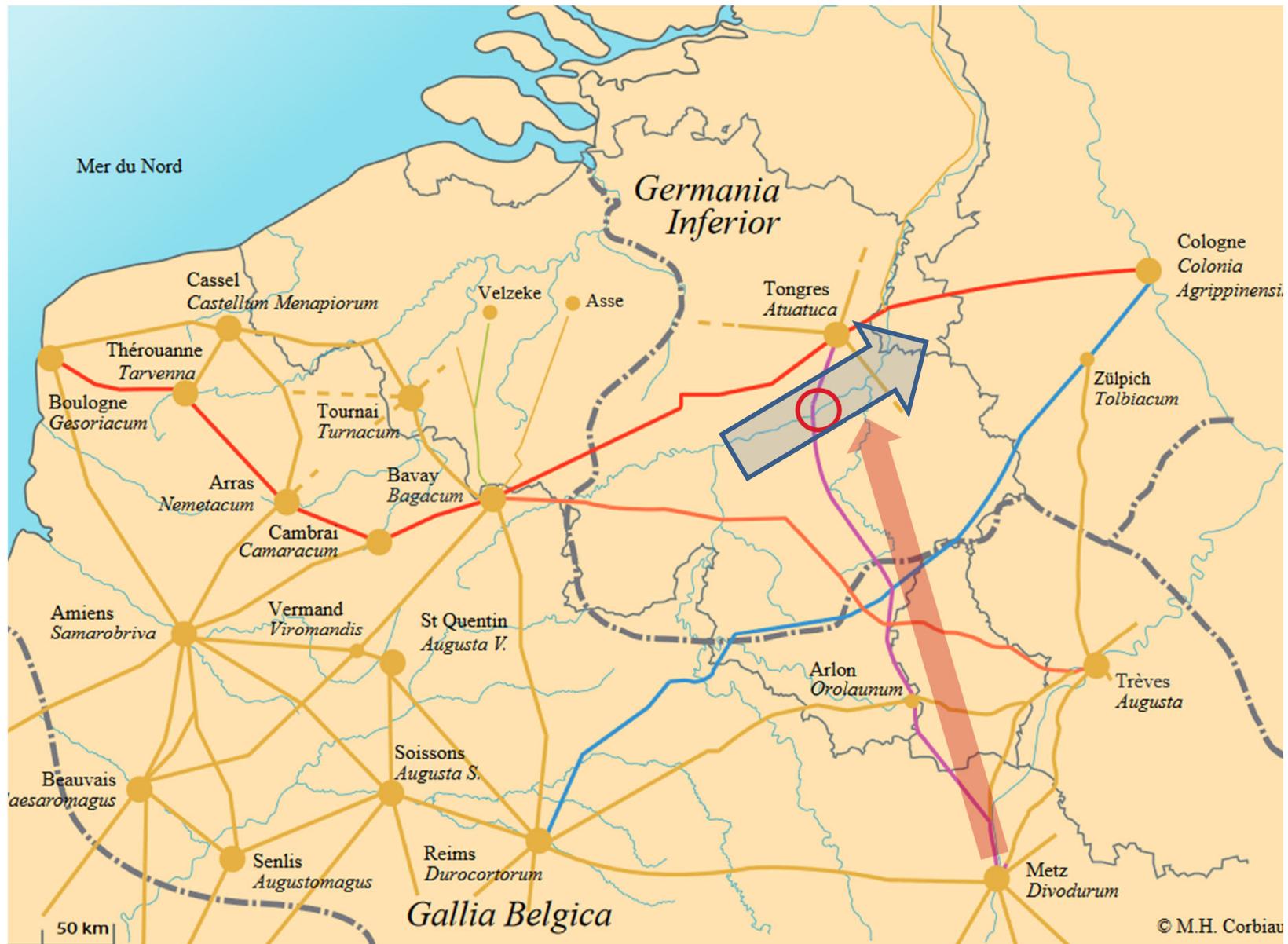


Amay – Huy
Ampsins – Neuville

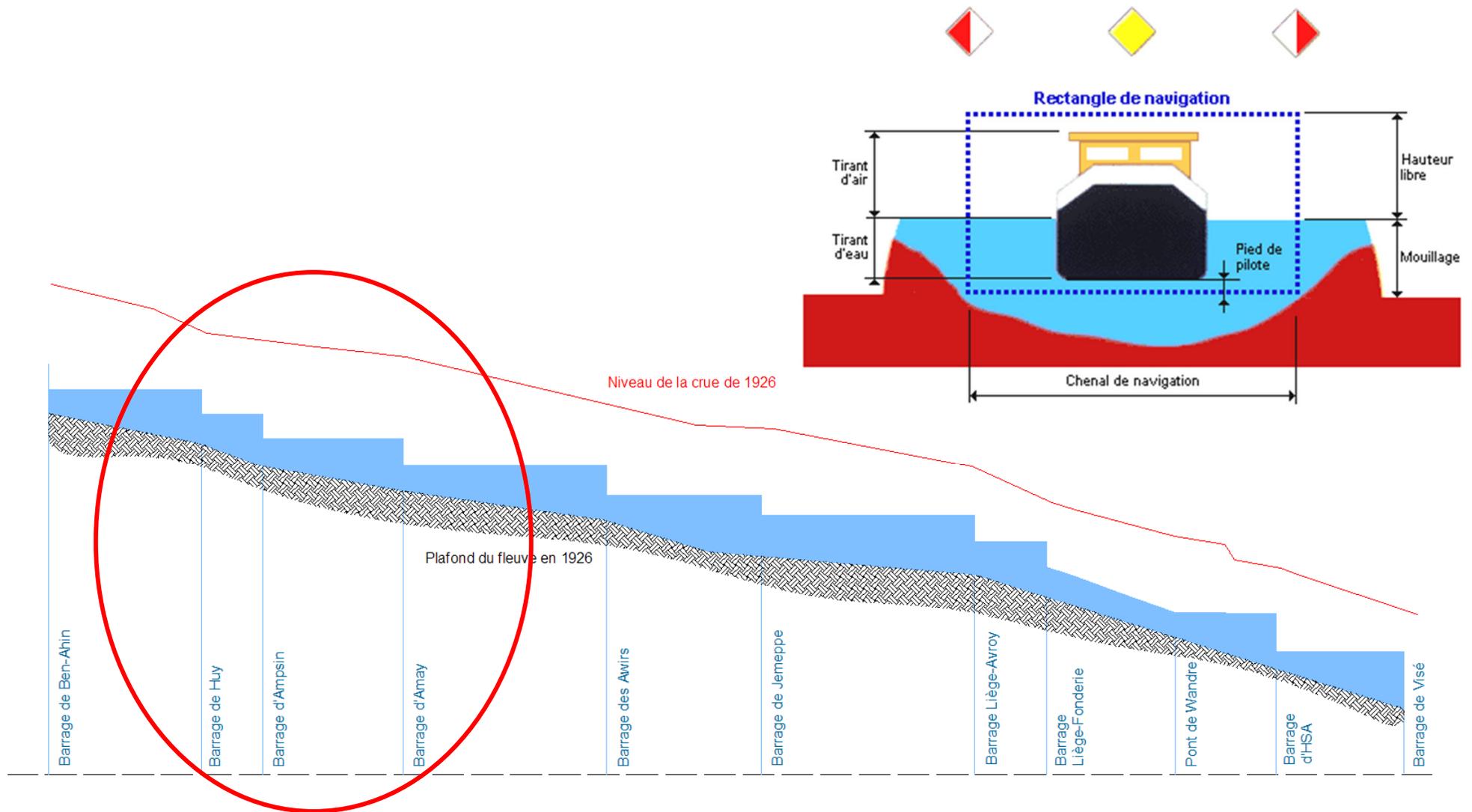
Mise à grand gabarit du site éclusier

Historique – Gaule - Réseau routier et fluvial

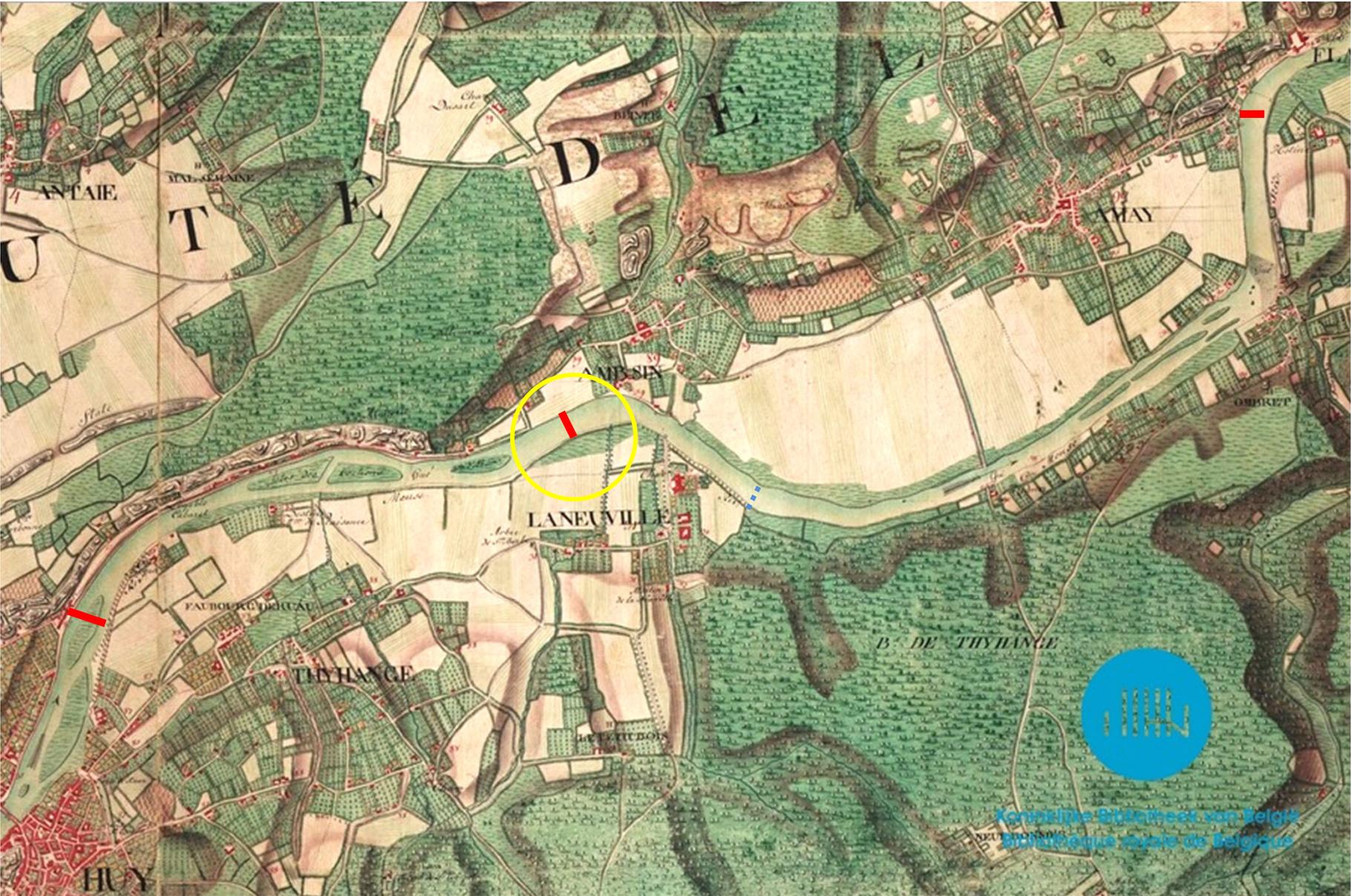


Historique - Meuse en province de Liège 1853 - 1925

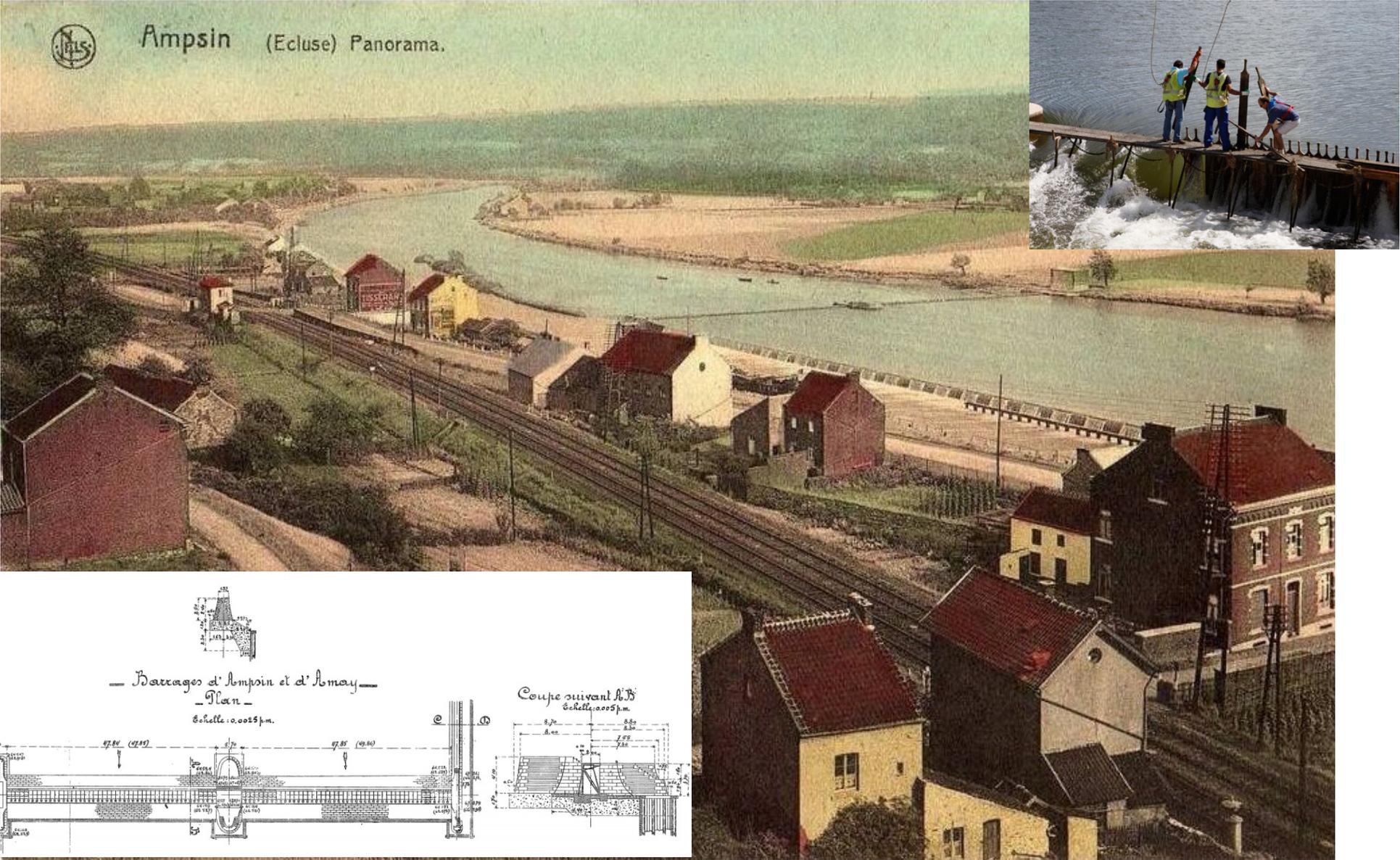
Aménagement de biefs navigables sur la Meuse au moyen de barrages



Historique – Ferraris 1777



Historique – Barrage d'Ampsin



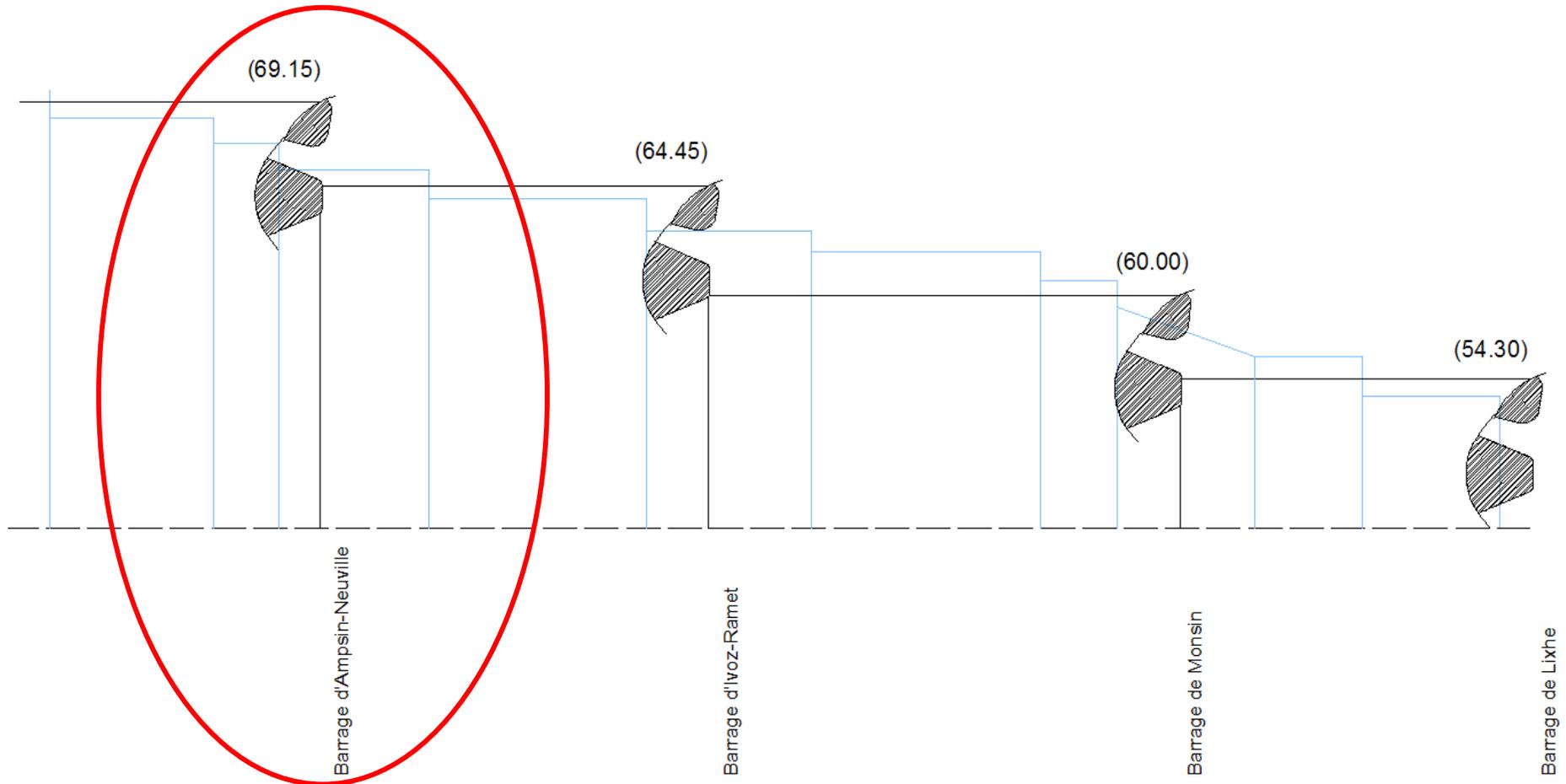
Historique – Ecluse d'Ampsin - 56.75 x 9m – Chute 1.6m



Historique - Meuse en province de Liège 1853 - 1925

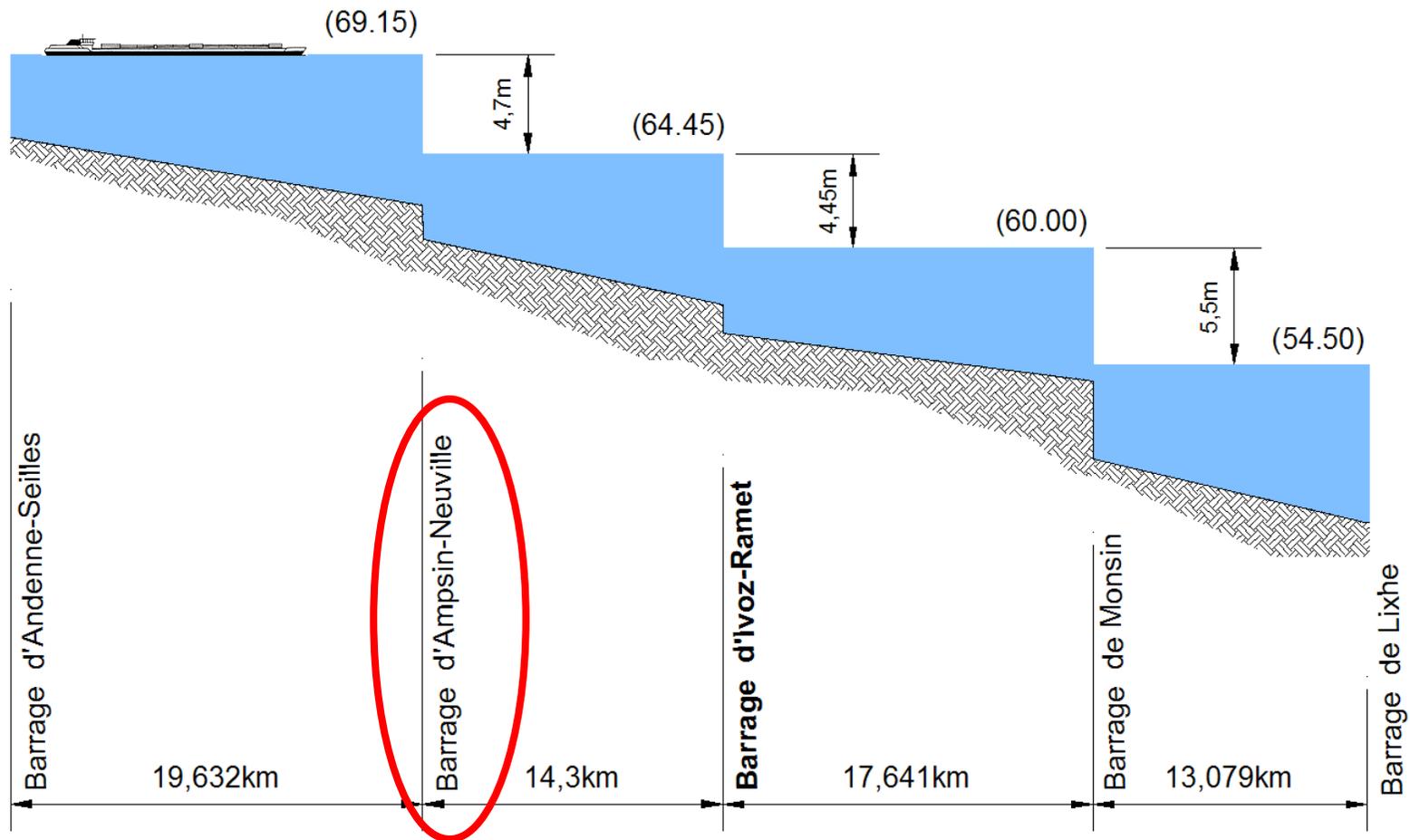
Abaissement aval de 66.00 à 64.45 après creusement jusqu'à Flône

