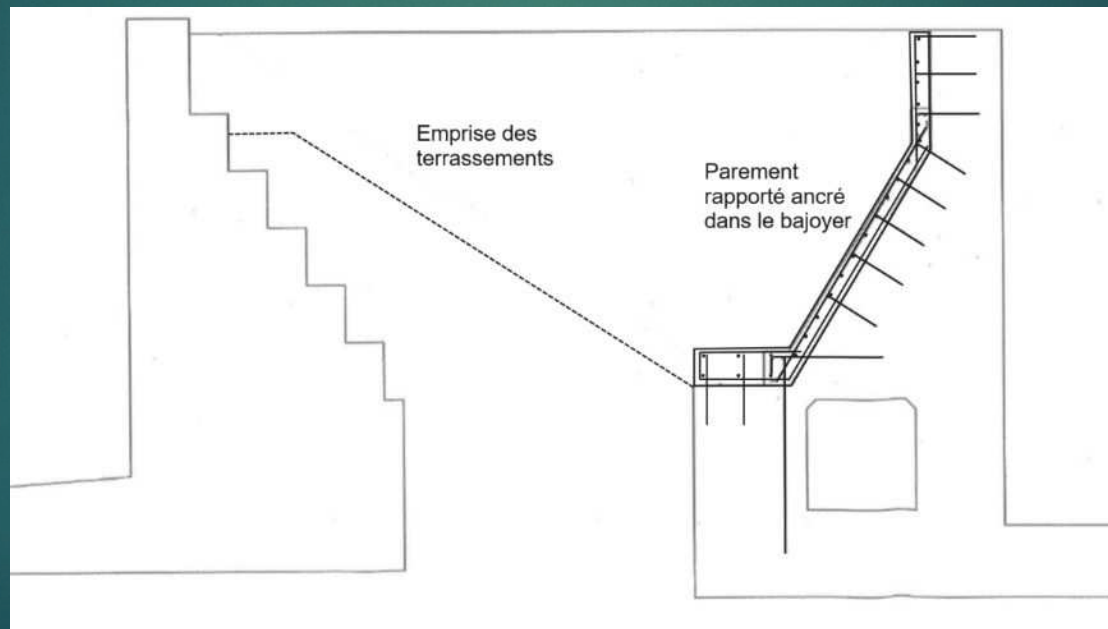


Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoins 1, 2 et 3 : Réfection des terre-pleins, du génie civil de l'écluse (bajoyers) et des aqueducs

➤ *Solutions de confortement envisageables :*

**Solution 2 : - mise en œuvre d'un parement rapporté en béton armé
- substitution de la majeure partie des scories**

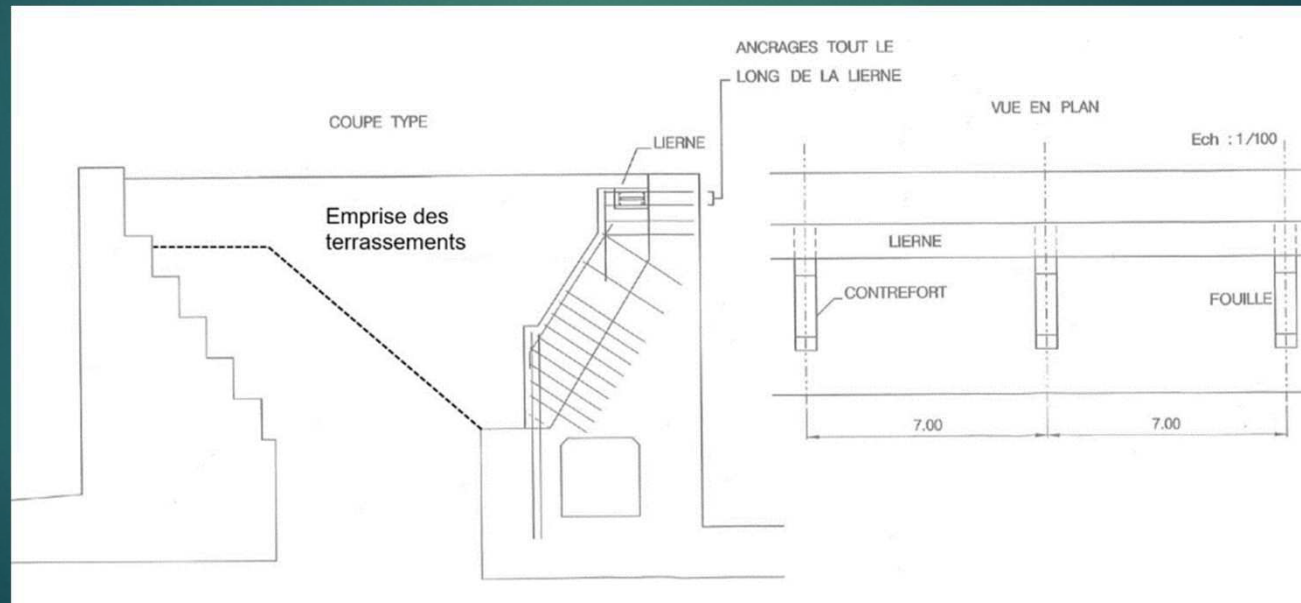


Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoins 1, 2 et 3 : Réfection des terre-pleins, du génie civil de l'écluse (bajoyers) et des aqueducs

➤ *Solutions de confortement envisageables :*

- Solution 2 :**
- mise en œuvre de contreforts en béton armé avec poutre de répartition des efforts
 - substitution de la majeure partie des scories
 - mise en œuvre d'une étanchéité rapportée sur les aqueducs (p.ex. *membrane*)





Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoins 1, 2 et 3 : Réfection des terre-pleins, du génie civil de l'écluse (bajoyers) et des aqueducs

➤ Comparaison des solutions de confortement envisageables :

	Solution 1 - Ancrages	Solution 2 - Parement rapporté	Solution 3 - Contreforts
Coût	Solution la moins chère	+17 % / solution la moins chère	+18 % / solution la moins chère
Difficulté d'exécution / aléas chantier	Mise en œuvre complexe	Solution rustique simple à mettre en œuvre	Solution rustique simple à mettre en œuvre
Pompage	Solution peu sensible aux venues d'eau éventuelles	Nécessite la maîtrise des circulations d'eau à travers le bajoyer	Solution moins sensible aux circulations d'eau à travers le bajoyer
Terrassements	Terrassements importants	Terrassements importants	Terrassements importants
Arrêt de la navigation	Durant toute la mise en œuvre des tirants	Ponctuellement pour mise en place étanchéité provisoire contre le bajoyer	Ponctuellement pour mise en place étanchéité provisoire contre le bajoyer
Traitement de l'étanchéité de l'aqueduc	Etanchéité rapportée à prévoir	Traitement inclus dans la solution de base	Etanchéité rapportée à prévoir
Possibilité de doublement de l'écluse	Impact important sur l'ancienne écluse	Indépendant de l'ancienne écluse	Oui : solution totalement indépendante de l'ancienne écluse



Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoins 1, 2 et 3 : Réfection des terre-pleins, du génie civil de l'écluse (bajoyers) et des aqueducs

➤ Conclusion :

- **solution 1** : la + économique mais nombreuses contraintes :
 - aléas d'efficacité : solution « active » dépend localisation et intensité efforts de précontrainte
→ déterminés par modèle de calcul avec hypothèses non maîtrisées
 - impact sur exploitation : tirants actifs = suivi régulier de comportement et de tension
 - impact sur navigation : réalisation via sas écluse = arrêt de navigation
 - impact sur futur doublement : mobilisation du bajoyer RD de l'ancienne écluse
- solutions 2 et 3 relativement proches économiquement :
 - solution 2 : permettre de traiter simultanément stabilité bajoyer et étanchéité aqueduc
 - solution 3 : nécessite une étanchéité rapportée (p.ex. membrane)
 - solution 3 : un peu moins sensible aux infiltrations d'eau via bajoyer pendant travaux

Solution 2 préférée à solution 3 car :

- simplification du chantier : une seule technique à mettre en œuvre pour traiter les besoins 2 et 3
- pas besoin de poutre de répartition



Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 4 : Remplacement des portes aval « à l'identique » et remise en état du génie civil

➤ *Hypothèses prises en compte*

- *Présence de plomb et amiante dans les revêtements,*
- *Masse unitaire par vantail estimée à environ 27 tonnes,*
- *Surface à peindre unitaire par vantail estimée à environ 500 m²,*
- *Hauteur des portes Intermédiaires et Aval : 9,24 m*
- *Largeur vantail 6,8 m*
- *Portes sans mobilité*
- *Organes de manœuvre des portes hors marché*

Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 4 : Remplacement des portes aval « à l'identique » et remise en état du génie civil

➤ **Constats**

- ***Porte et articulation en bon état général,***
- ***Porte donnant satisfaction,***
- ***Remise en peinture des vantaux en 2014,***
- ***Défaut d'alignement constaté entre crapaudines et tourillons (défaut de verticalité de crapaudine) (Cf. VTA 2010),***
- ***Constats de fissuration au niveau poutre verticale support poteau de busqué (vantaux aval droit) et perpendiculairement à la fibre neutre (Cf. VTA 2010),,***





Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 4 : Remplacement des portes aval « à l'identique » et remise en état du génie civil

➤ *Conclusions sur le remplacement des portes aval*

- Portes vraisemblablement *bien conçues*,
- Pathologies rencontrées plutôt imputables à des événements extérieurs (déplacement de crapaudine, déplacement de terrain ?),
- Pas de contre indications pour reconduction de la solution existante à ce stade,
- Traitement des structures existantes au même temps que les portes secteurs.



Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 4 : Remplacement des portes aval « à l'identique » et remise en état du génie civil

➤ *Orientation et préconisations pour la suite de l'étude*

- **Fiabiliser et s'assurer de la bonne conception des vantaux actuels en transmettant un minimum de données sur les vantaux (plans, NDC, historique). Engager éventuellement une mission de recherche d'archives si besoin.**
- **Réduire les aléas sur les quantités et les tonnages et de manière générale sur le volume des travaux.**
- **Confirmer la présence de plomb et d'amiante (compte tenu de la remise en peinture en 2014 et des contradictions avec le diagnostic plomb et amiante réalisé en 2012).**



Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 5 : Remplacement des vannes du barrage latéral et réhabilitation du barrage

Situation actuelle :

- Mise à sec du barrage impossible
- Capacité d'évacuation des crues insuffisante
- Pas de continuité piscicole

Contraintes :

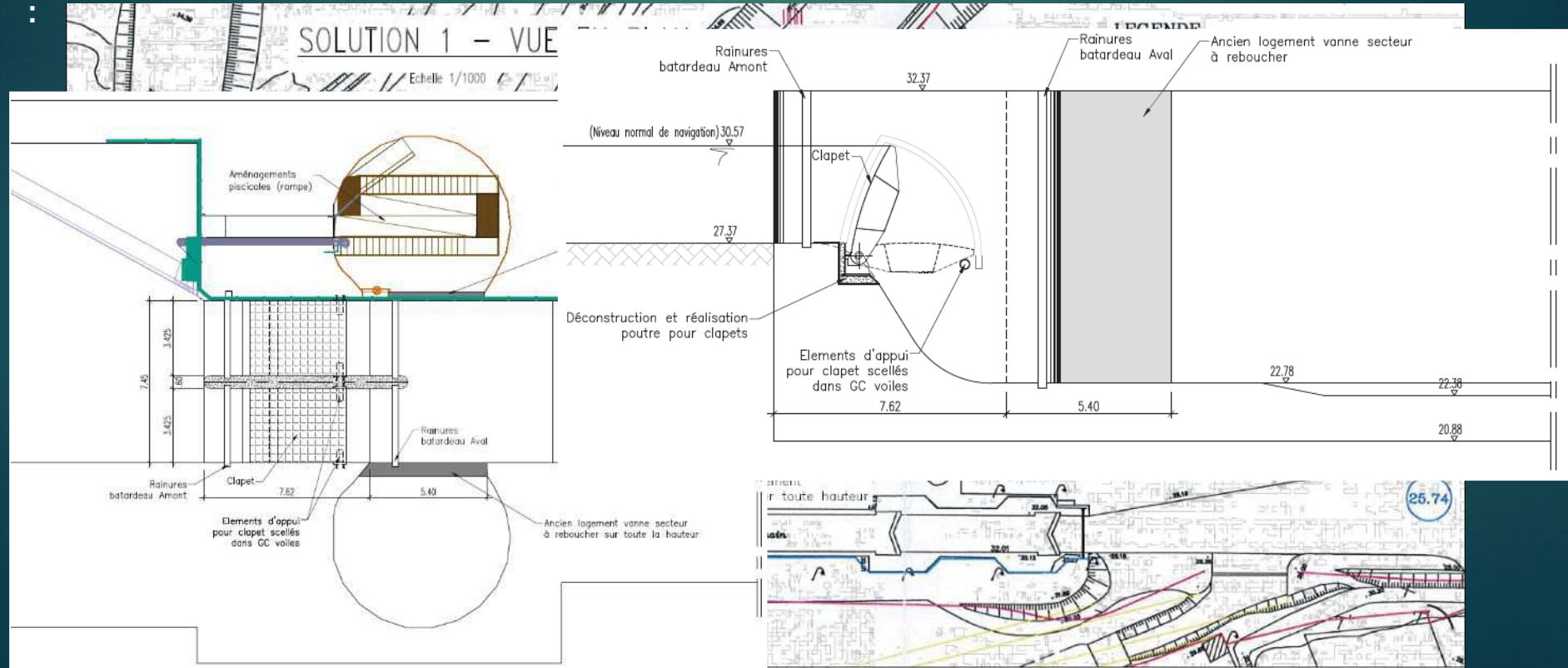
- Précision de régulation (+/- 5 cm jusqu'à la QPHEN)
- Non-inondabilité des terre-pleins
- Restaurer la possibilité de batarder à l'amont
- Maintenabilité de l'ouvrage comparable à l'écluse
- Réemploi de la centrale hydraulique sur site
- Standardisation du système moteur

2 solutions étudiées dans le cadre de l'EP

Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 5 : Remplacement des vannes du barrage latéral et réhabilitation du barrage

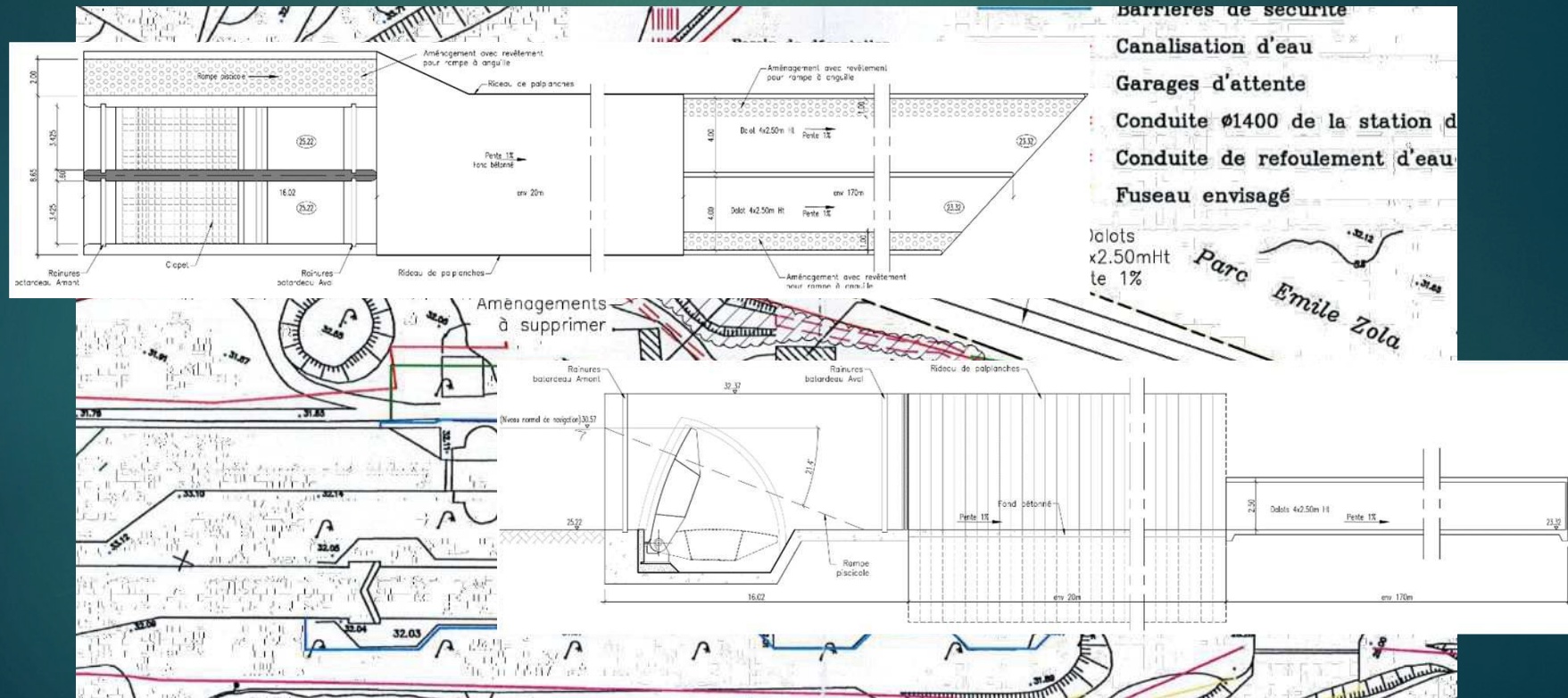
1° solution : Réaménagement de la tête amont de l'ancienne écluse



Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 5 : Remplacement des vannes du barrage latéral et réhabilitation du barrage

2° solution : Création d'un ouvrage neuf :





Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 5 : Remplacement des vannes du barrage latéral et réhabilitation du barrage

Comparaison des deux solutions:

Indices	Critères	Description	Solution 1 : Réaménagement de l'ancienne écluse	Solution 2 : Création d'un nouvel ouvrage
A	Exploitation	Simplicité d'accès et d'entretien	+	+
B	Environnemental	Gestion des déblais, impacts sur la faune/flore	+	-
C	Foncier	Acquisition foncière nécessaire ?	+	-
D	Impact réseaux et voirie	Nécessité de déployer de nouvelles infrastructures et réseaux	+	-
E	Aléas de réalisation	Exposition aux risques d'aléas en phase travaux	+	-
G	Compatibilité doublement écluse	Compatibilité avec des travaux de réemploi de l'ancienne écluse	-	+
H	Financier	Enveloppe de travaux	+	-

Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 6 : Création d'une passe à poissons

Aspects réglementaires :

- Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE)

ROE	cours d'eau	type	Chute
56981	Selle	seuil confluence	0.95 m
56978	Escaut	Ecluse RG	4.83 m
56977	Escaut	Ecluse RD	4.83 m

- SDAGE et code de l'environnement (liste) : Enjeu à long terme pour l'Anguille (2027)





Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 6 : Création d'une passe à poissons

Aspects piscicoles :

- **Peuplements en place**

12 espèces essentiellement cyprinidés et quelques carnassiers comme la perche fluviatile

- **Migrateur et espèce repère**

Anguille jaune (> 20 cm)

- **Périodes de migration**

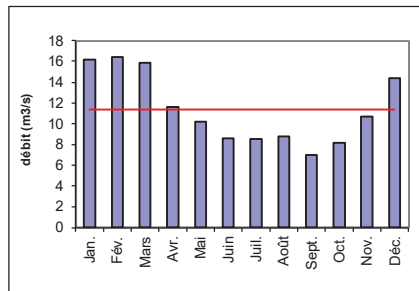
Migration tout au long de l'année => plage de fonctionnement retenue étiage à 2 fois le module représentant environ 90% du temps au cours de l'année.

Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 6 : Création d'une passe à poissons

Débits caractéristiques de L'escout au droit de l'écluse de Denain (BV= 1500 km²)
 (estimations réalisées à partir des observations de la station de Maulde (BV=3230 km²), chronique (2004-2015))

Débits moyens mensuels

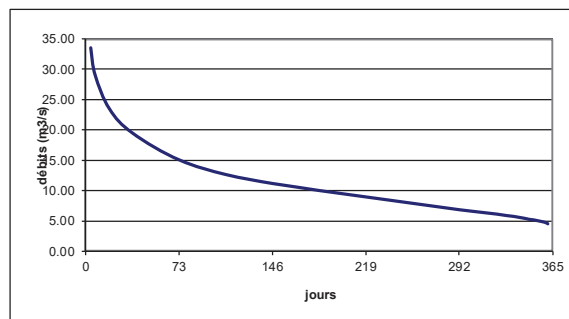


	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débit (m³/s)	16.2	16.4	15.9	11.7	10.3	8.6	8.5	8.8	7.0	8.2	10.7	14.3	11.40

Débits d'étiage

	Quinquennale sèche	Moyenne
QMNA (m³/s)	5.9	7.9

Débits classés (m³/s)

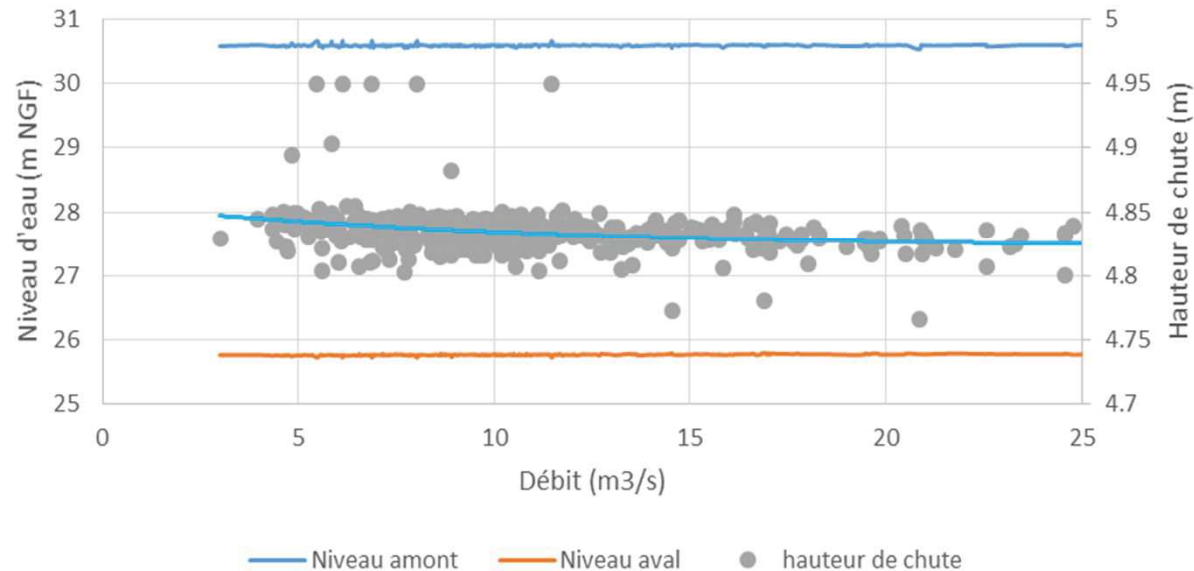


	3.65	7.3	18.3	36.5	73	110	146	183	219	256	292	329	346.8	358	361
Débit (m³/s)	33.67	29.12	23.54	19.55	15.09	12.72	11.24	10.08	9.01	7.94	6.87	5.94	5.34	4.88	4.54

Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 6 : Création d'une passe à poissons