Relèvement amont de 68.00 à 69.15 après endiguement à Ampsin

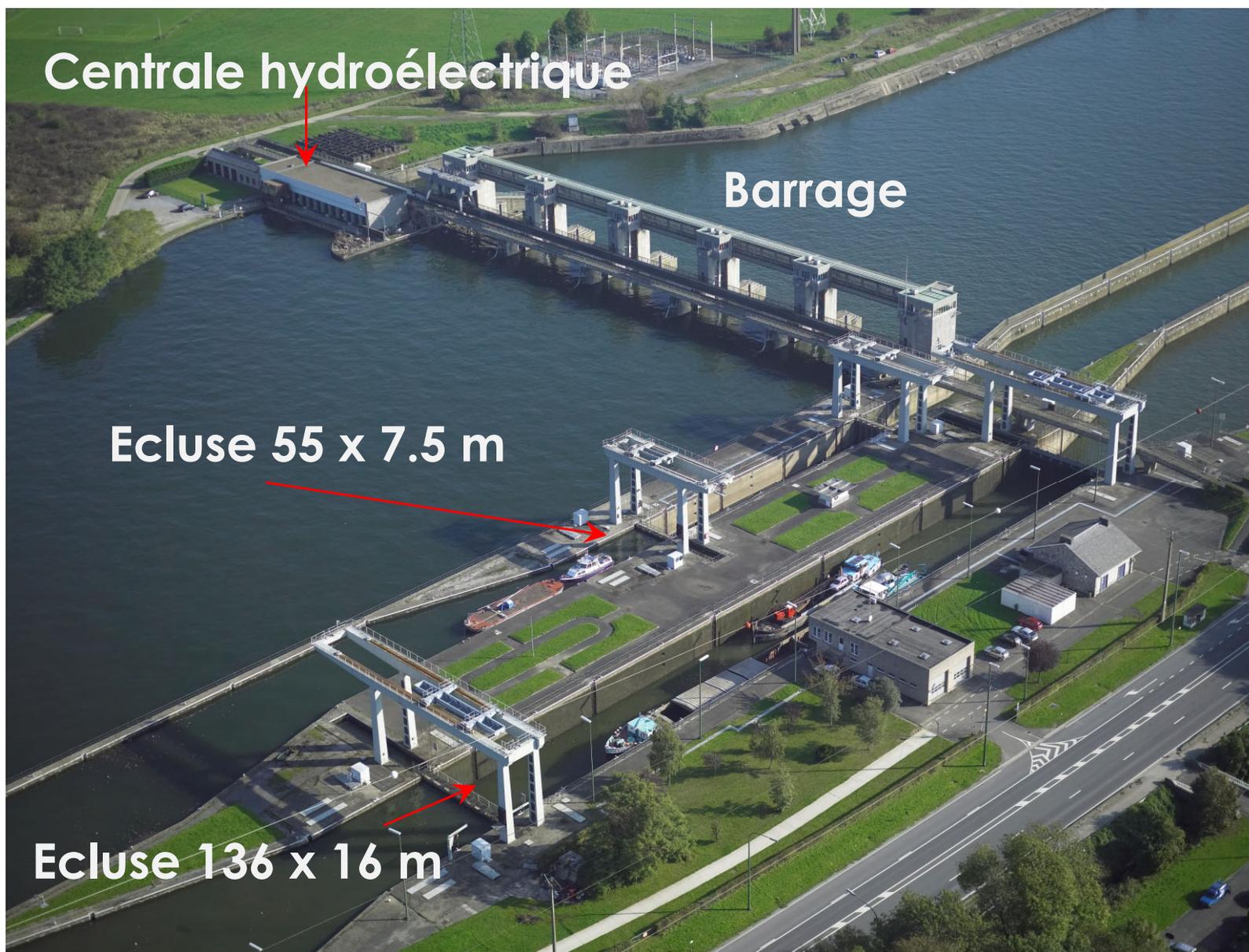


Réseau des Voies navigables

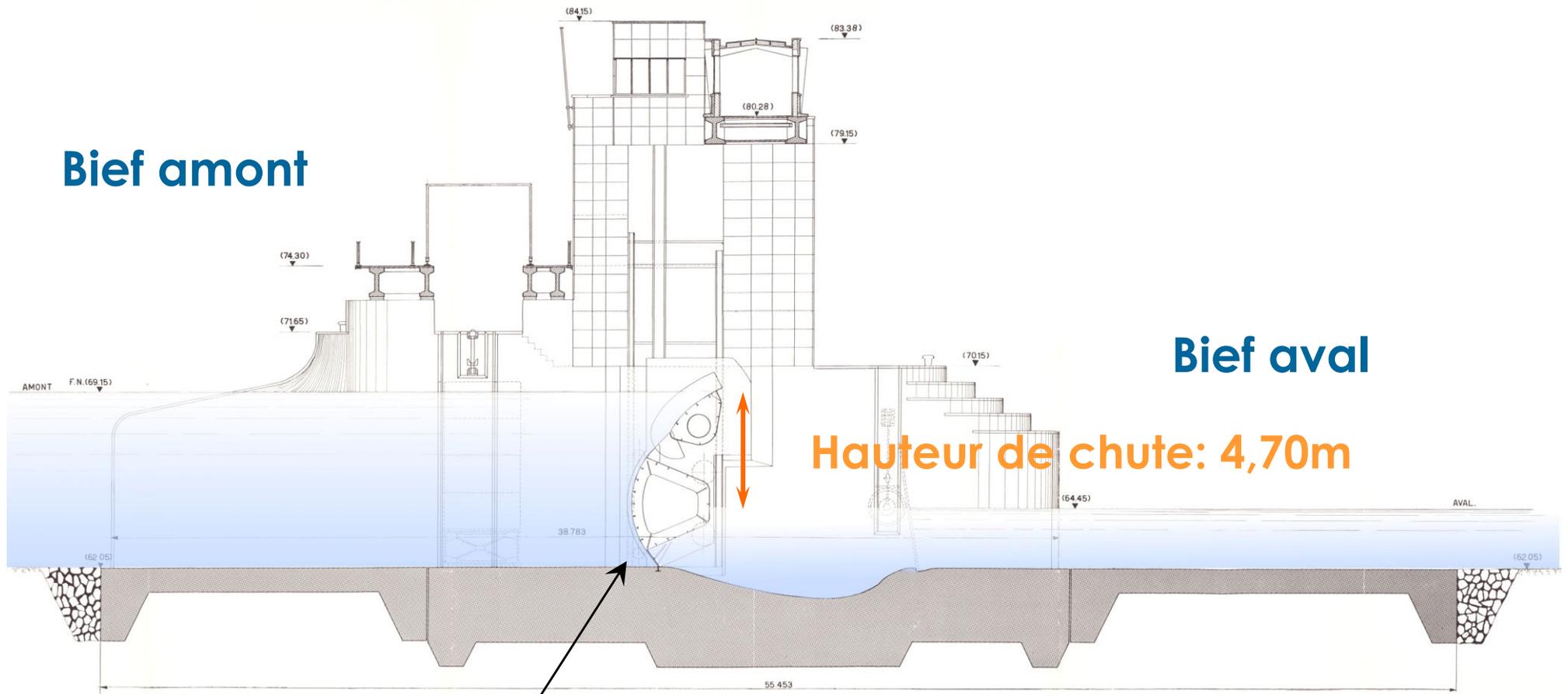
Création de biefs navigables sur la Meuse au moyen de barrages



Historique



Barrage – Pertuis - Coupe



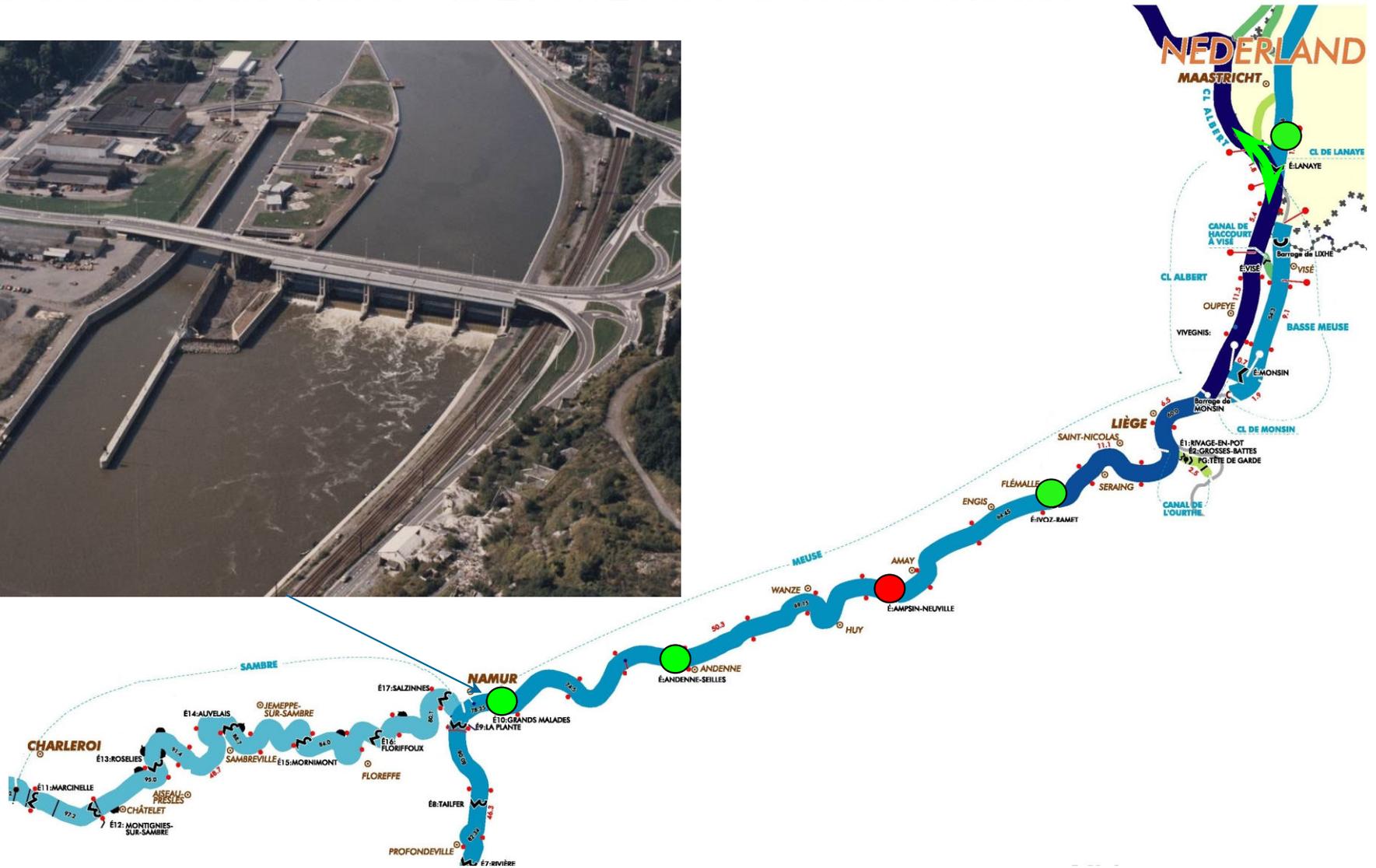
**Vanne mobile du
barrage**

Réseau des Voies navigables



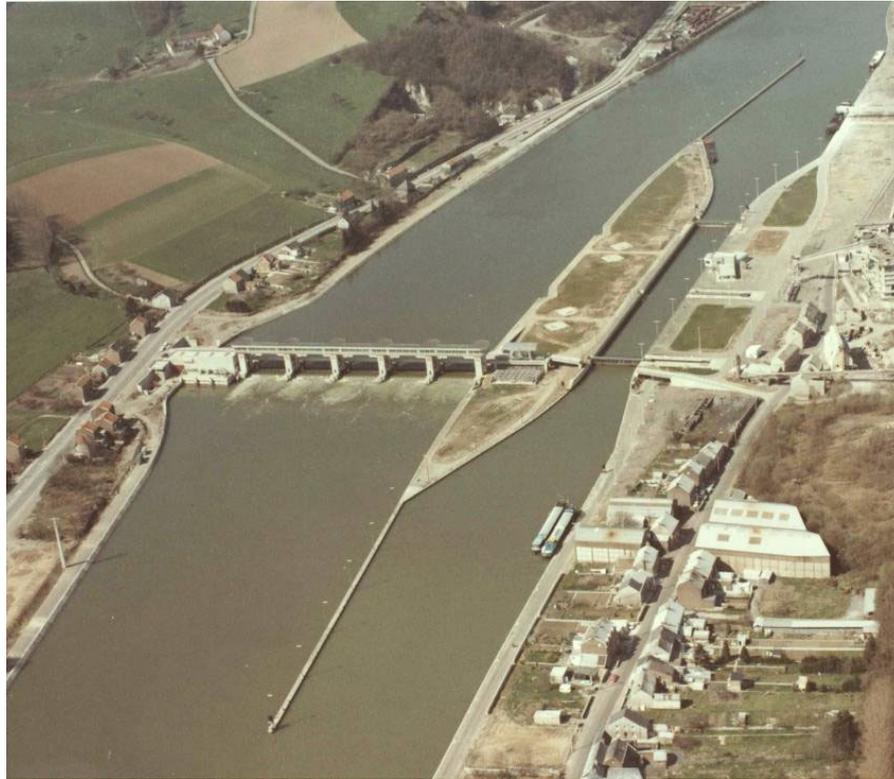
Réseau des Voies navigables

Ecluse existante de classe VIb 200 x 25m à Grands-Malades



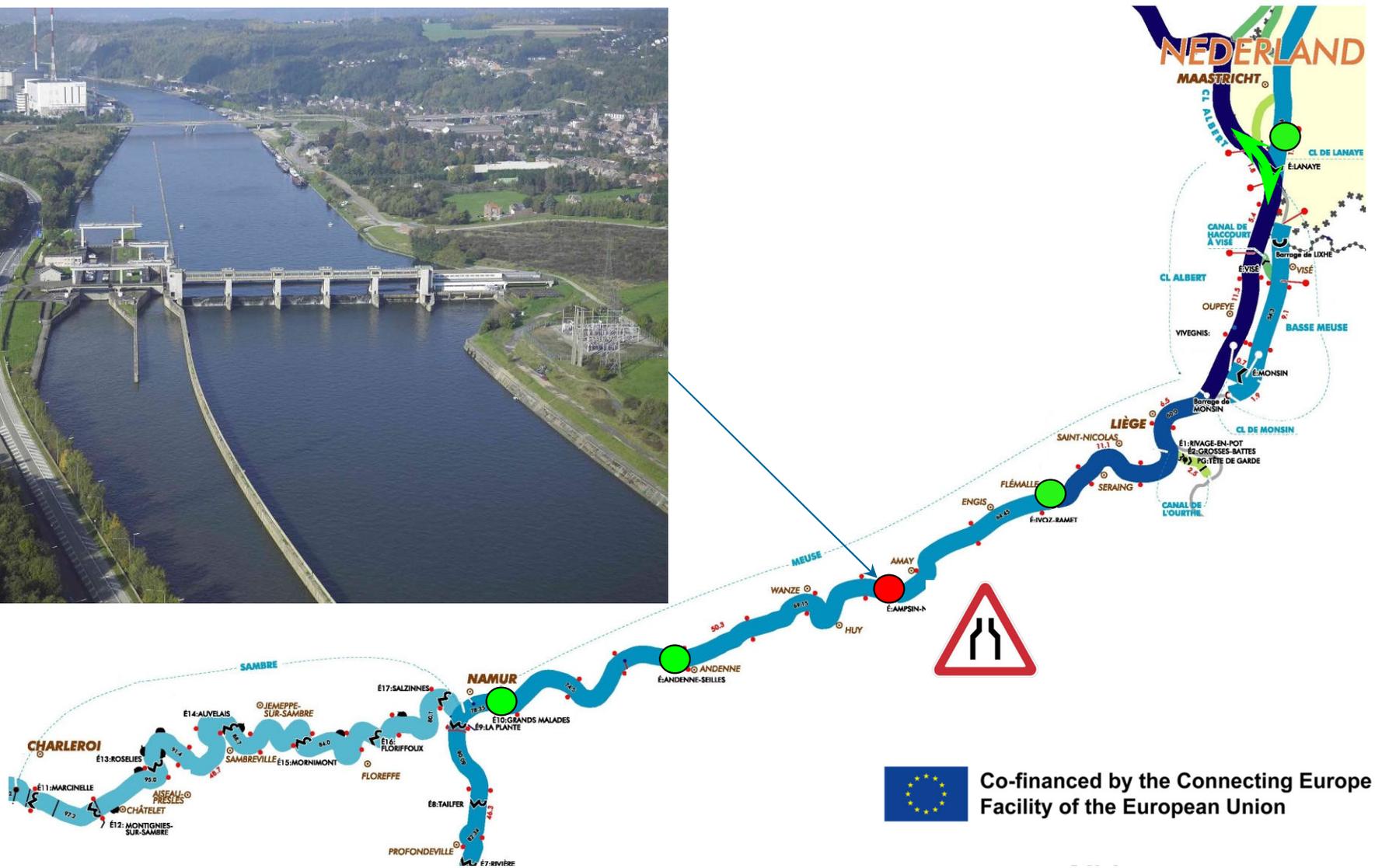
Réseau des Voies navigables

Ecluse existante de classe VIb 200 x 25m à Andenne



Réseau des Voies navigables

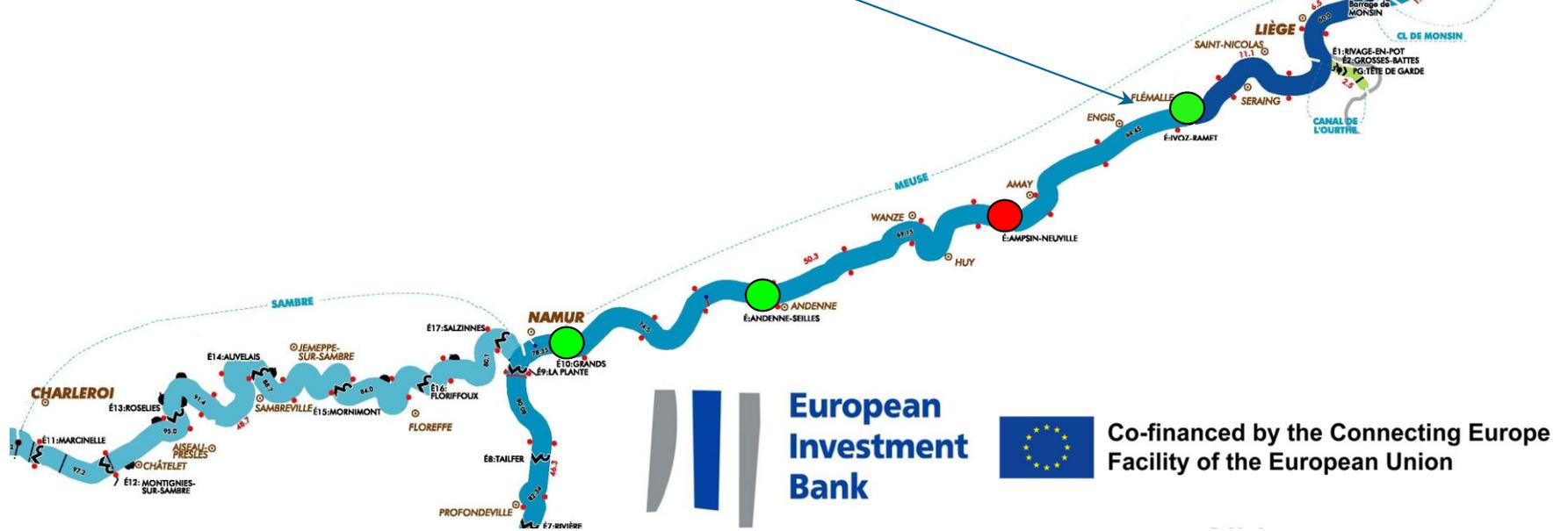
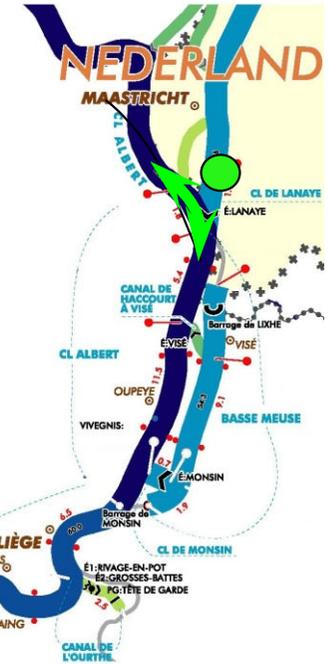
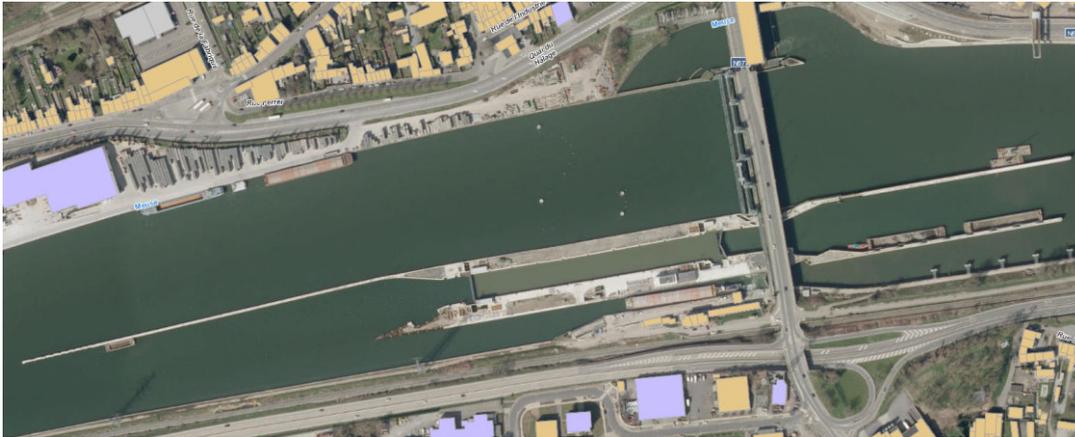
Ecluses de 136 x 16 m et 55 x 7.5 m à Huy - Ampsin-Neuville



 Co-financed by the Connecting Europe Facility of the European Union

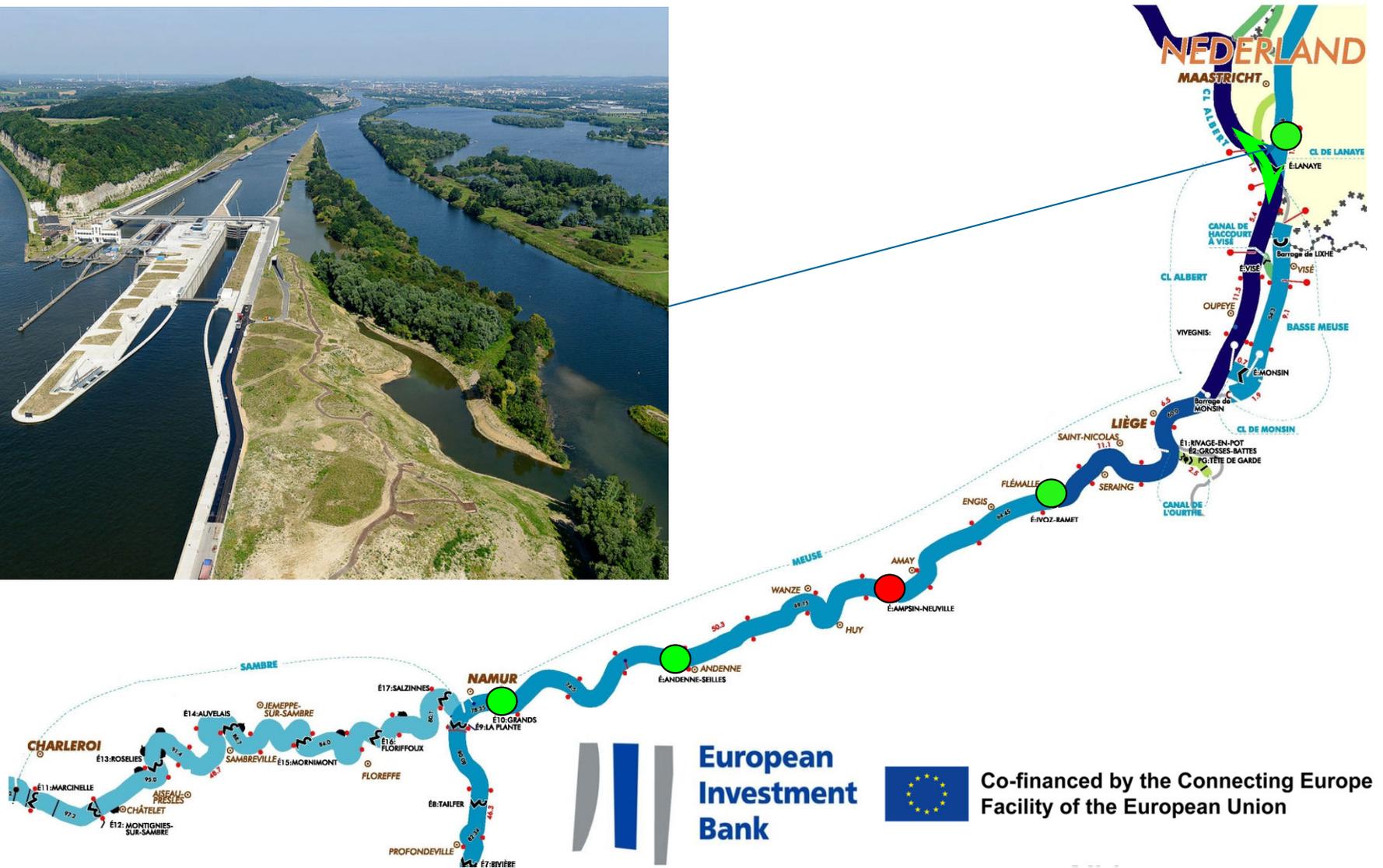
Réseau des Voies navigables

Ecluses de 136 x 16 m + 225 x 25 m à Flémalle - Ivoz-Ramet



Réseau des Voies navigables

Complexe éclusier de Lanaye 136 x16m + 225 x 25m + 2 x 55 x 7.5m



European Investment Bank



Co-financed by the Connecting Europe Facility of the European Union

Objectifs

Tank ship

1 x Va



length 110 metres
width 11,40 metres

75 x



4 x Va



length 110 metres
width 11,40 metres

OU

300 x



2 x Vb = 2 x 4500t



Gains

Surplus des usagers ~ 80%

- Réduction du prix du transport



Economie de coûts externes ~ 20%

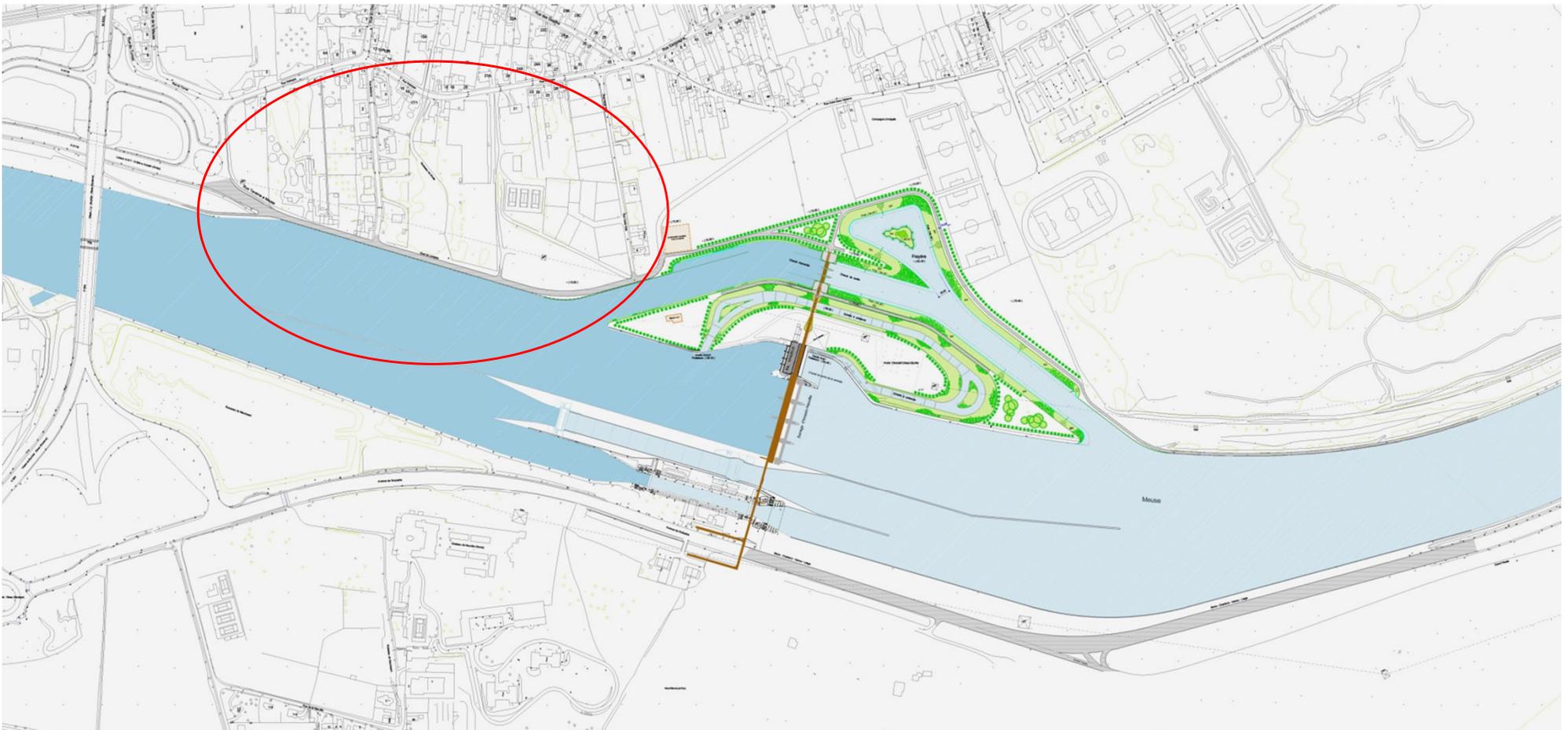
- Accidents
- Effet de serre
- Congestion
- Nuisances sonores



Etude de faisabilité

Grand sas dans le 5ème pertuis barrage → Evacuateur crue

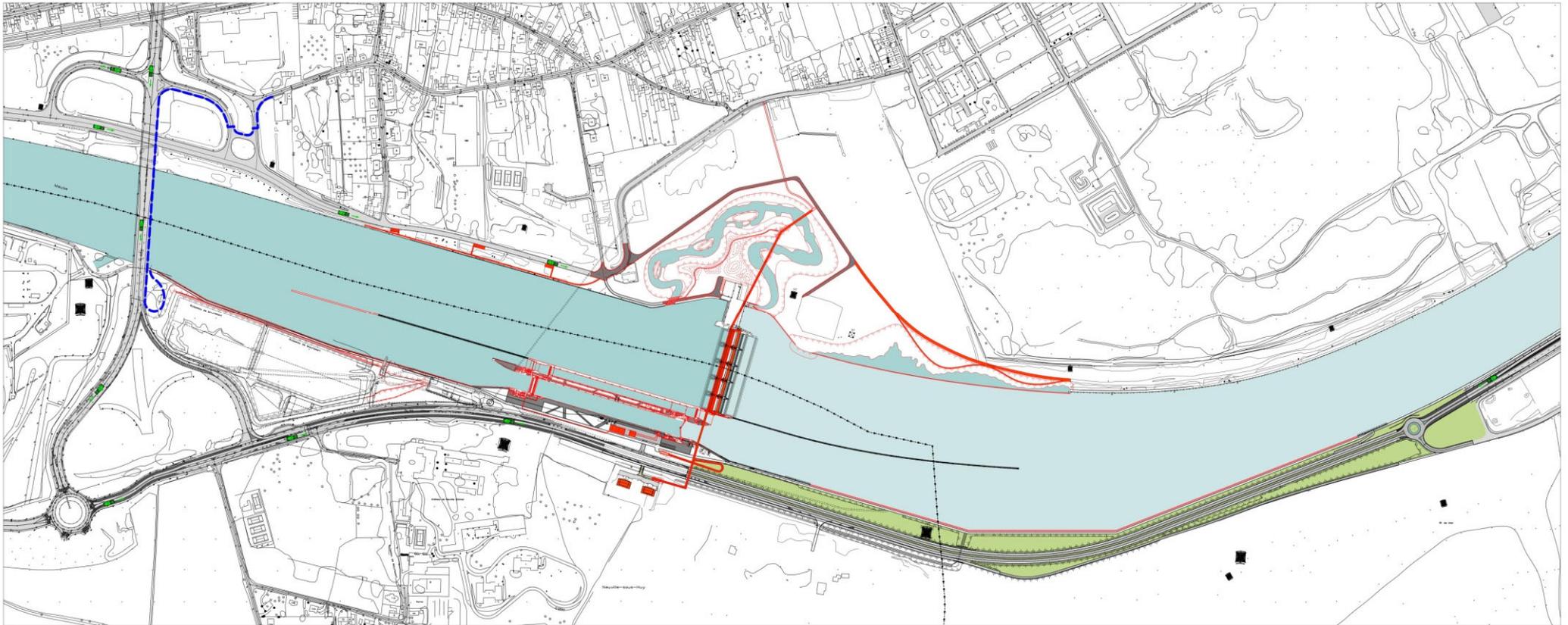
Elargissement rive gauche → Impact social élevé



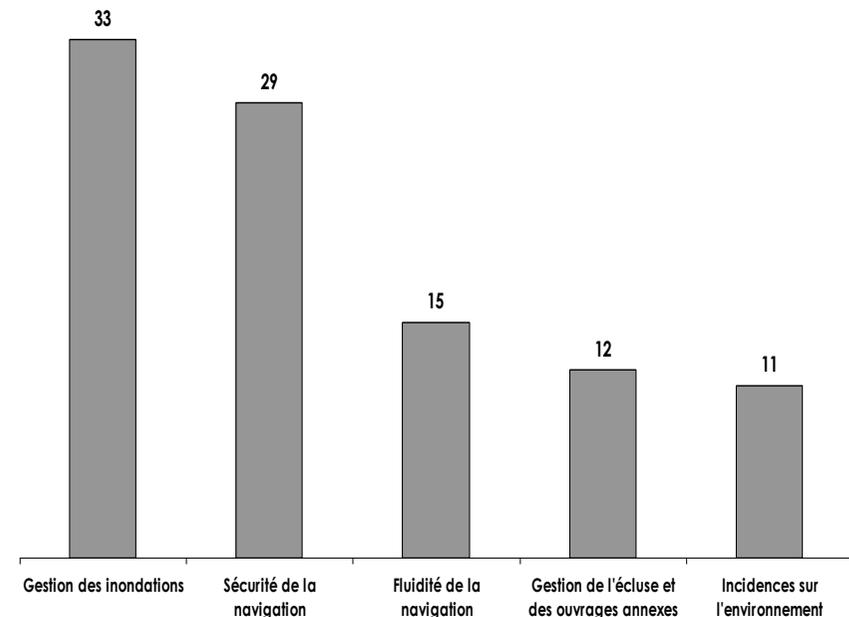
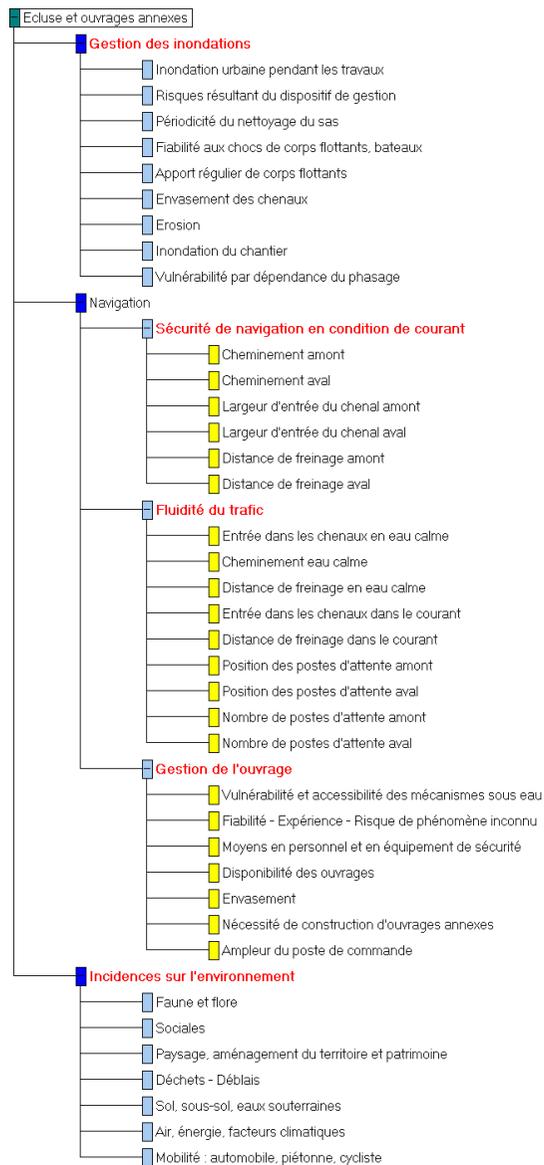
Etude de faisabilité