Evolution des niveaux d'eau amont et aval en fonction du débit
Ecluse de Denain



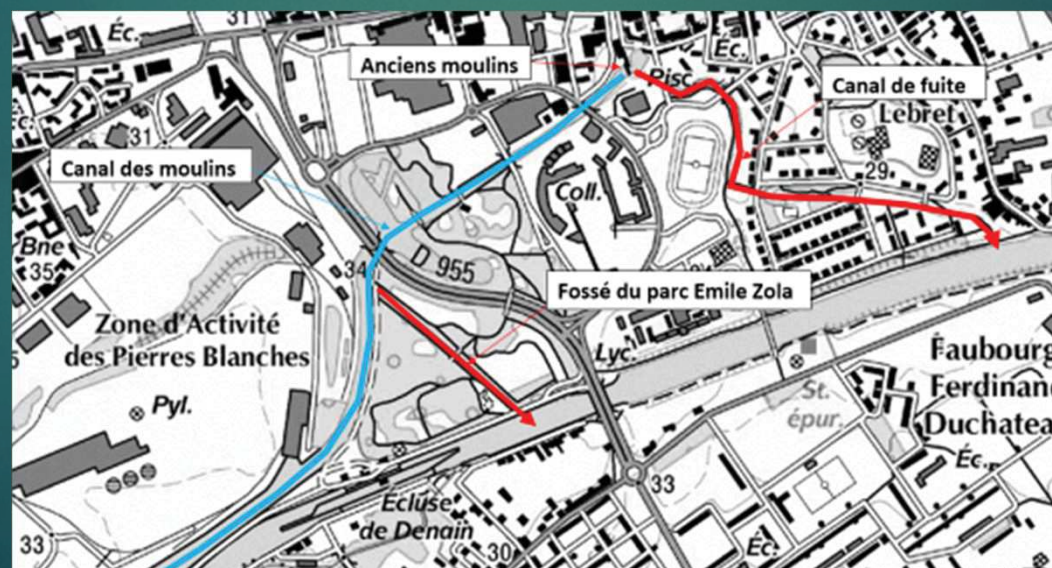
Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 6 : Création d'une passe à poissons

Franchissabilité :

Si la dévalaison est à priori satisfaisante, la montaison reste problématique

- **Barrage latéral** : infranchissable
- **Ecluse** : possibilités de franchissement limitées
- **Ouvrages hydrauliques annexes** : peu attractifs, infranchissables



Analyse des besoins et propositions de traitement

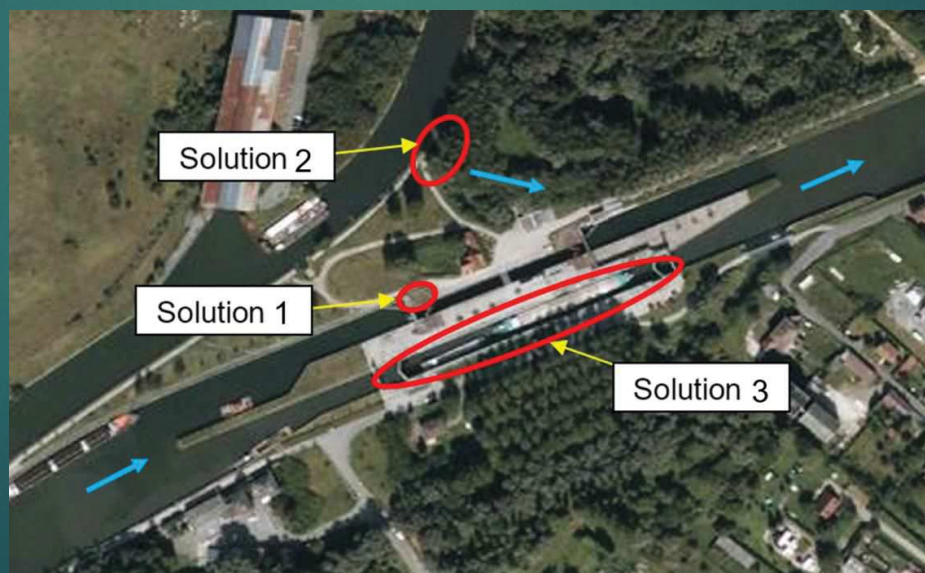
Besoin 6 : Création d'une passe à poissons

Orientations d'aménagement :

Solution 1 : implantation d'une rampe à anguilles dans le sas de la porte amont rive gauche de l'ancienne écluse

Solution 2 : implantation d'une rampe à anguilles accolée au barrage de décharge en configuration hors écluse

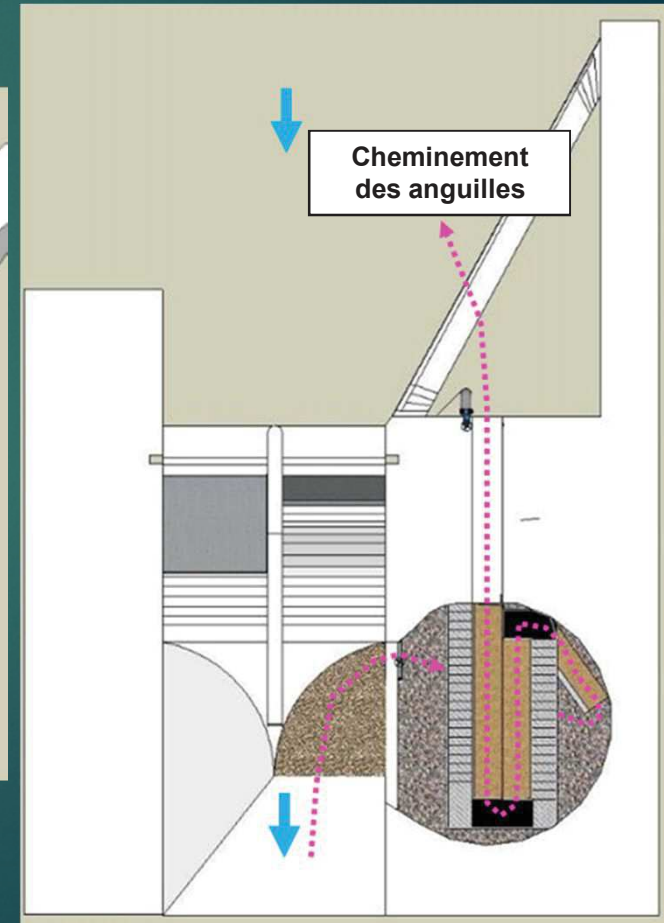
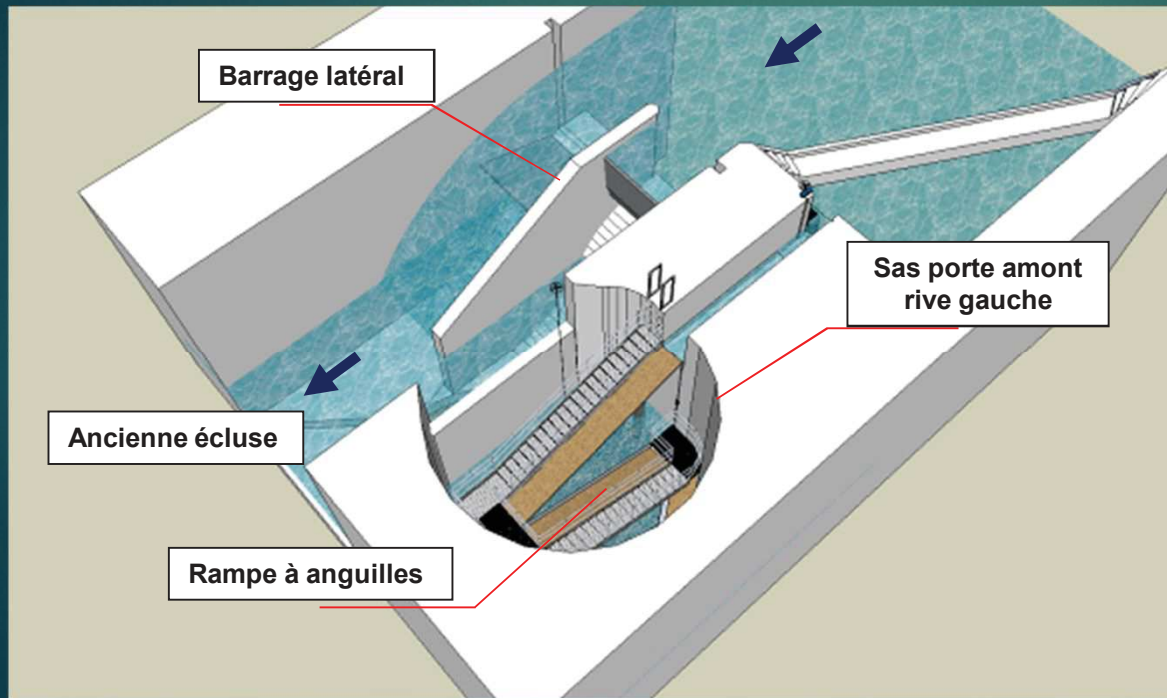
Solution 3 : utilisation de l'écluse de navigation actuelle en tant qu'écluse piscicole



Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 6 : Création d'une passe à poissons

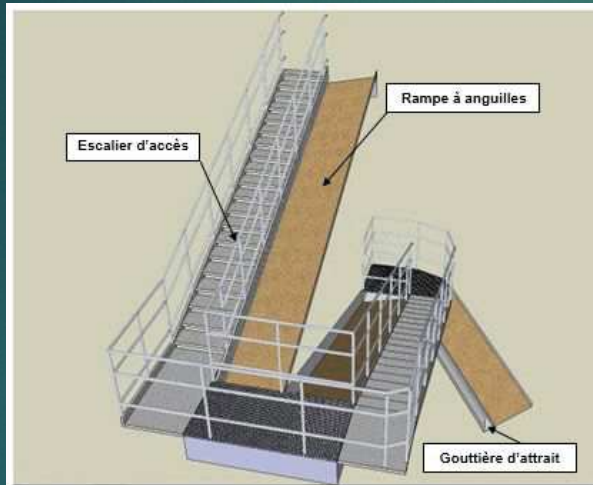
Solution 1 : rampe à anguilles barrage latéral dans l'ancienne écluse



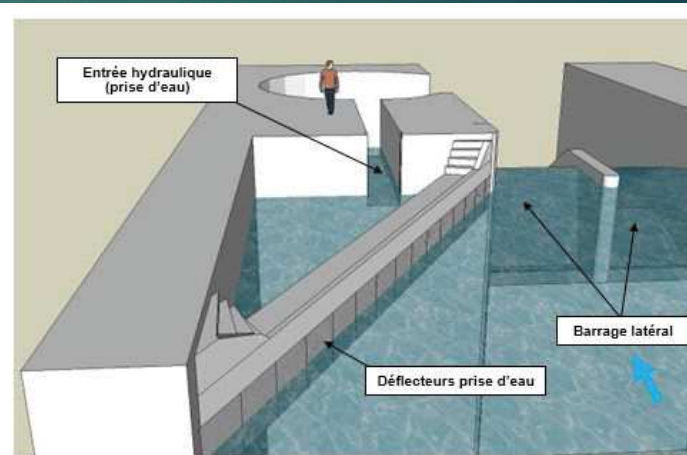
Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 6 : Création d'une passe à poissons

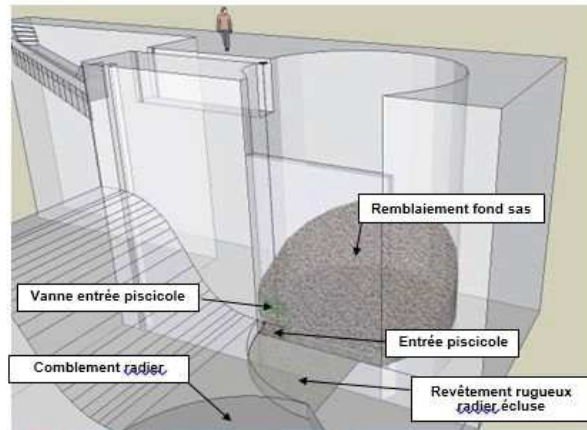
Solution 1 : rampe à anguilles barrage latéral dans l'ancienne écluse



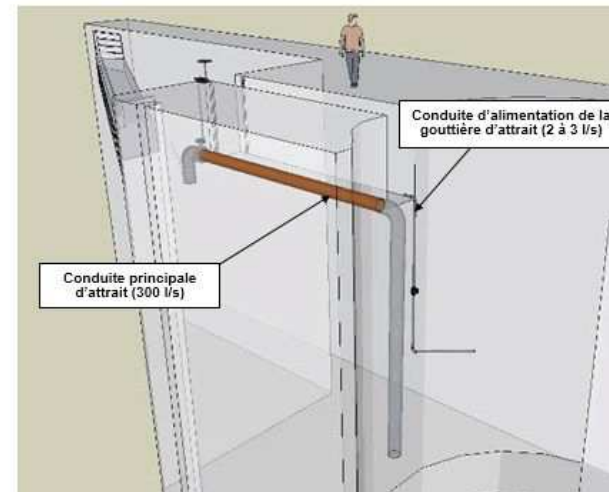
Vue perspective rampe à anguilles



Vue perspective entrée hydraulique (prise d'eau)



Vue perspective entrée piscicole

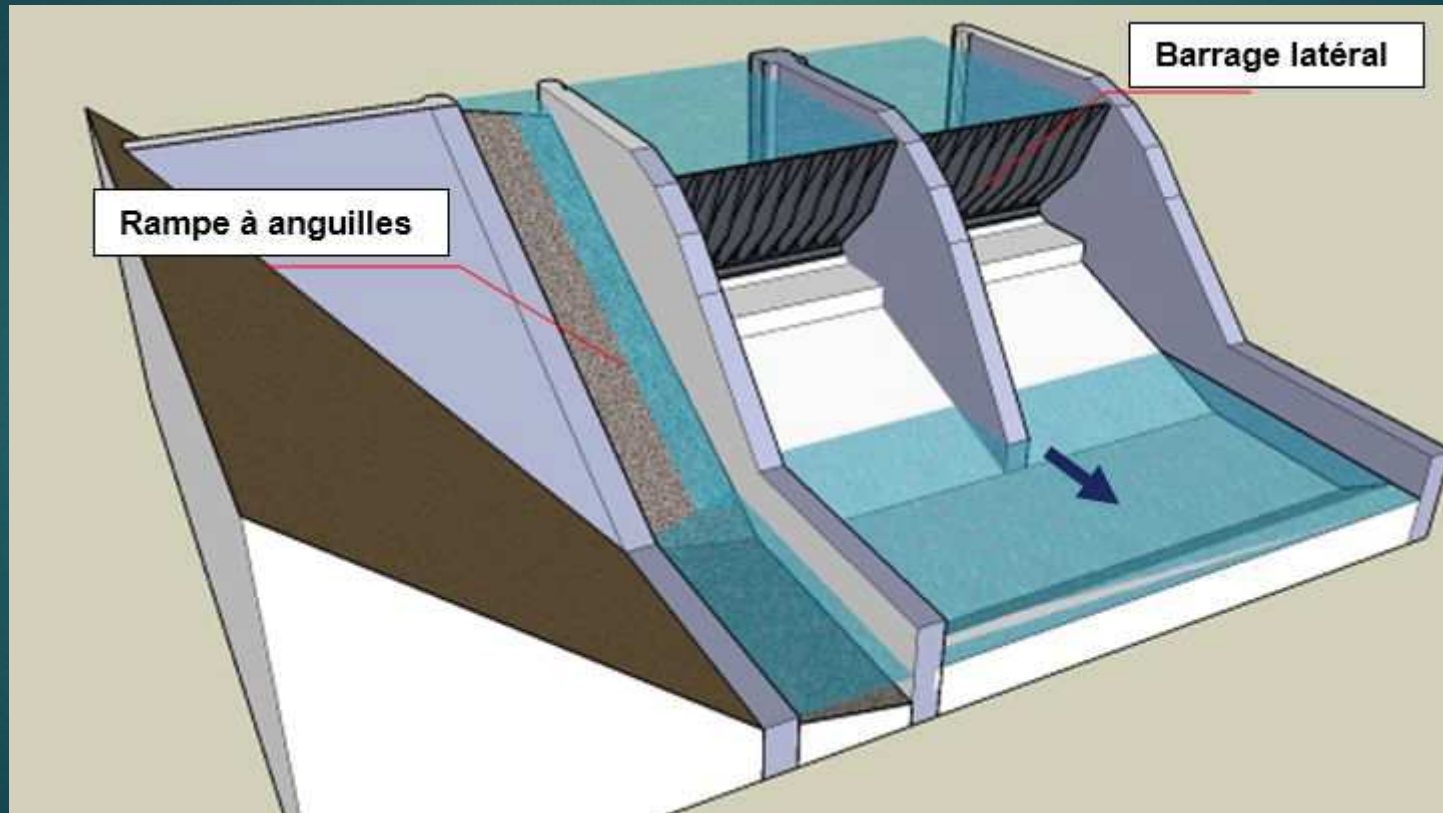


Vue perspective système d'attrait

Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 6 : Création d'une passe à poissons