1^{er} sas 12.5 x 225m + 2^{ème} sas 25 x 225m → Impact hydraulique

Elargissement de la berge droite → Impact social faible

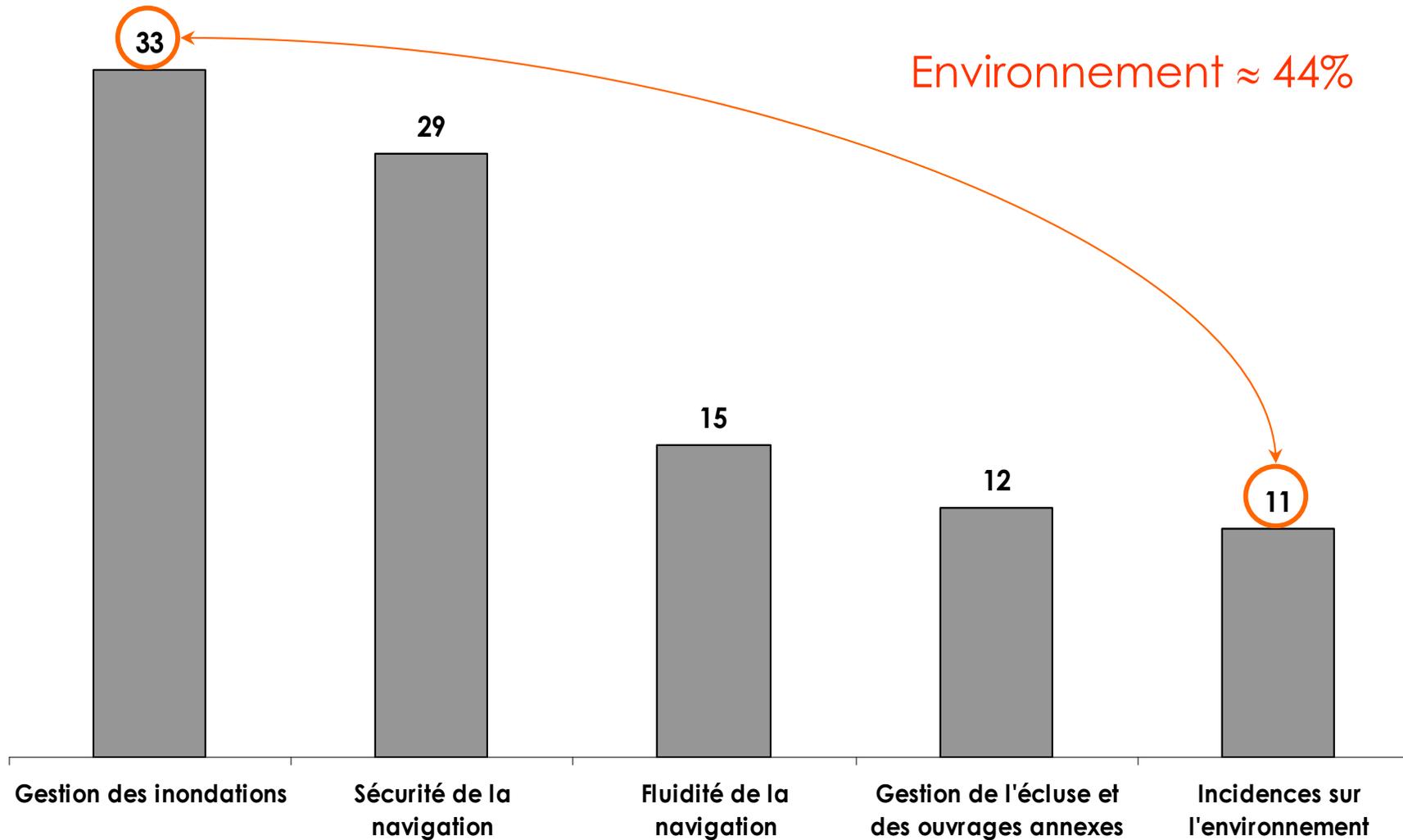


Etude de faisabilité – Analyse multicritères



Etude de faisabilité – Analyse multicritères

Poids de critères



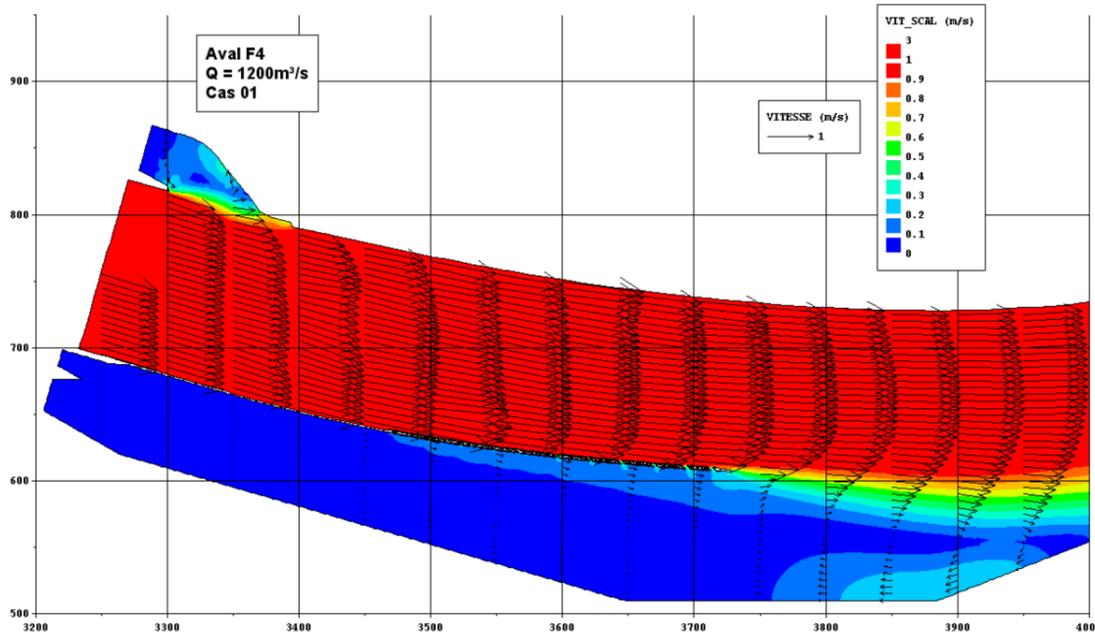
Existant



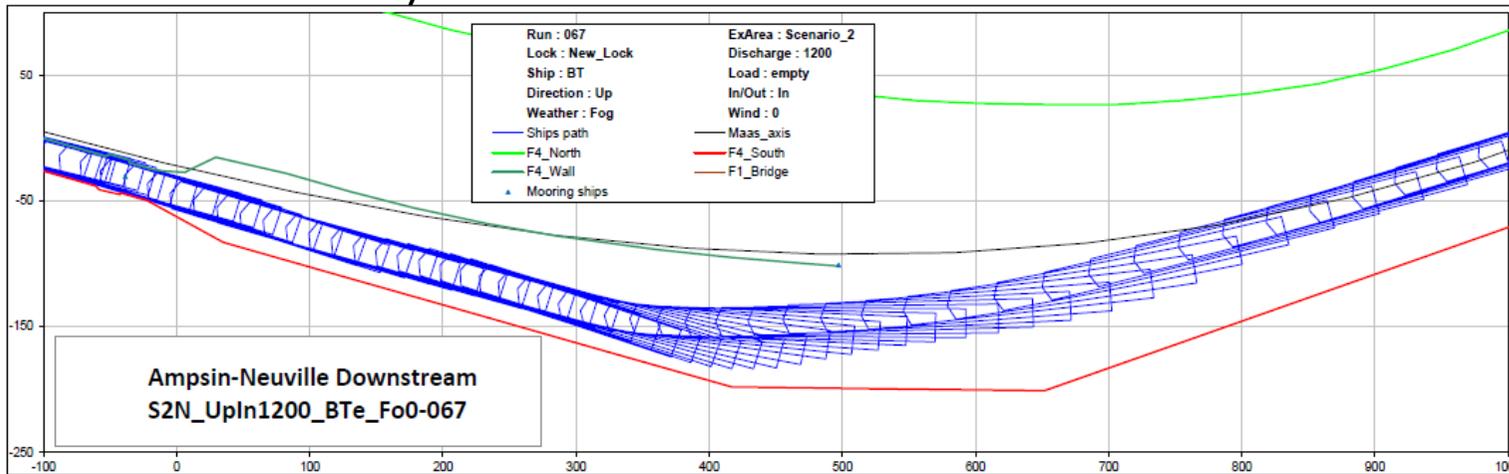
Projet – écluse 225x12.5m et écluse 225x25m



Nautical and hydraulic studies



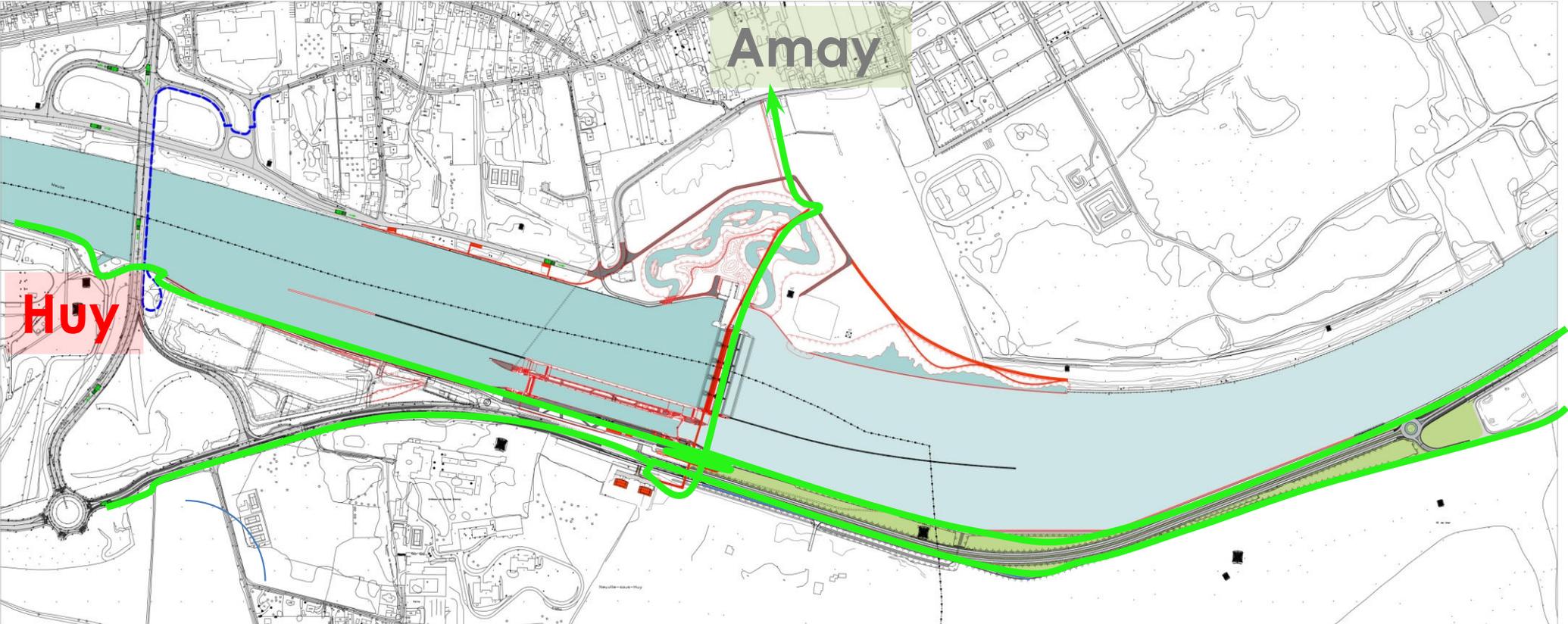
Nautical study – IMDC - DST





Scenario_2 Temp_Lock Ship:VB Downstream - Run 041

Passerelle



Objectifs

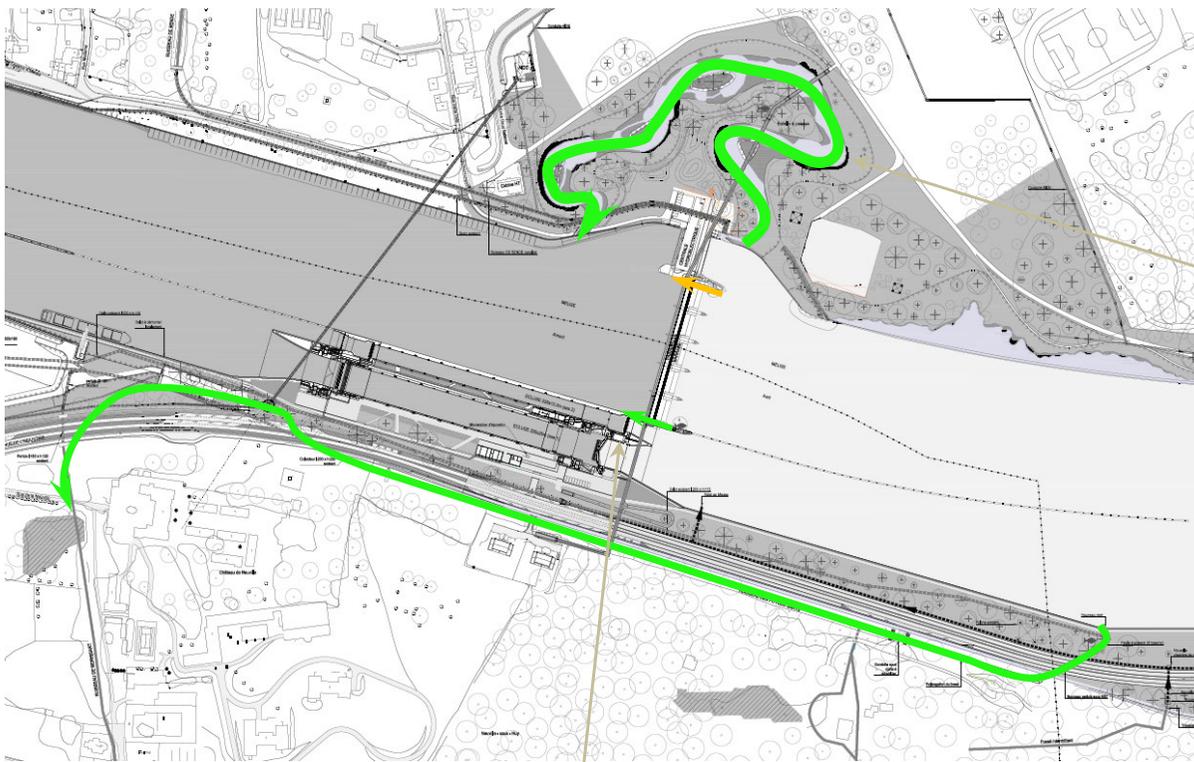
Réseau de passes à poissons



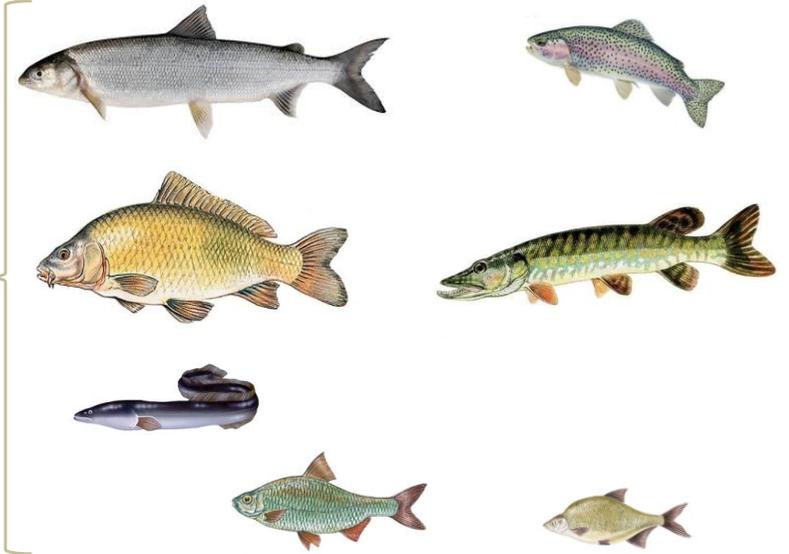
Projet – Passe à poissons – Rivière artificielle



Passes à poissons



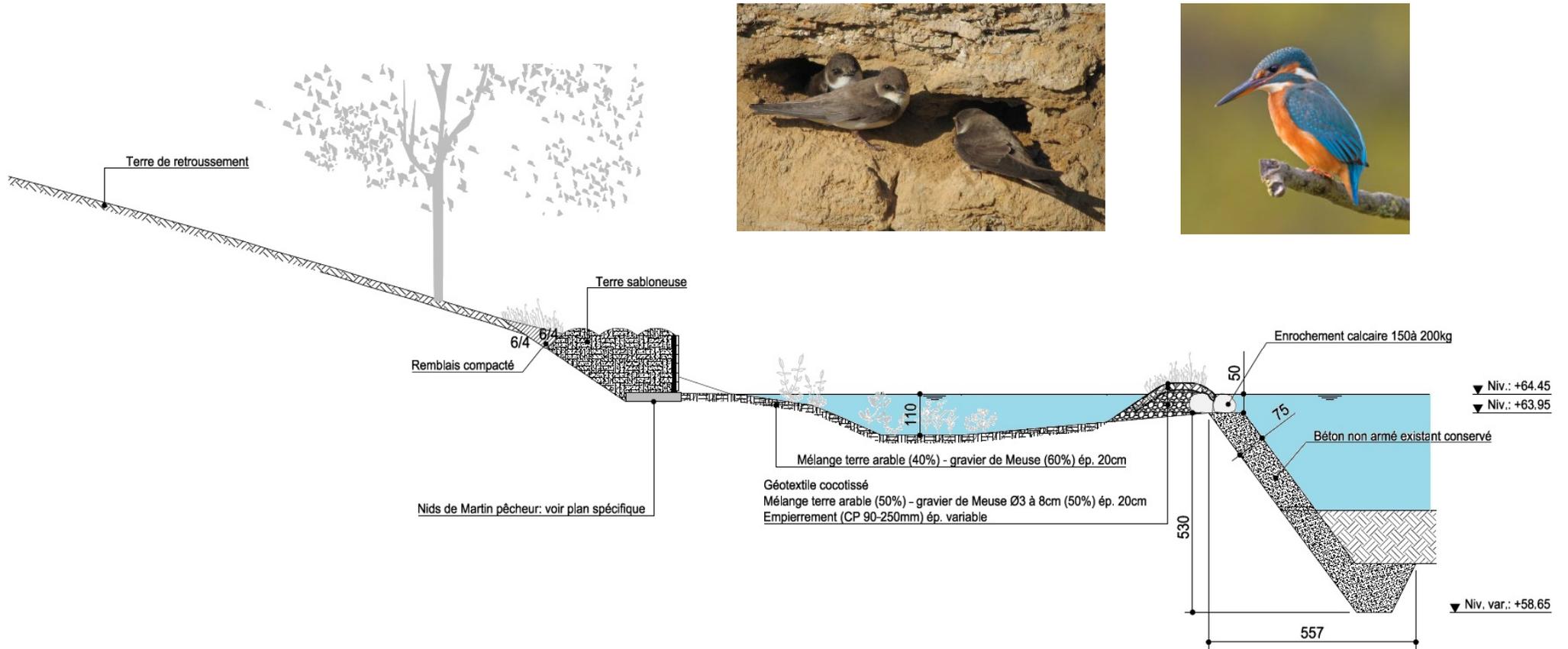
Passé à anguilles



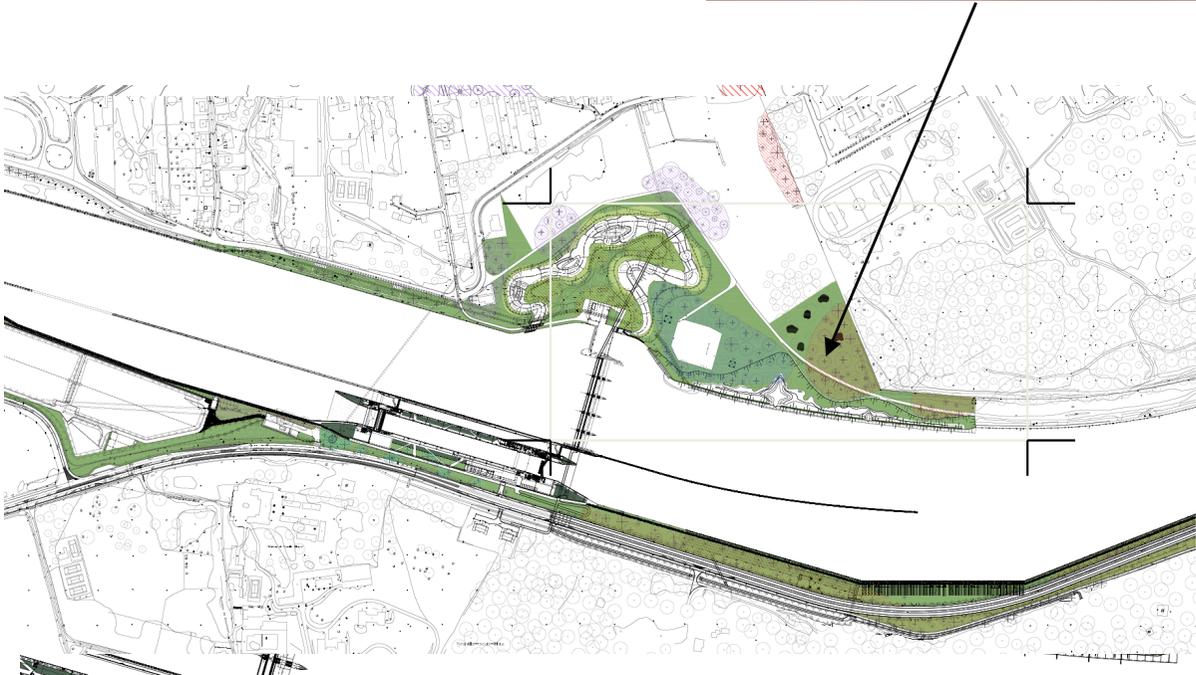
Environnement - Berge



Environnement - Berge



Environment – Chauve-souris - Amphibiens



Bilan carbone

Emissions de CO₂ : 165 000 T en 75 ans

Dont 95% pendant les travaux

Réduction des émissions de CO₂ : 315 000 T en 75 ans

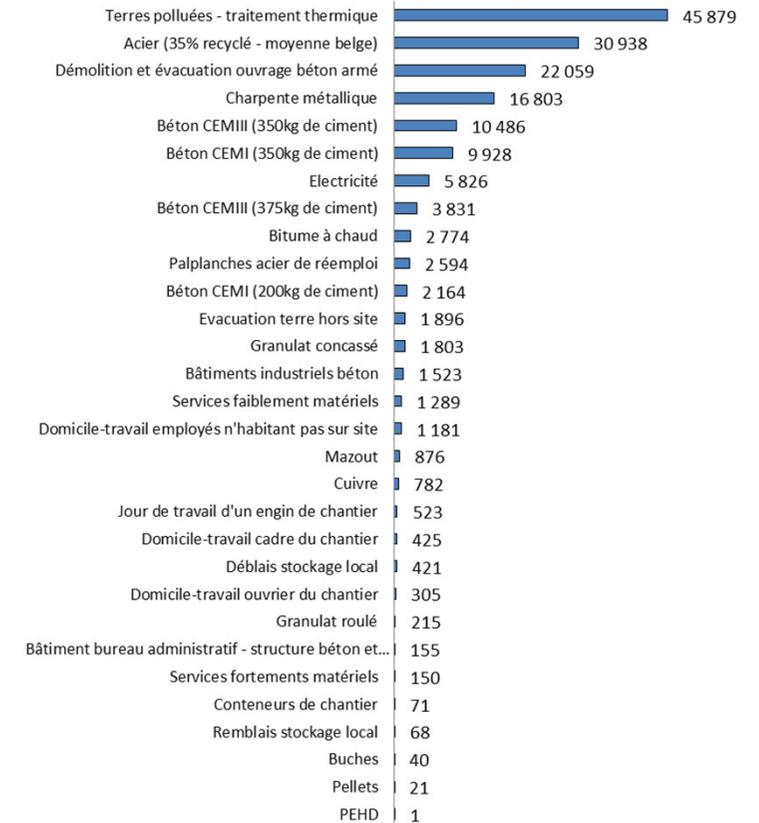
Permet d'éviter 150 000 T en 75 ans

Bilan carbon

Principaux facteurs d'émission

- Traitement de décontamination des sols
- Fabrication de l'acier
- Démolitions
- Production de béton(ciment)

Emissions de CO2 classées par facteur d'émission (tCO2e)



Michaël BONIVERS

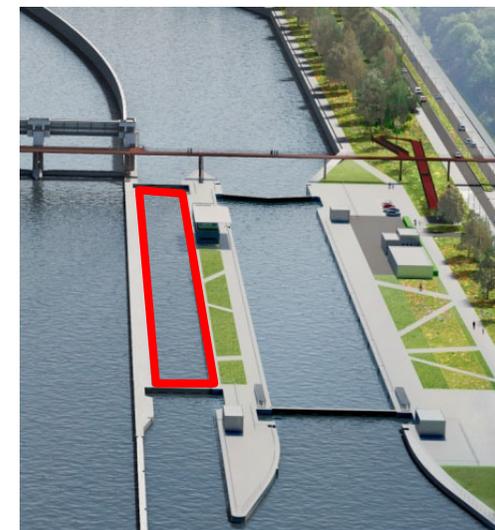
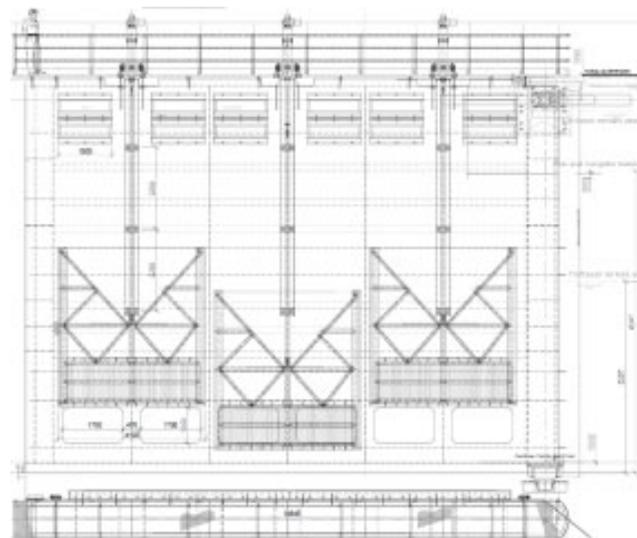
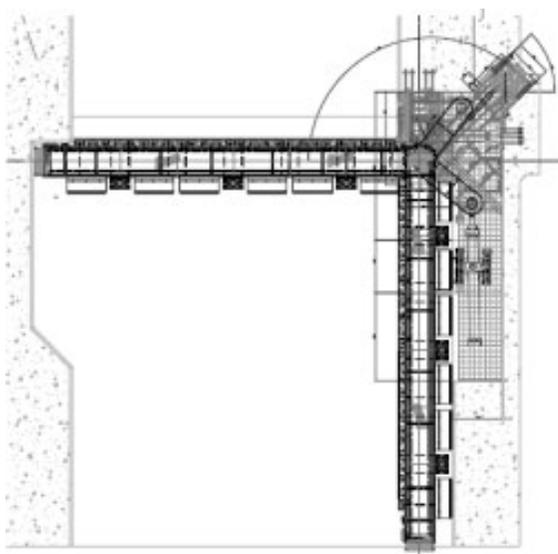
Directeur de Projet

The logo for 'greisch' consists of a horizontal rectangle divided into two color sections: a lighter orange-red on the left and a darker maroon on the right. The word 'greisch' is written in a white, lowercase, sans-serif font across the center of the rectangle.

greisch

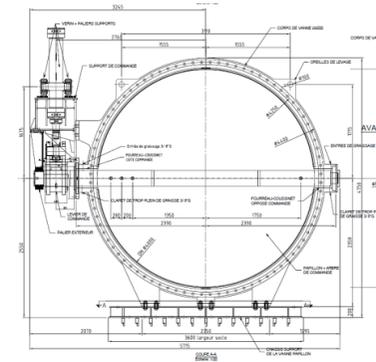
Typologie – sas de 225x12.5m – Classe Vb

- Sas 225m x 12.5m ; chute 4.7 m
- Sassement : vantelles dans les portes
- Simple vantail
- Bollards flottants en rive droite



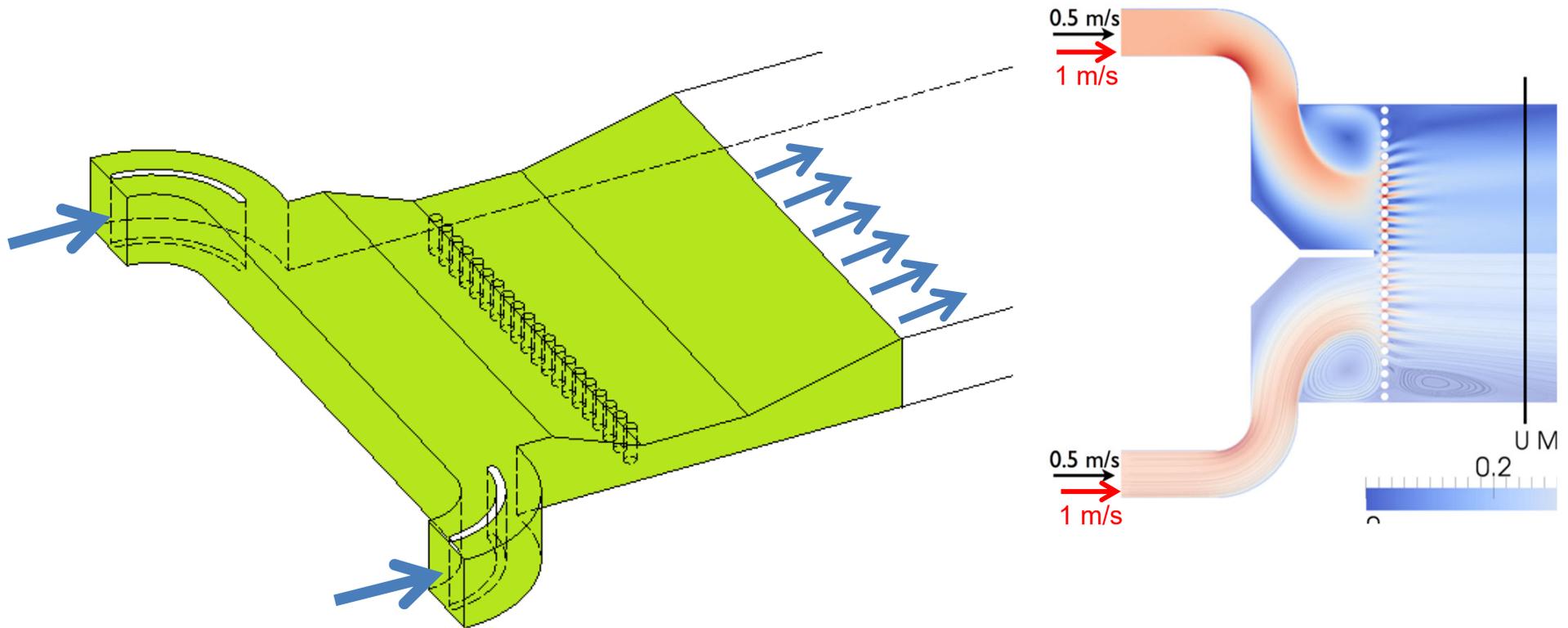
Typologie – Sas 225x25m – Classe VIb

- Sas 225m x 25m ; chute 4.7 m
- Sassement par contournement des têtes
- 4 vannes papillons : DN 4000
- Porte clapet à l'amont
- Porte busquée à l'aval
- Bollards flottants



Typologie – Sas 225x25m – Classe VIb

Alimentation sas - Modèle numérique - Chambre amont - UCL



Vue en plan



Typologie – Sas 225x25m – Classe VIb

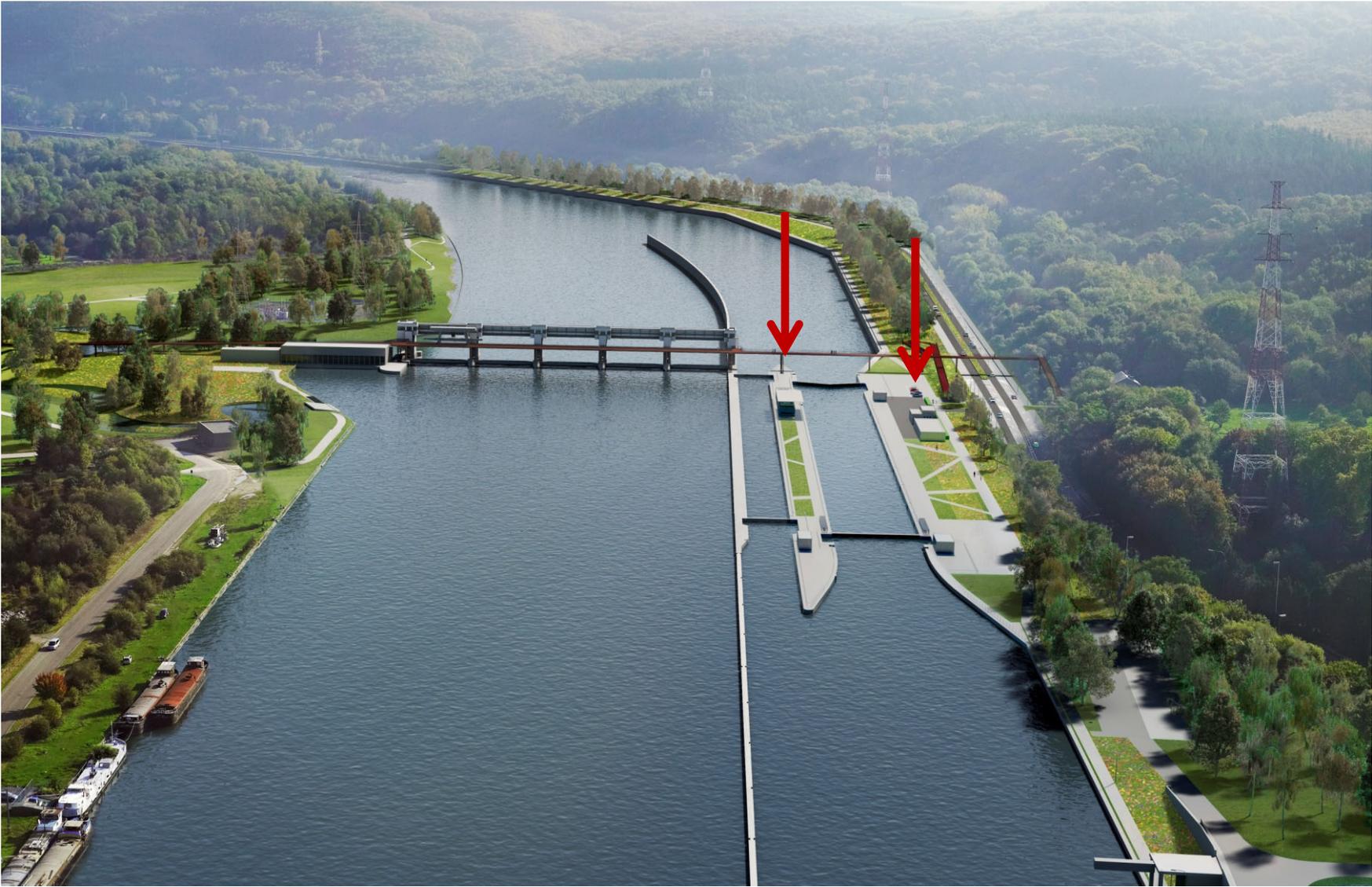
- Porte busquée



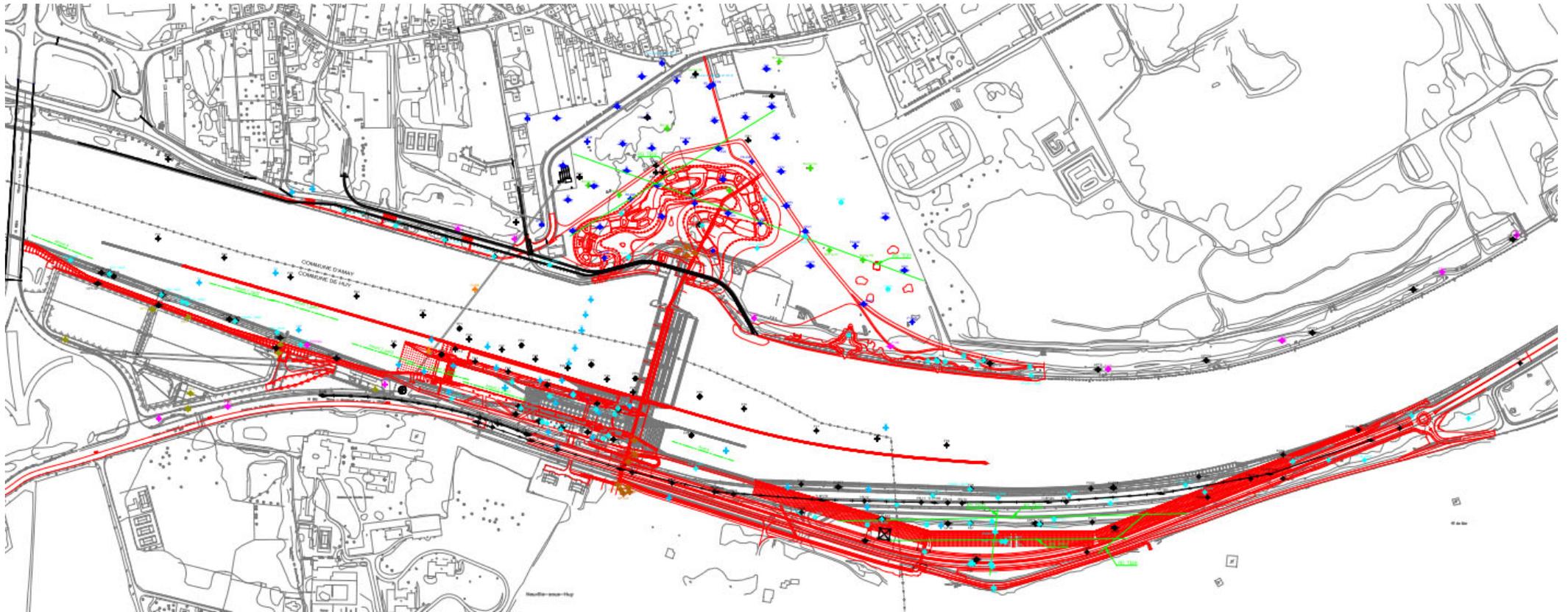
New design - Gates



Control unit – Electric unit



Données – Essais géotechniques



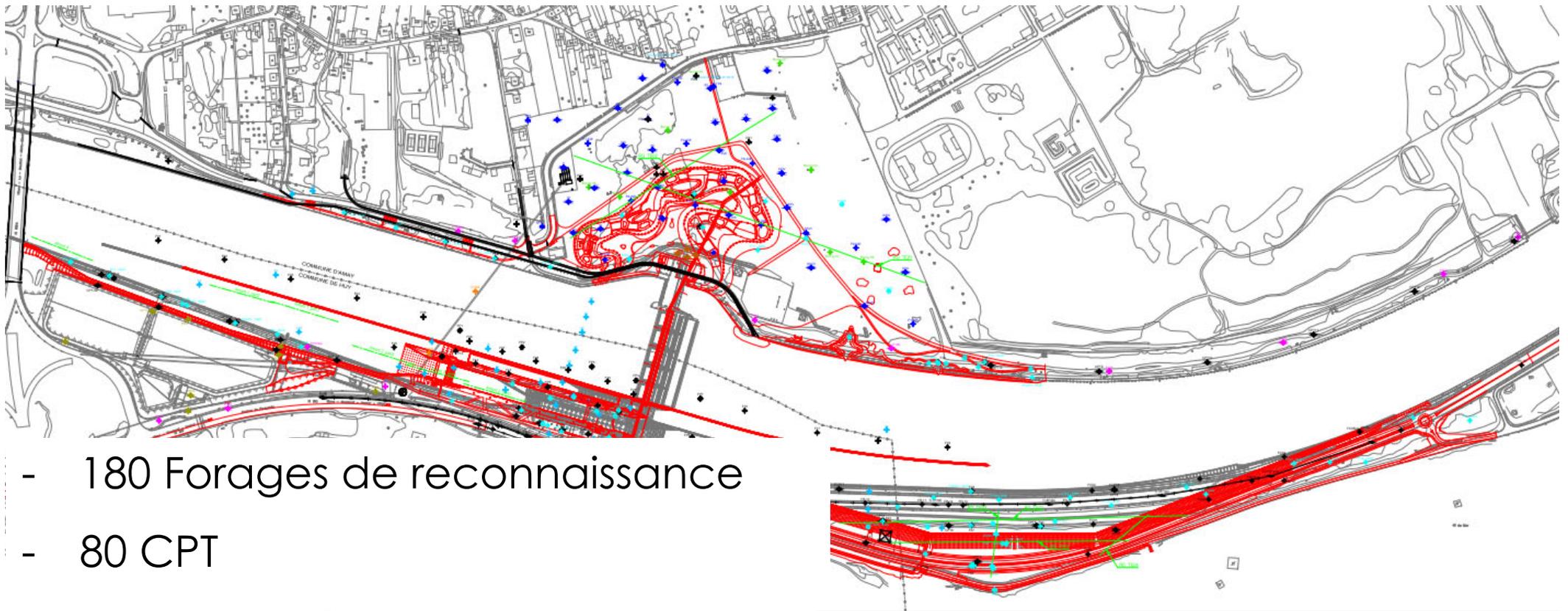
Données – Essais géotechniques



- 180 Forages de reconnaissance



Données – Essais géotechniques



- 180 Forages de reconnaissance
- 80 CPT
- 12 Pressiomètres
- 20 Piézomètres + 1 essai pompage
- 20 Fouilles à la pelle mécanique
- Tomographie électrique

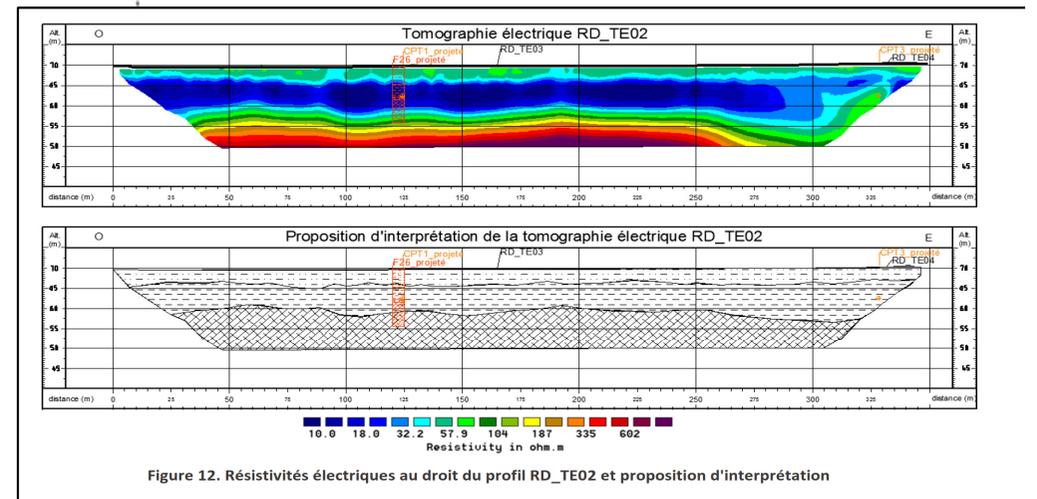
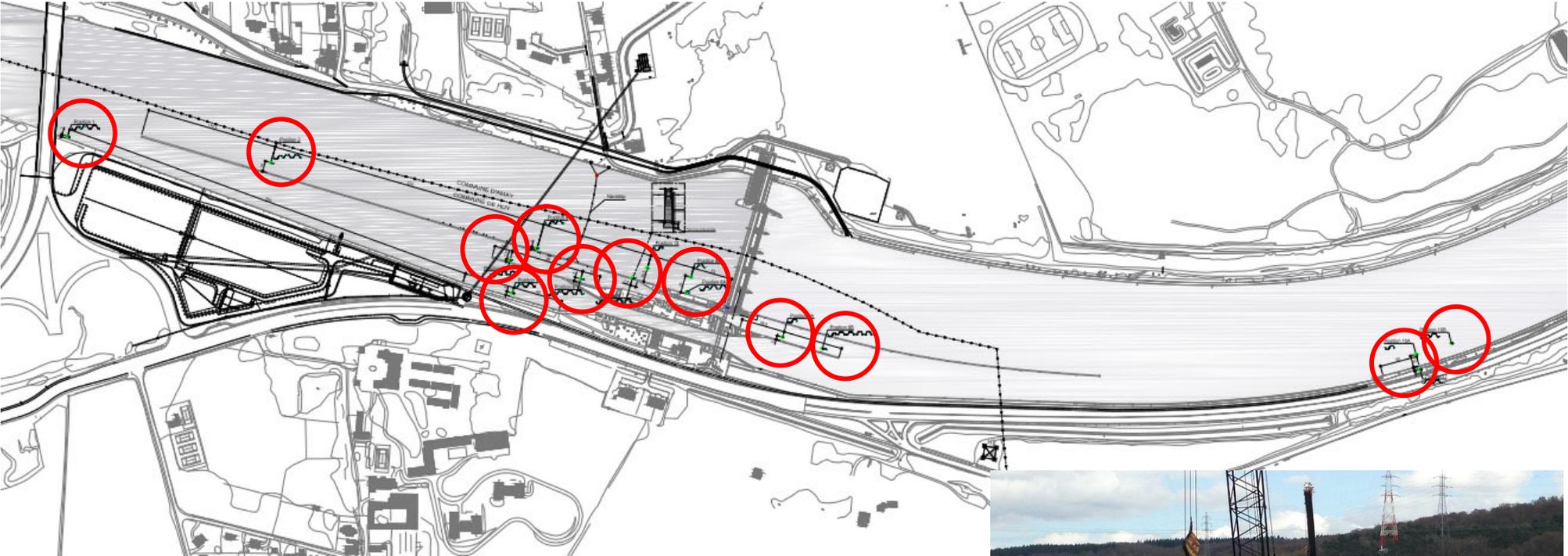