Solution 2 : rampe à anguilles barrage latéral hors ancienne écluse



Analyse des besoins et propositions de traitement

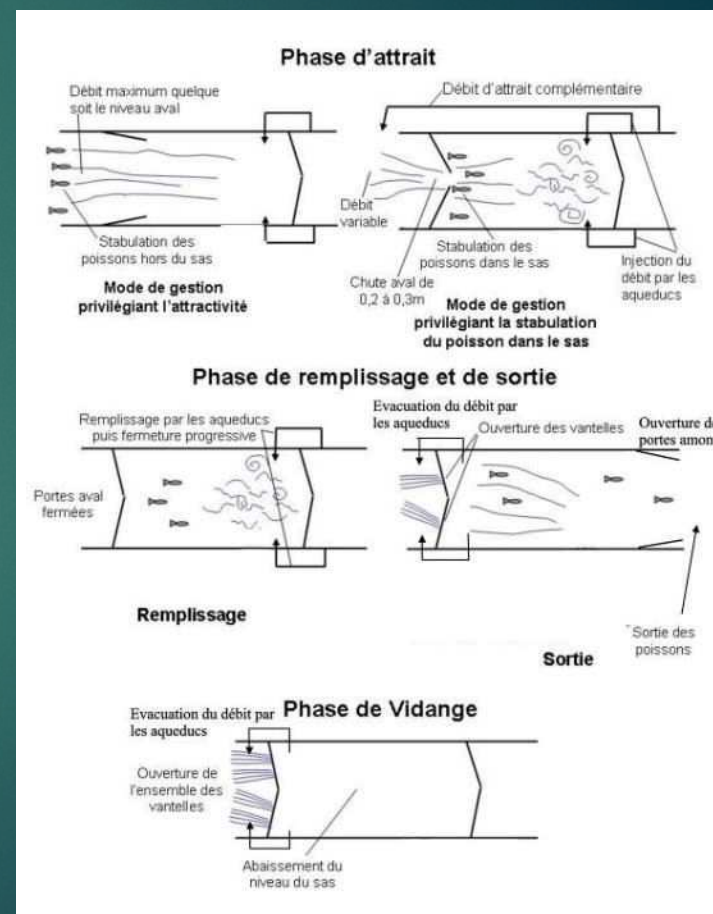
Besoin 6 : Création d'une passe à poissons

Solution 3 : Ecluse actuelle

Solution permettant d'assurer le passage de toutes les espèces,

Capacité de passage intermittente,

Durée des cycles (2 à 5 heures) peu compatible avec la navigation;





Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 6 : Création d'une passe à poissons

Conclusion :

Si la solution n°3 ne s'avère pas adaptée à la restauration de la continuité de l'anguille, les deux autres solutions répondent aux besoins de libre circulation de l'anguille tout en étant adaptées aux contraintes des scénarii d'aménagement du barrage latéral.

Analyse des besoins et propositions de traitement

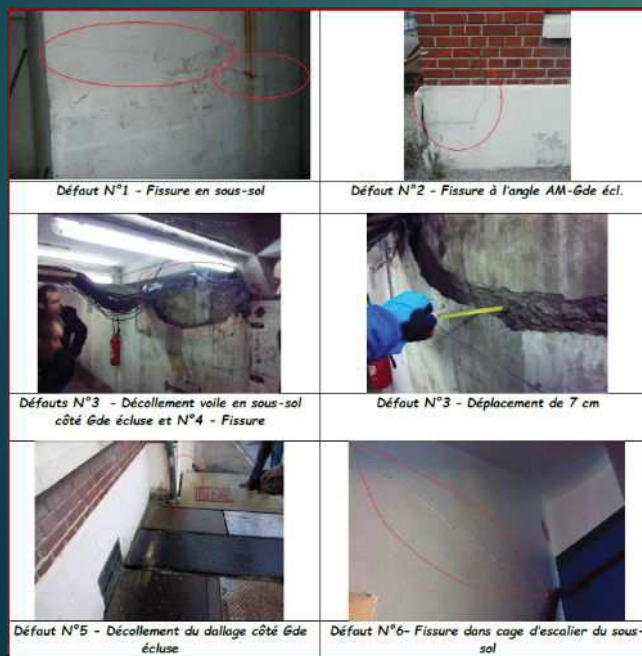
Besoin 7 : Réfection et réhabilitation des bâtiments

Bâtiment construit en 1954 avec l'ancienne écluse
 Fondé sur les redans des bajoyers de l'écluse
 Structure est en béton armé. Comporte un revêtement en briques



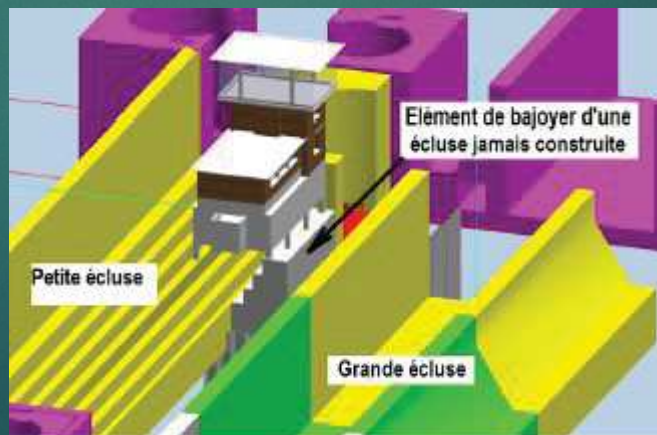
Constats :

Fissures et décollements



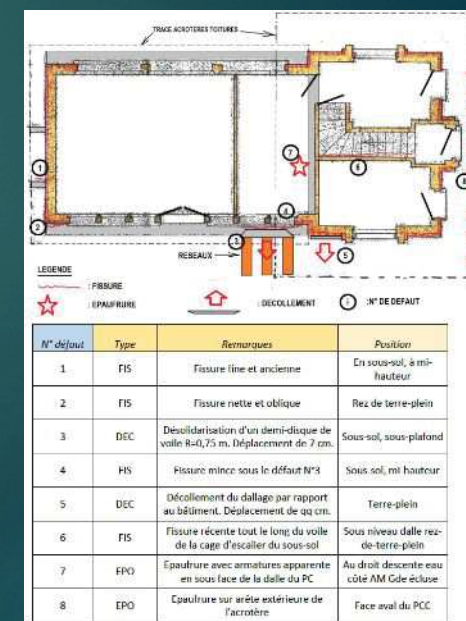
Explication :

Déplacement du bloc de tête intermédiaire de la grande écluse et traction sur le flanc droit via le caniveau technique



Réfection :

Limitée aux dégradations visibles





Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 8 : Enlèvement des vieilles portes secteur désaffectées équipant l'amont et l'aval de la vieille écluse

➤ *Hypothèses prises en compte :*

- *Présence de mercure dans les articulations inférieures (montage homogène au montage d'époque-> Cf. écluse de DON),*
- *Présence de plomb et amiante dans les revêtements,*
- *Masse unitaire par vantail estimée à environ 28 tonnes,*
- *Surface à peindre unitaire par vantail estimée à environ 500 m²,*
- *Travaux de désamiantage Sous-section 3,*



Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 8 : Enlèvement des vieilles portes secteur désaffectées équipant l'amont et l'aval de la vieille écluse

➤ **Précisions :**

- *Procédure proposée par l'entreprise dans son Plan de Démolition, de Retrait, d'Encapsulage de l'amiante qui inclus le mode opératoire.*
- *Uniquement rappel du cadre réglementaire et de la sous-section des travaux.*



Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 8 : Enlèvement des vieilles portes secteur désaffectées équipant l'amont et l'aval de la vieille écluse

➤ *Principe de mise en œuvre :*

- *Batardage du sas*
- *Mise à sec du sas avec isolement de la zone au niveau des articulations si nécessaire*
- *Vidange du mercure, perçage et aspiration de la zone autour des articulations si nécessaire*
- *Démontage, confinement, transport et décontamination des pièces en contact avec le mercure*
- *Démontage des portes, découpe au gabarit routier, transport et désamiantage en cabine*
- *Mise en centre de stockage Classe 1, pour les déchets amiantés, plomb et mercure. Valorisation des structures en acier décontaminées*



Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 8 : Enlèvement des vieilles portes secteur désaffectées équipant l'amont et l'aval de la vieille écluse

➤ *Orientation et préconisations pour la suite de l'étude :*

- *Confirmer la présence de plomb et amiante dans les protections anticorrosion (contradiction avec les analyses plomb et amiante réalisées en 2012: uniquement sur vantail aval gauche et uniquement plomb)*
- *Confirmer la présence de mercure dans les articulations (prélèvements ou plans montage)*
- *Fiabiliser les quantités et tonnages (réduction de l'aléas sur le coût des travaux et des réponses des entreprises)*
- *Confirmer les travaux sous-section 3*
- *Définition des limites des travaux*

Analyse des besoins et propositions de traitement

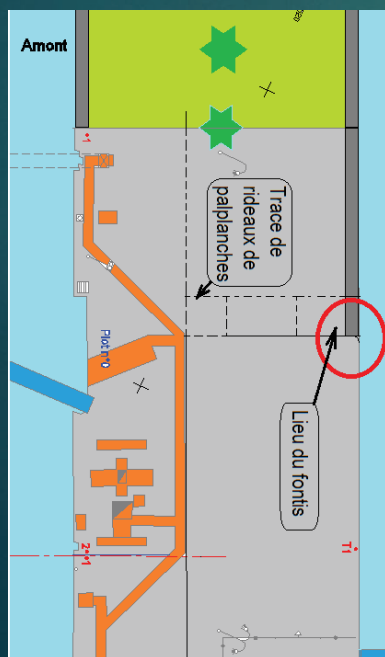
Besoin 9 : Réfection des soutènements et rideaux de palplanches d'avant-port amont et aval



A ce jour un seul incident sérieux connu :

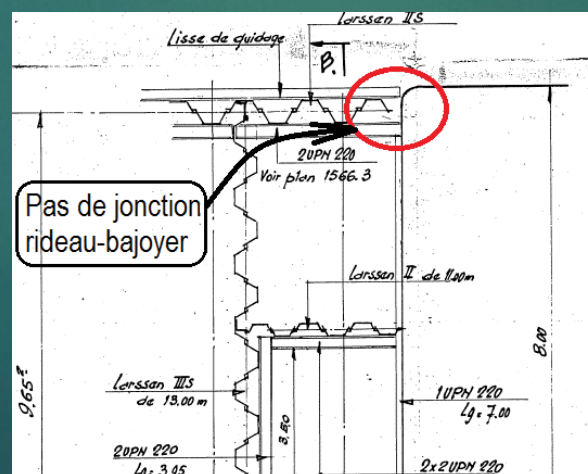
Constats :

Fontis



Explication :

Défaut d'étanchéité du rideau de palplanches de l'avant-port



Réfection :

- Battage de palplanches pour reconstituer l'étanchéité,
- Contrôle au pénétromètre dynamique de toutes les zones sensibles.

Analyse des besoins et propositions de traitement

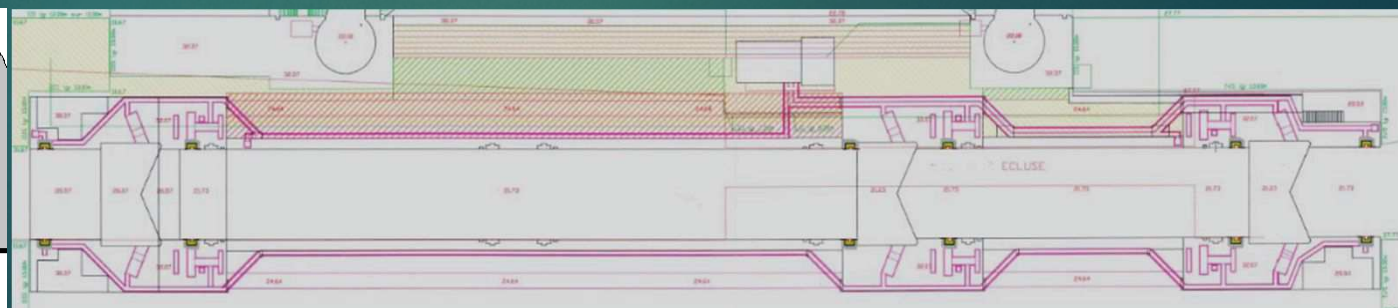
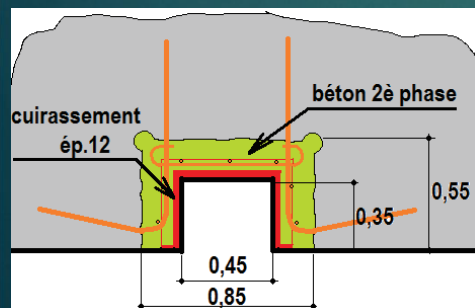
Besoin 10 : Création de rainures à batardeau afin de remplacer le système actuel à aiguilles

Réalisation de rainures à batardeau afin de pouvoir isoler chaque tête de l'écluse + porte intermédiaire.

Principe :

- Laisser 1,5 m entre l'axe de la rainure et les autres réservations
- Reconstituer les nappes d'armatures sectionnées
- Réaliser les rainures d'une tête sur le même bloc pour éviter les venues d'eau

Tête	Rainures	Distance en plan / axes verticaux vantaux (m)	Particularité	Difficulté
Tête amont	amont	15,5	La rainure est située au droit de la rainure de la poutre de batardeau existante. La rainure est à prolonger.	La rainure est située en limite de l'entrée hydraulique d'aqueduc. C'est un point de fragilité. Un ferrailage spécial est à prévoir.
	aval	4,75	La rainure est située au droit de la vanne d'aqueduc.	Il n'y a que 0,8 m de béton entre le puits de vanne et le fond de la rainure.
Tête intermédiaire	amont	8,5	L'axe de la rainure est situé à 1 m du joint de bloc amont.	La rainure est située à 1 m seulement du décroché de la fosse d'effacement. Un ferrailage spécial est à prévoir.
	aval	4,75	La rainure est située au droit de la vanne d'aqueduc.	Il n'y a que 0,8 m de béton entre le puits de vanne et le fond de la rainure.



Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 11 : Mise en œuvre d'un pare-chocs

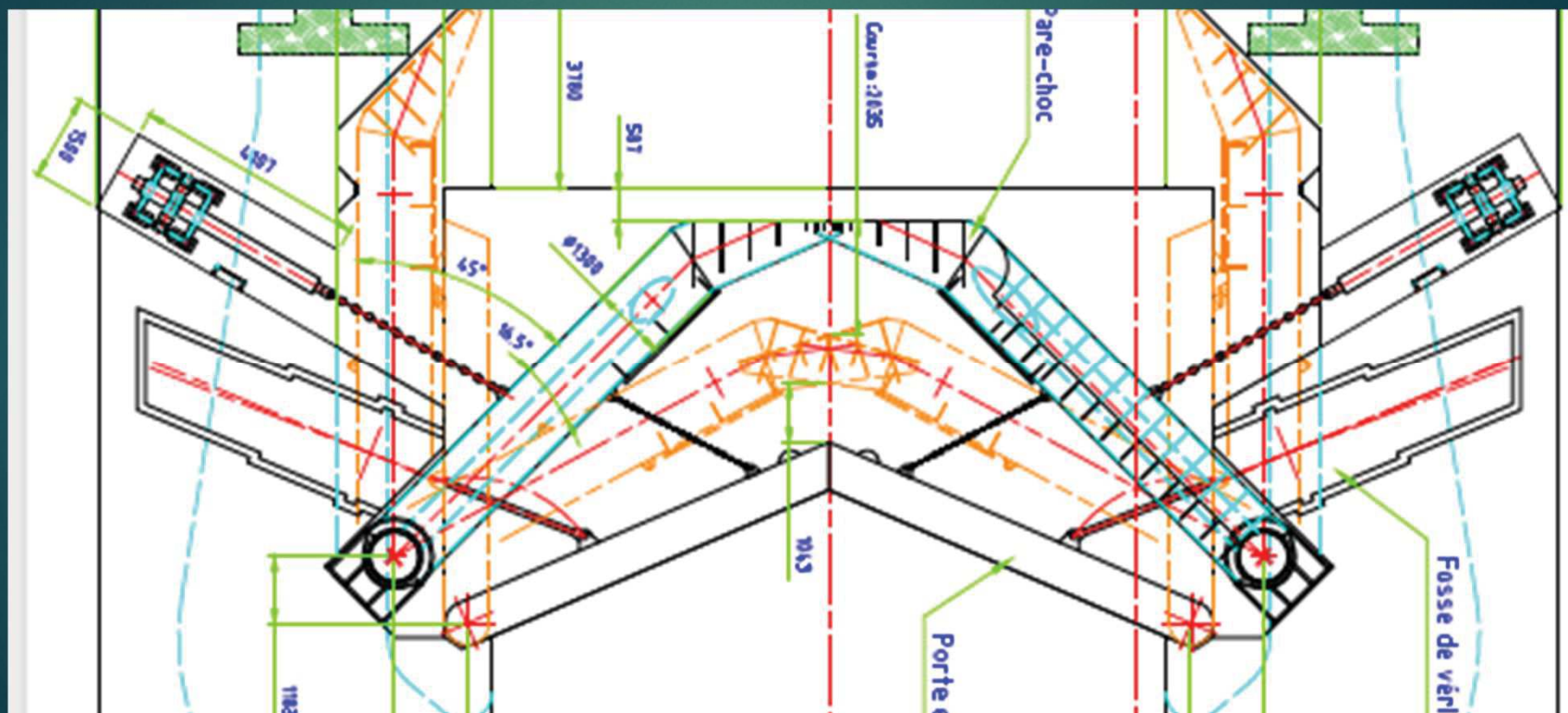
➤ *Hypothèses prises en compte*

- *Encombrement disponible 4,5m en conservant la longueur de sas utile*
- *Course de dissipation sur 2,0 m*
- *Distance pare-chocs/porte mini en fin de course 1,0 m*
- *Energie de dissipation calculée pour la masse d'un gabarit Grand Rhénan majorée de 30% pour tenir compte de la masse d'eau en mouvement (soit 5125 t)*
- *Vitesse du bateau à l'impact de 1.2 m/s*
- *Hypothèses vérins de manœuvre des vantaux adaptés*

Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 11 : Mise en œuvre d'un pare-chocs

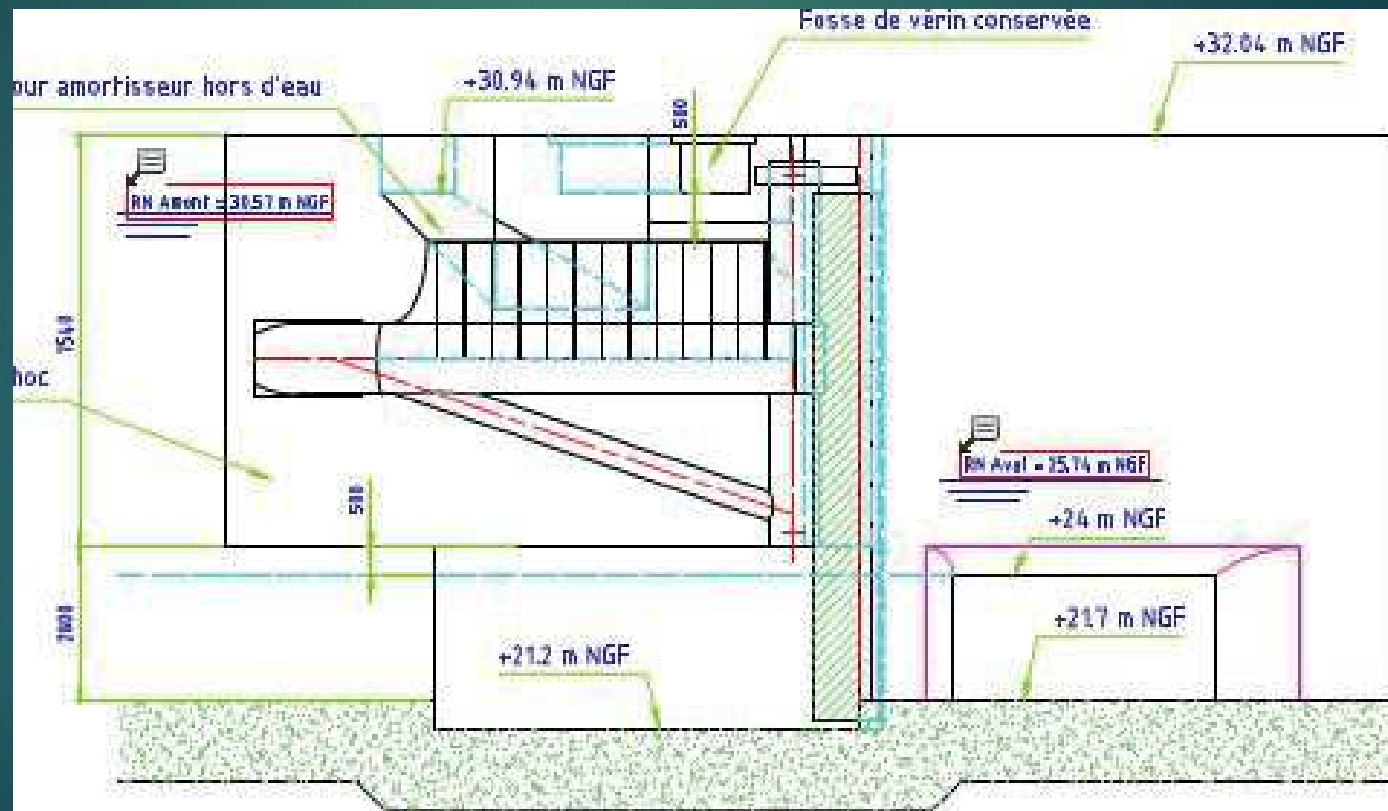
➤ Principe du pare choc



Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 11 : Mise en œuvre d'un pare-chocs

➤ Principe du pare choc :



Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 11 : Mise en œuvre d'un pare-chocs

➤ *Conclusions sur la mise en œuvre d'un pare-chocs :*

- *Faisabilité technique de mise en œuvre d'un pare-chocs*
- *Nécessite un remaniement conséquent du génie civil de l'ouvrage pour intégration du pare-chocs (création des chambres des amortisseurs, création des chambres des pare-chocs)*



Analyse des besoins et propositions de traitement

Besoin 11 : Mise en œuvre d'un pare-chocs

➤ *Orientation et préconisations pour la suite de l'étude :*

- *Redéfinition de la vitesse d'impact du bateau (ici prise x10 par rapport au pare-chocs de l'écluse de DON et environ x3 par rapport à l'écluse du Quesnoy)*
- *Vérification des organes de manœuvre des portes dans le cas de leur remplacement ultérieur*



Planning préliminaire des travaux

Planning préliminaire des travaux