Figure 12. Résistivités électriques au droit du profil RD_TE02 et proposition d'interprétation

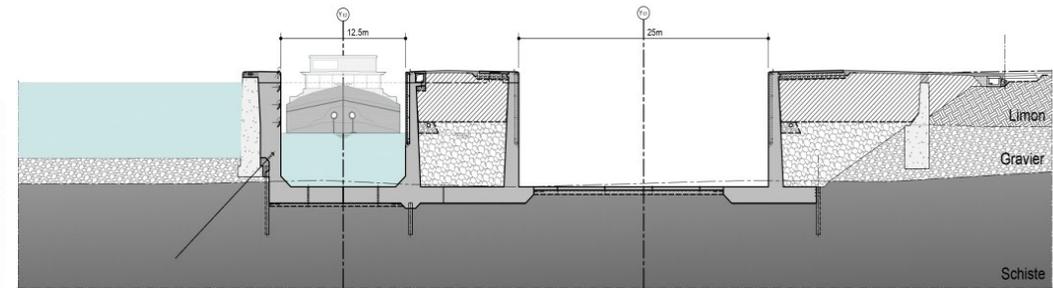
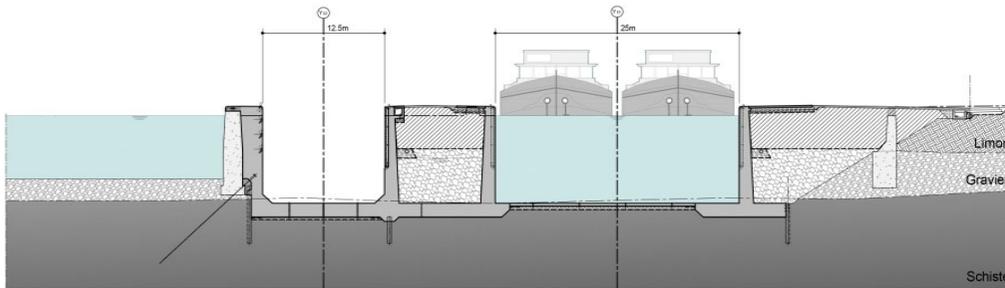
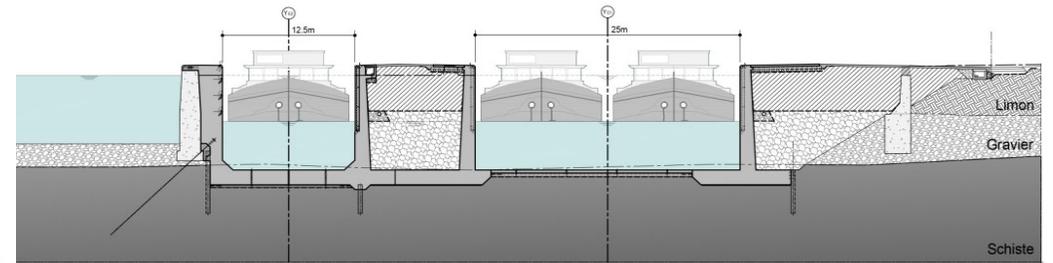
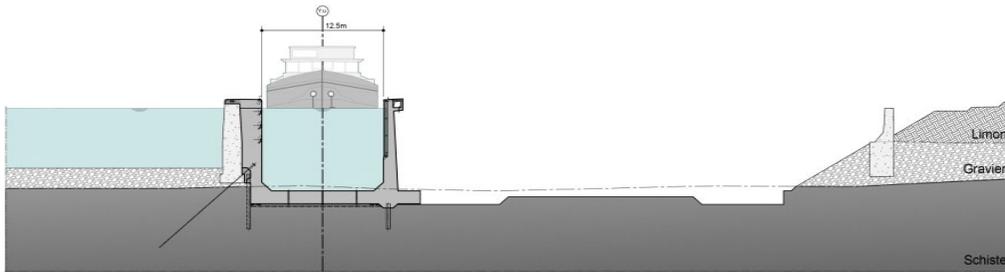
Données – Enfoncement palplanches



Contraintes du marché

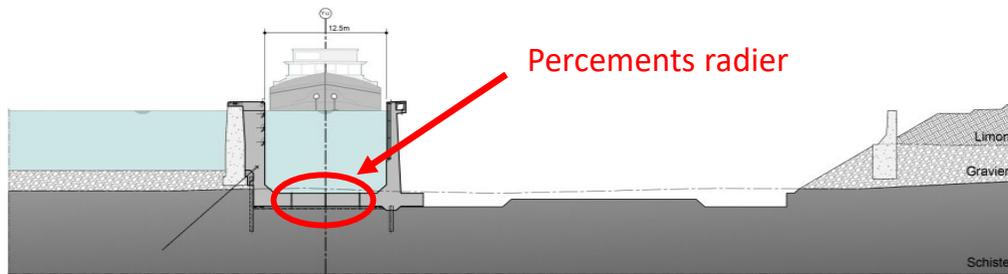
- Le **barrage** doit être **maintenu en service**
- **Aucun** élément de **batadeaux** ne peut être present **du 1/11 au 31/03**
- Le phasage des travaux doit **garantir la navigation**
- Permettre aux bateliers et éclusiers d'**accéder aux infrastructures** (écluses et barrage)
- ...

Foundation rafts – Structural desing of the lock body

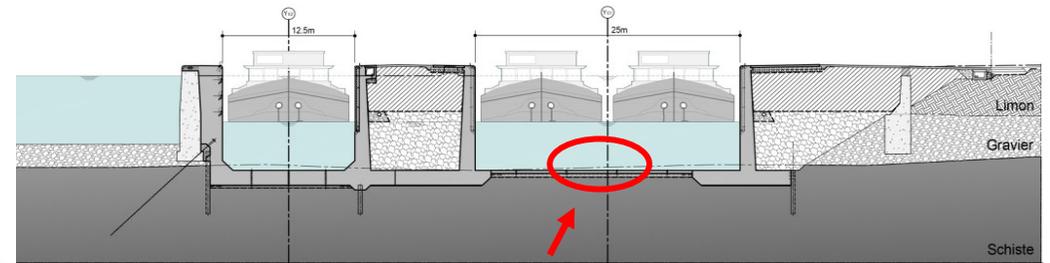


Conception structurelle

Phase chantier

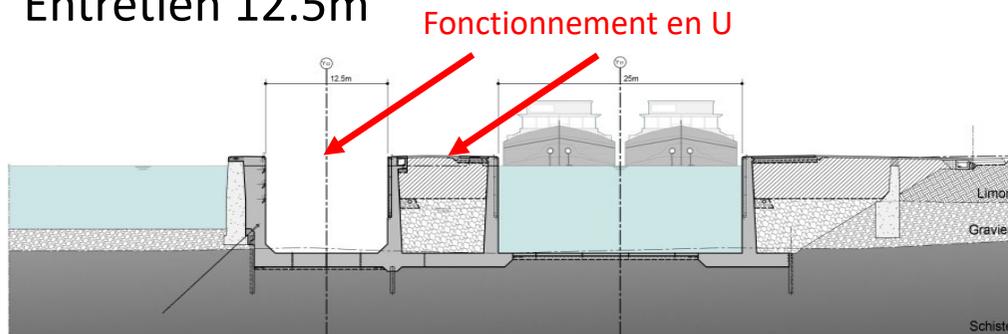


Situation service



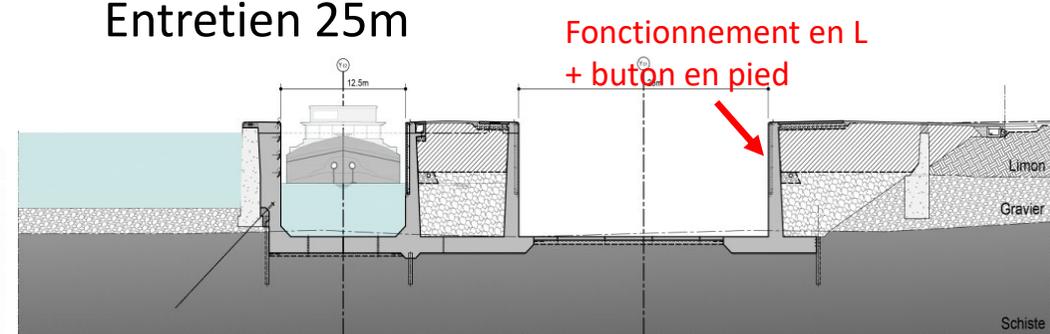
Percements radier
Fonction buton

Entretien 12.5m



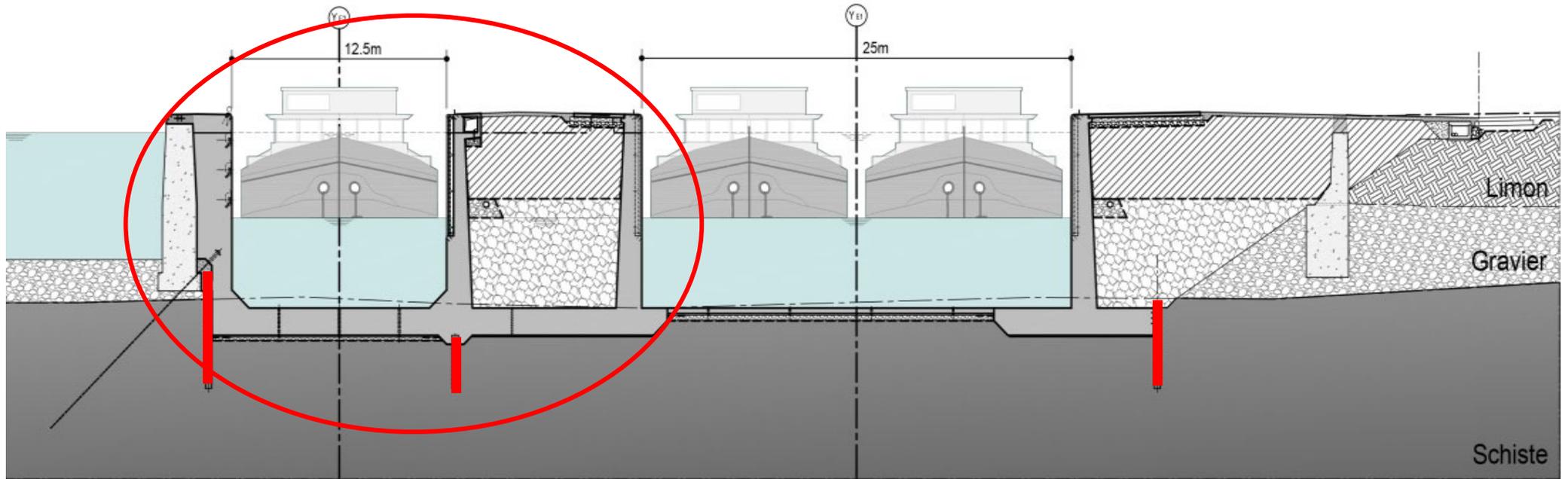
Fonctionnement en U

Entretien 25m



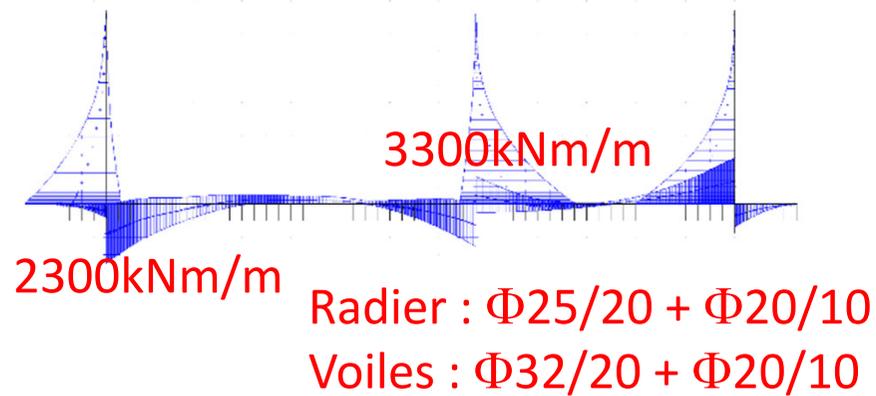
Fonctionnement en L
+ buton en pied

Conception structurelle

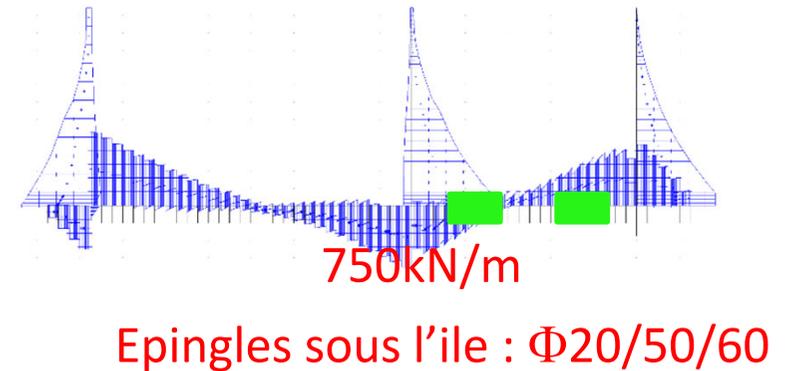


Eléments de réduction :

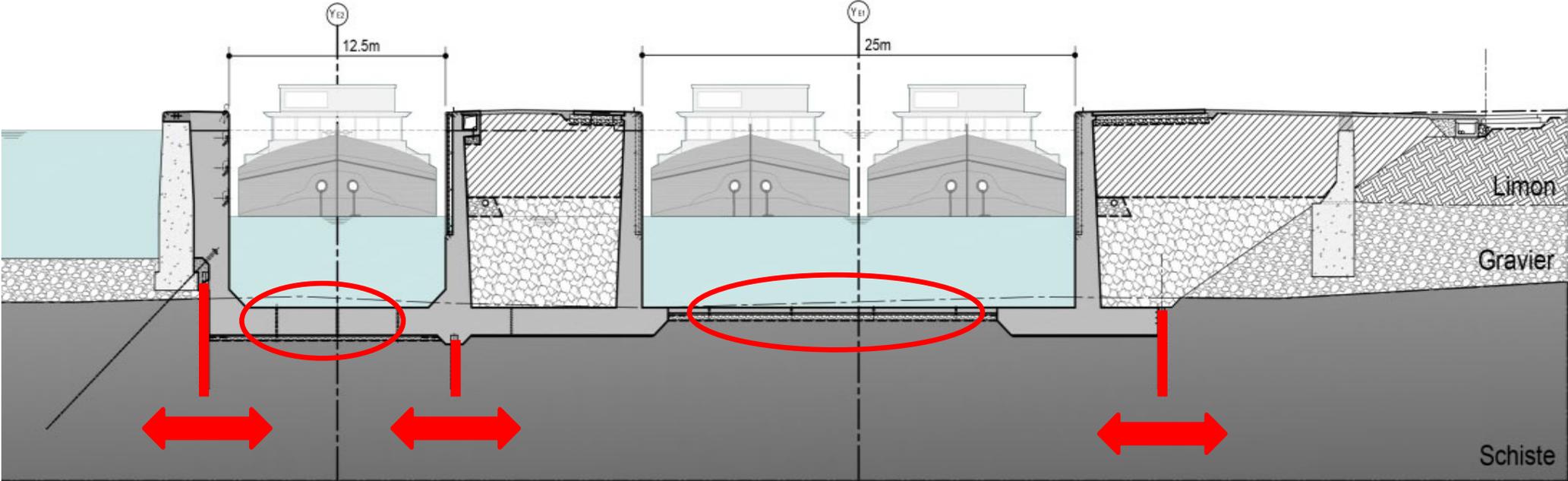
Moment :



Effort tranchant :

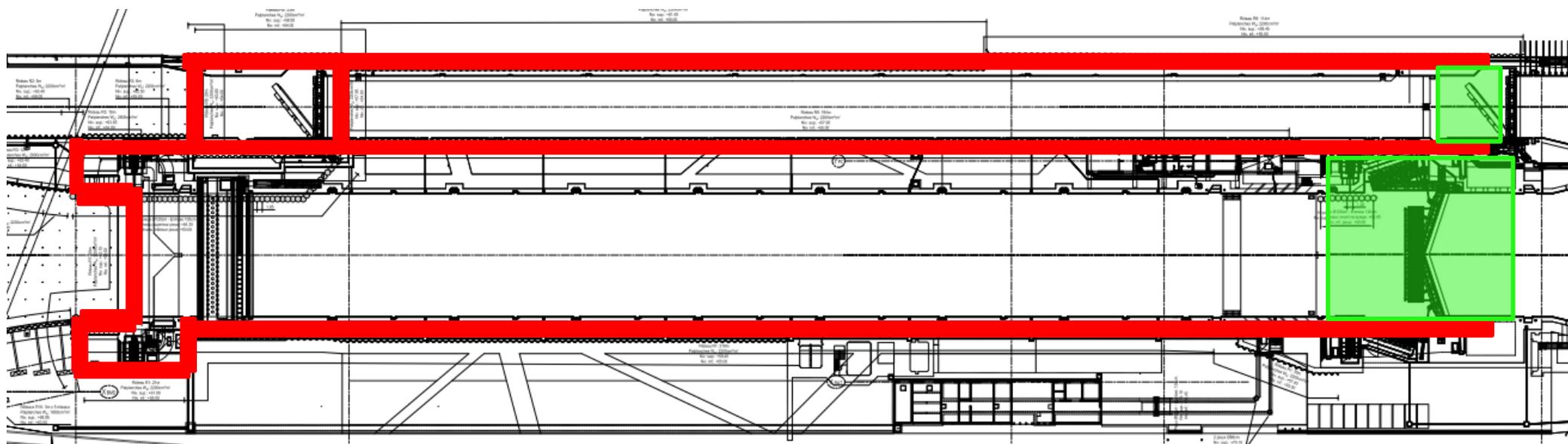


Parafouilles



Parafouilles

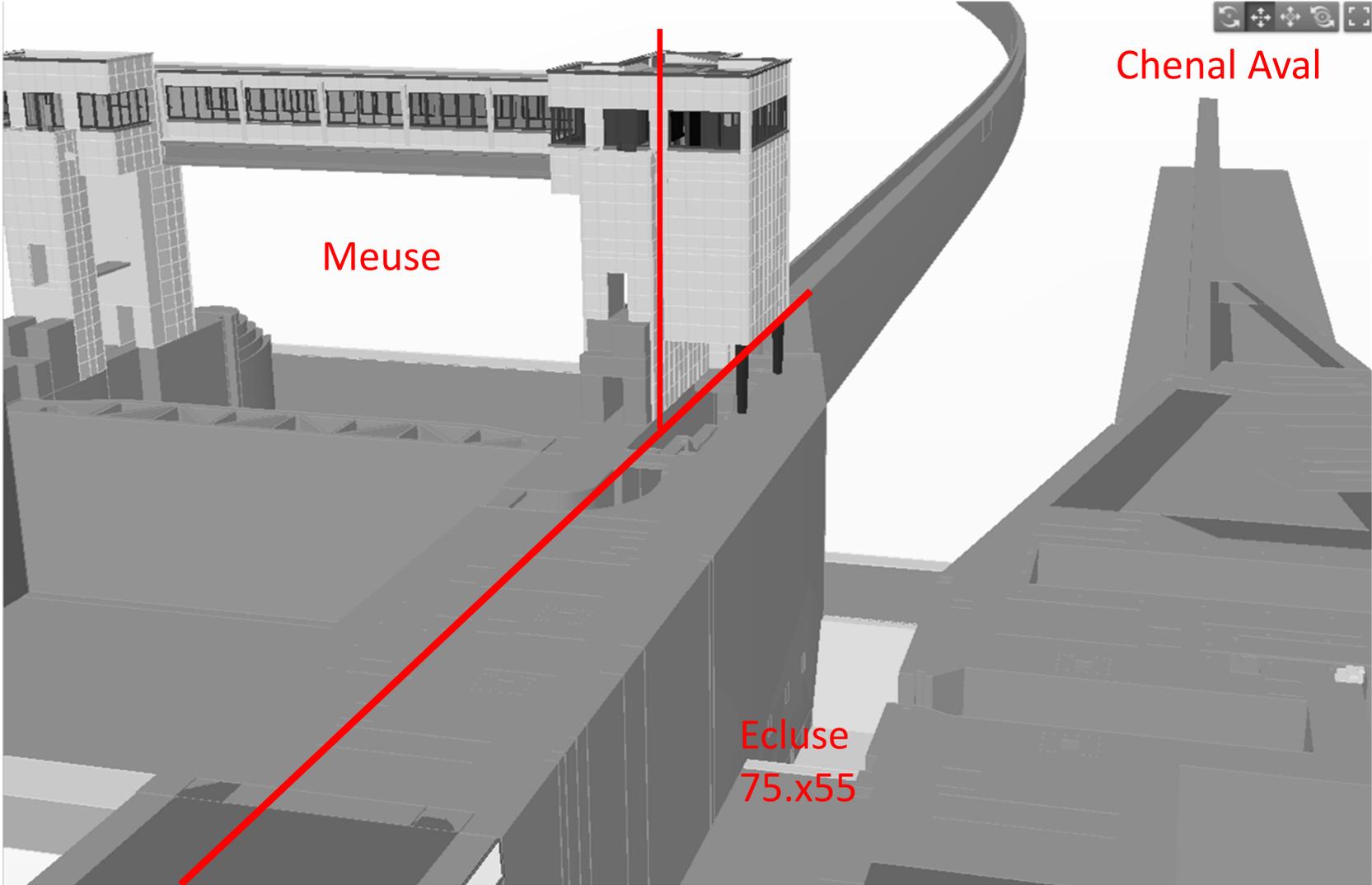
- Parafouilles réalisés à l'aide de rideaux de palplanches
- Etanchéité réalisée par bétonnage vive fouille



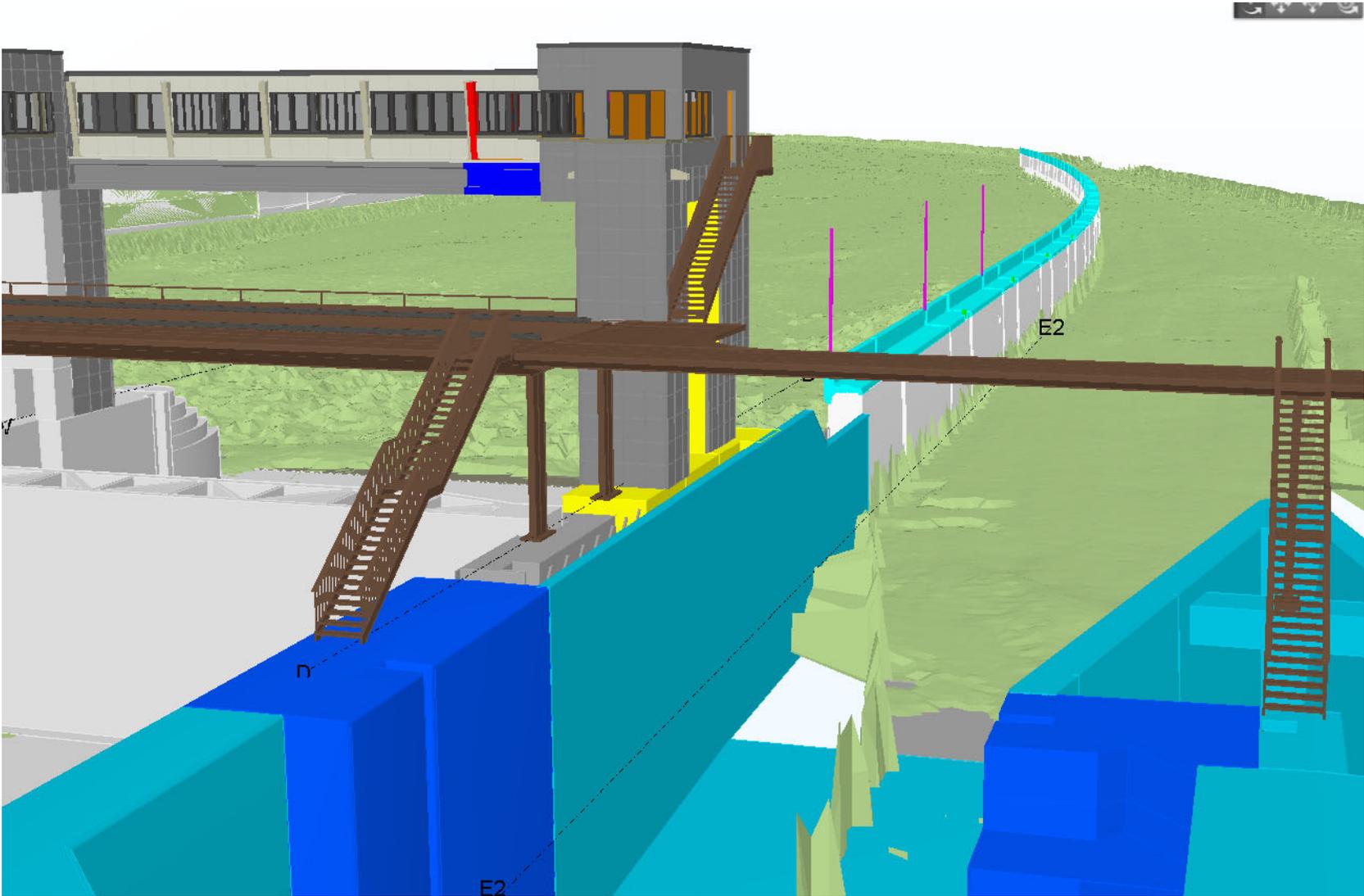
Parafouilles



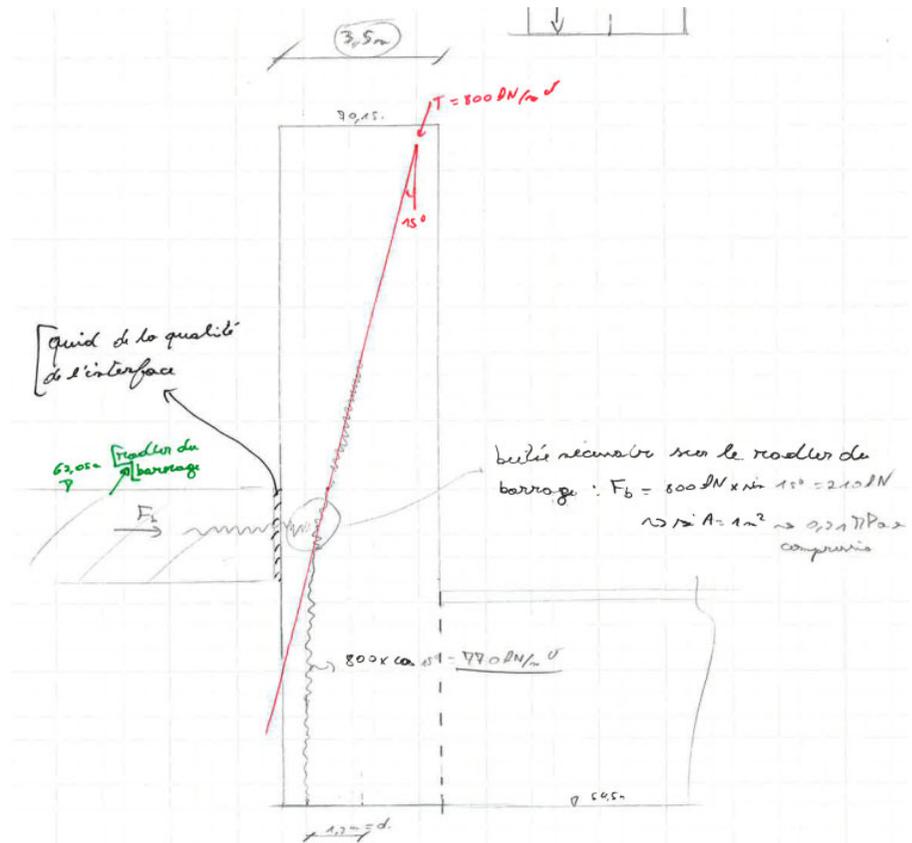
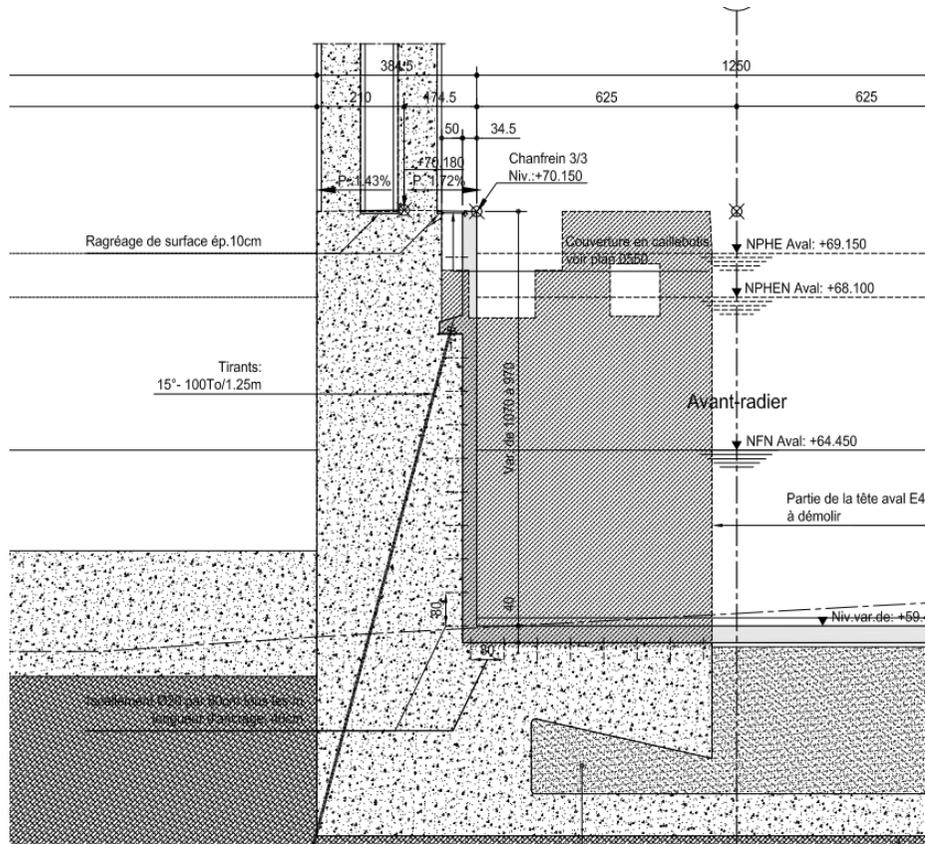
Culée RD barrage



Culée RD barrage



Culée RD barrage



Culée RD barrage



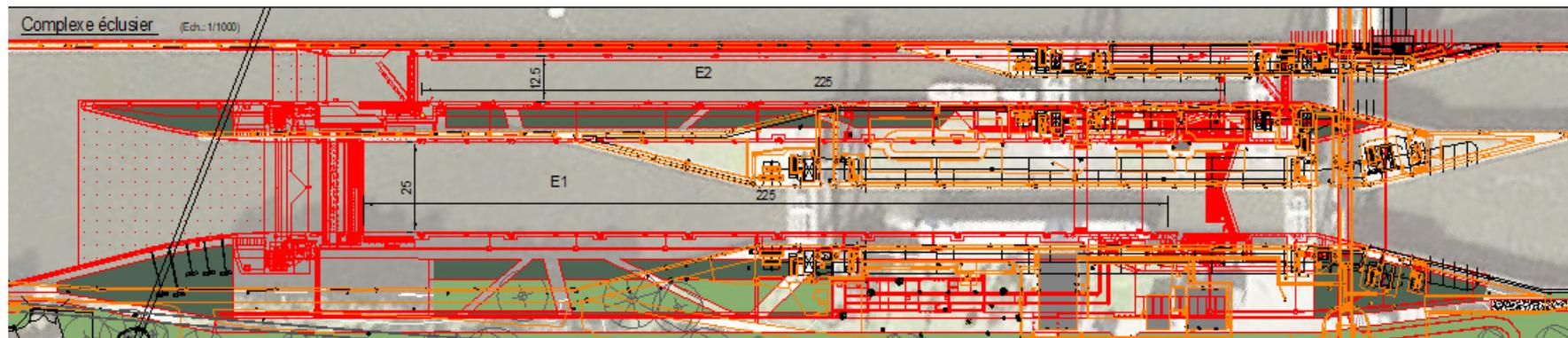
Culée RD barrage



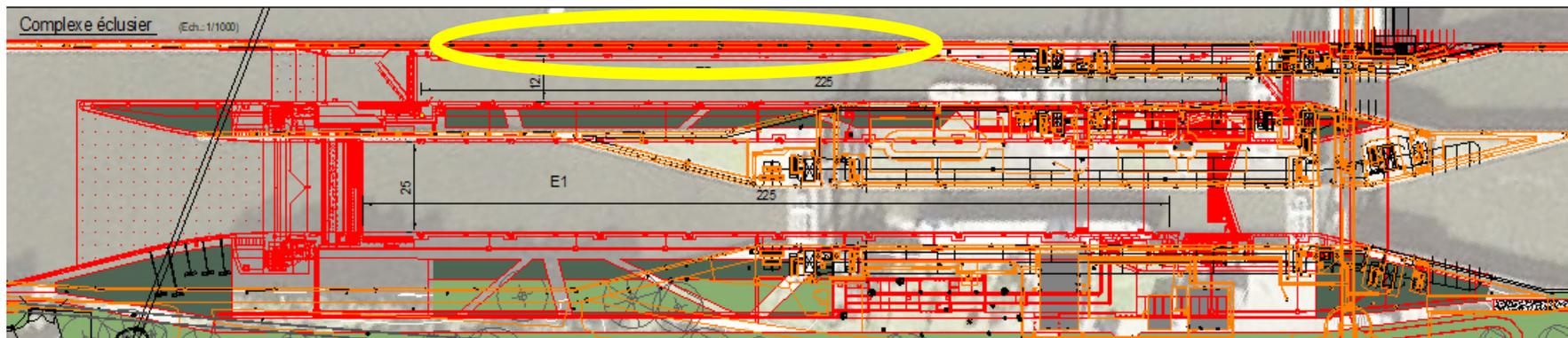
Culée RD barrage



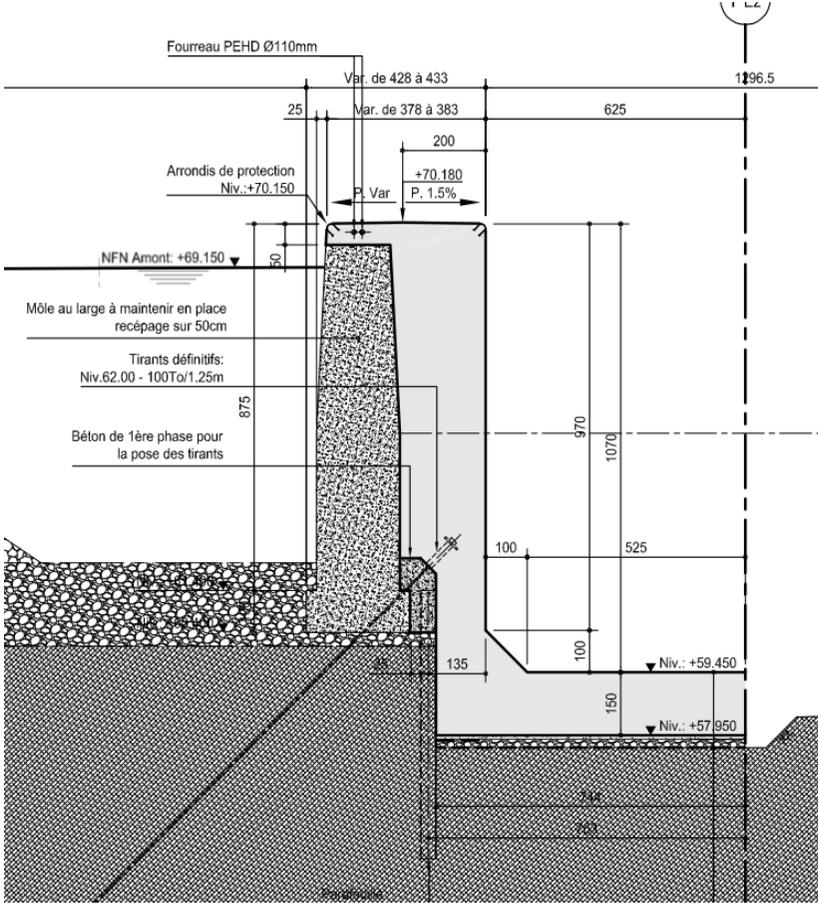
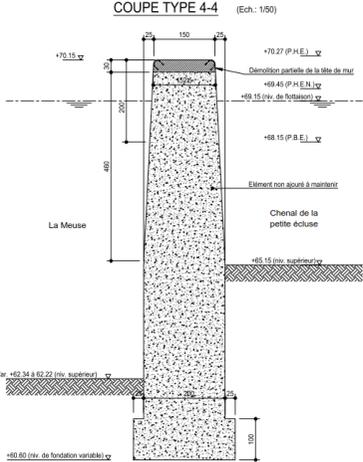
Mole amont conservé E4



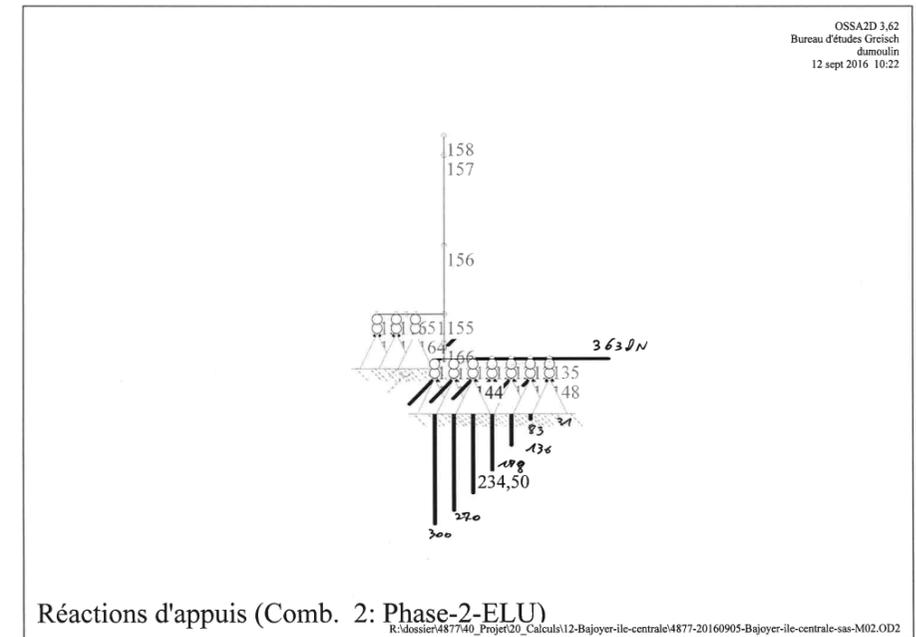
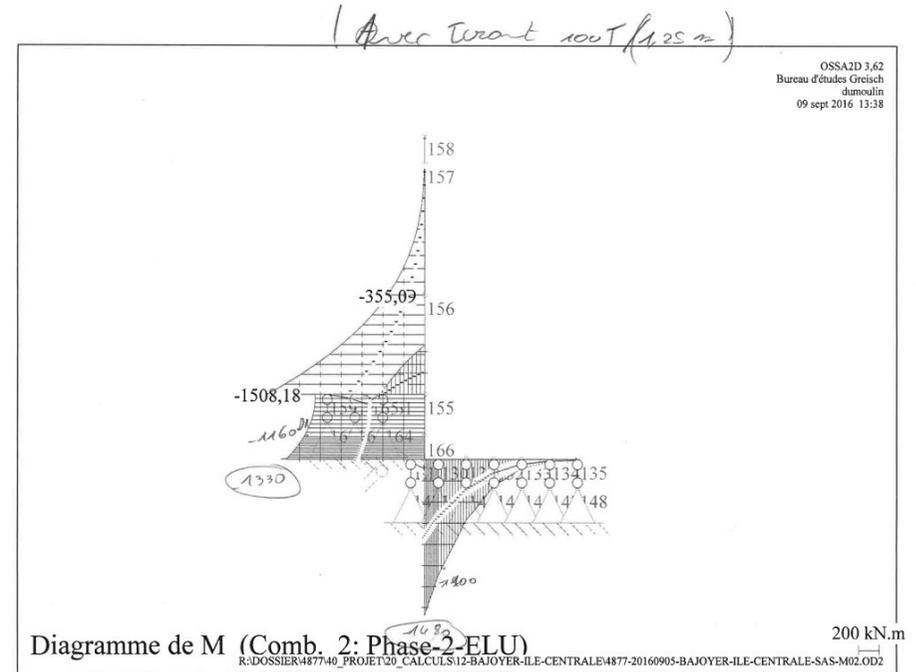
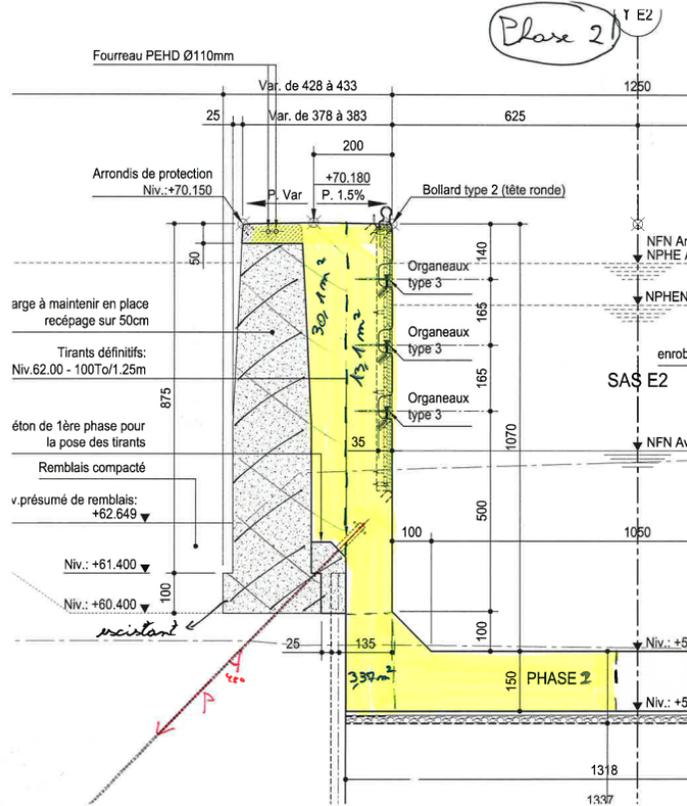
Mole amont conservé E4



Mole amont conservé E4



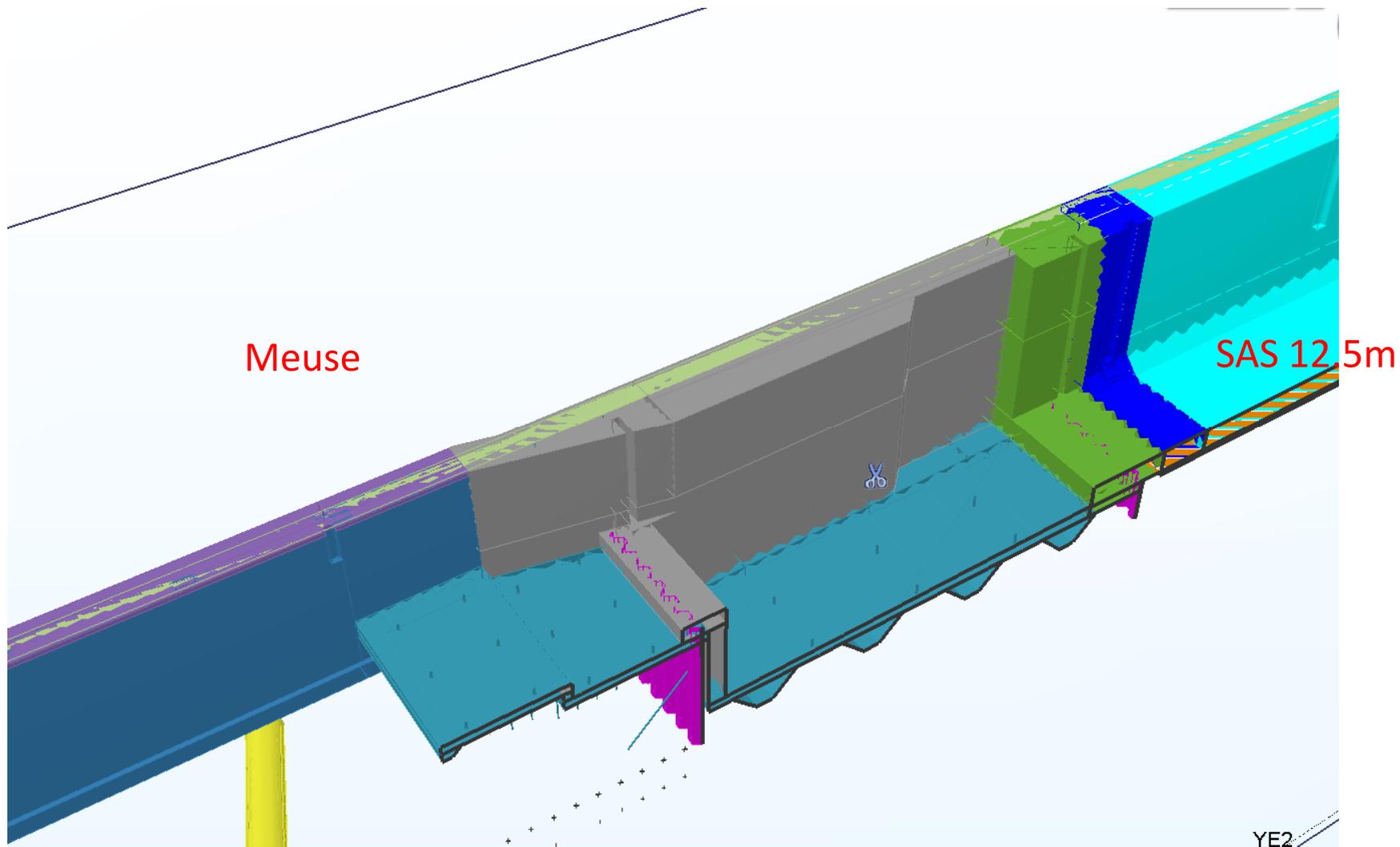
Mole amont conservé E4



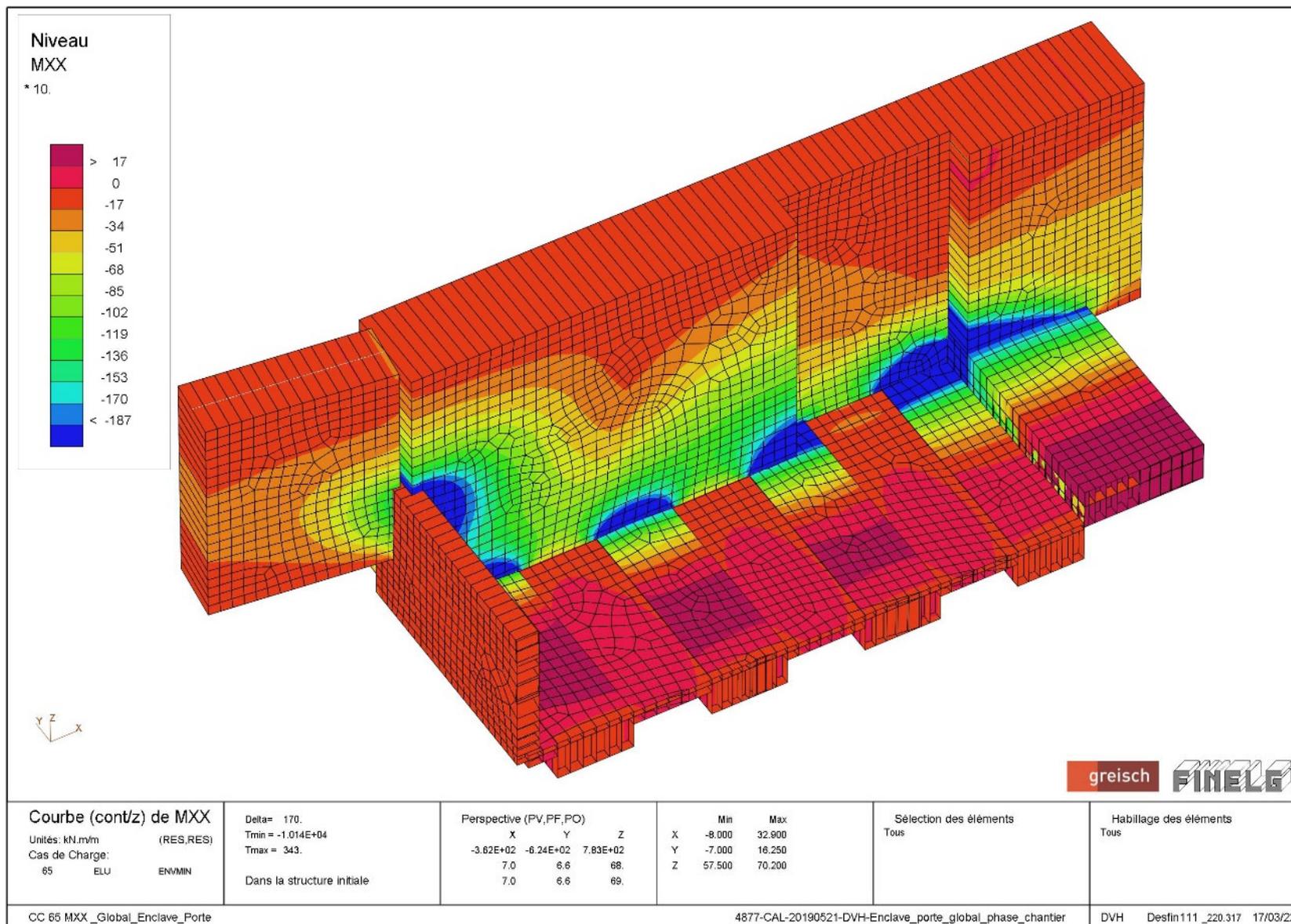
Mole amont conservé E4



Tête amont E2



Tête amont E2



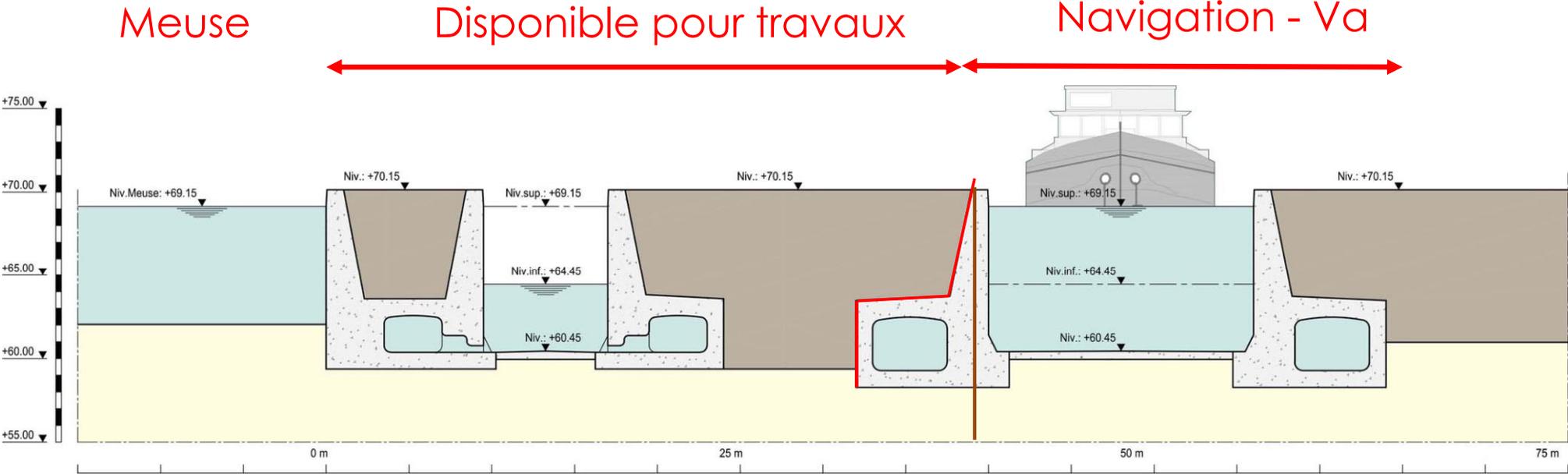
Tête amont E2



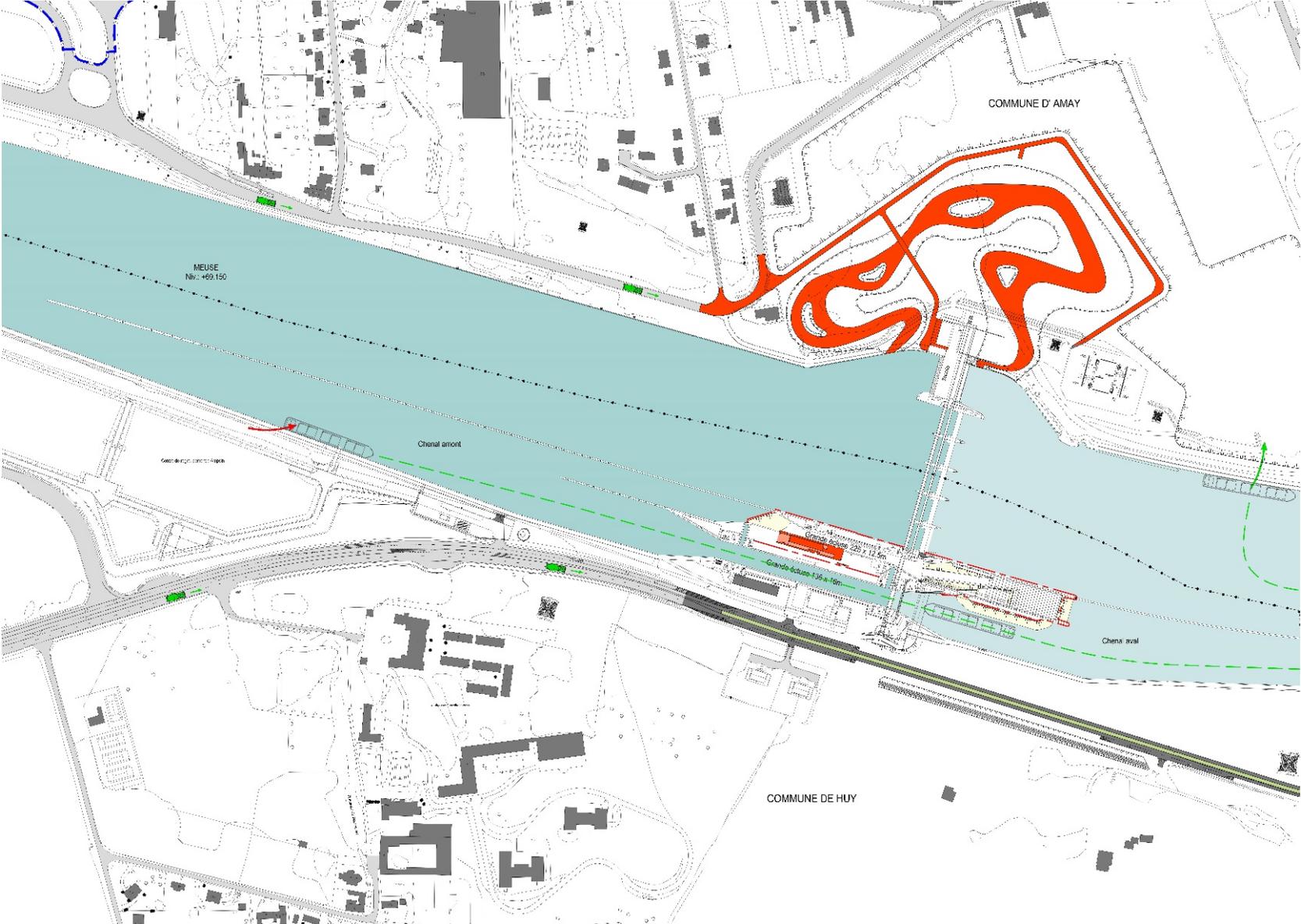
Phasage – Phase 1 : Préparatoire



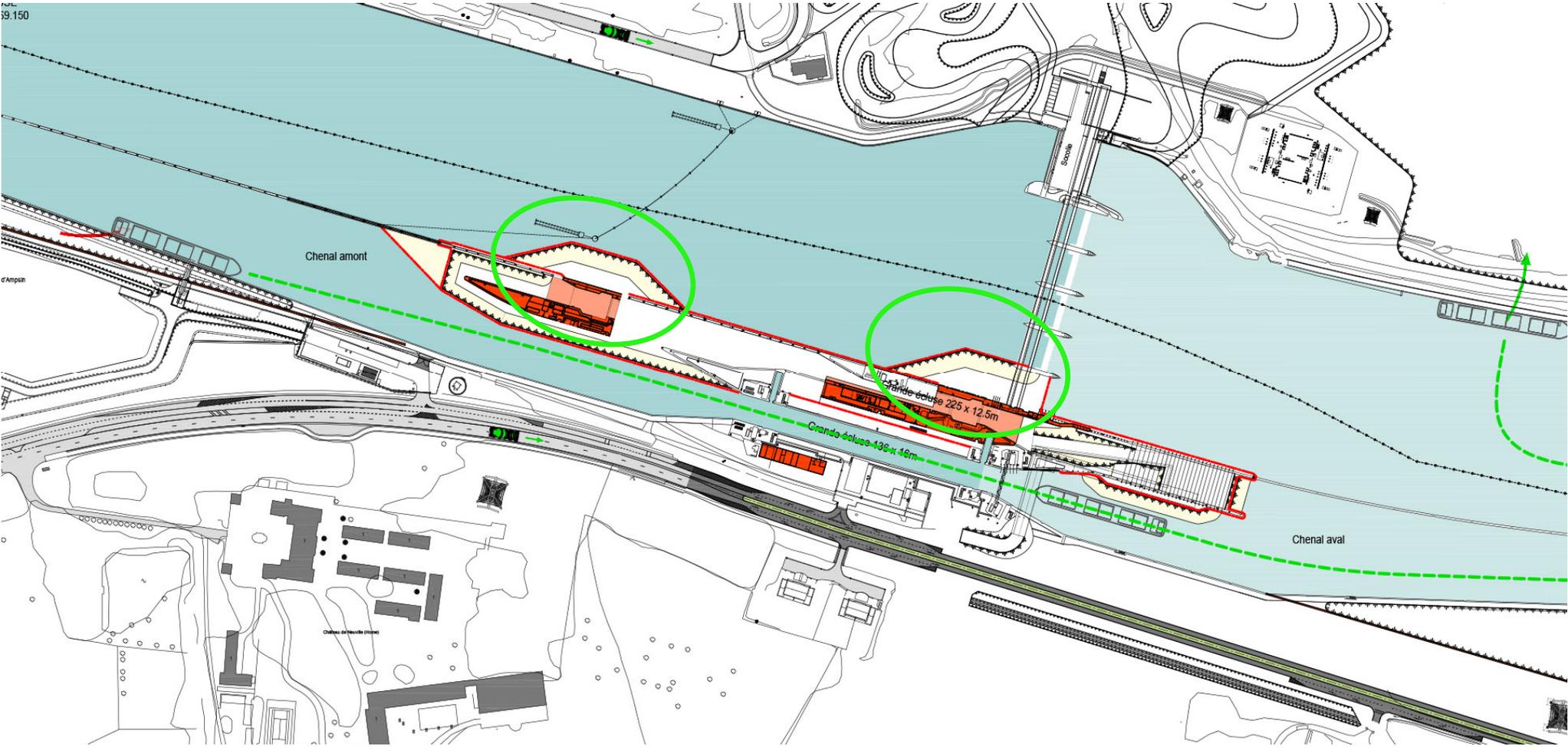
Phasage – Phase 1 : Préparatoire



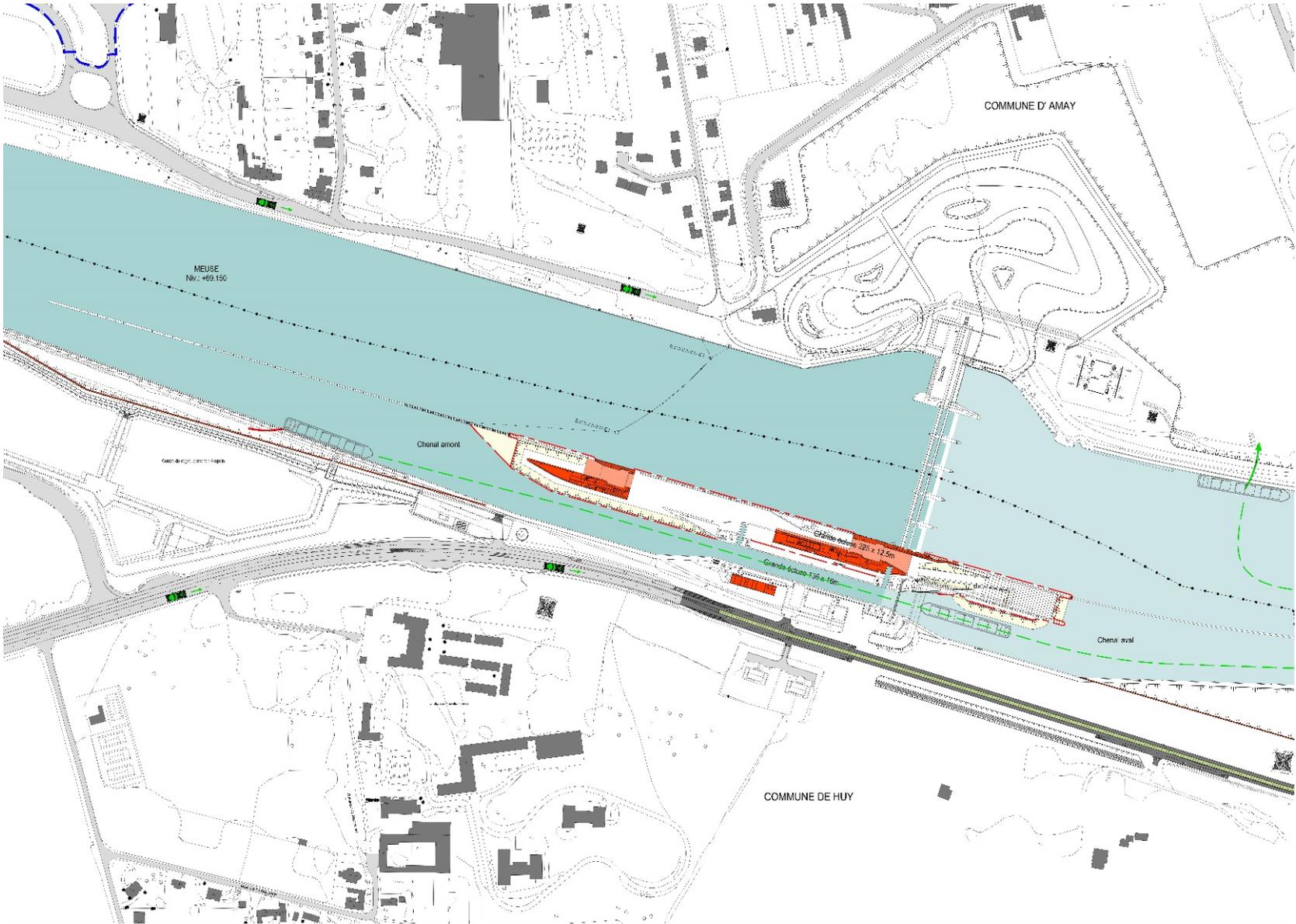
Phasage – Phase 1 : Préparatoire



Phasage – Etiage 2019



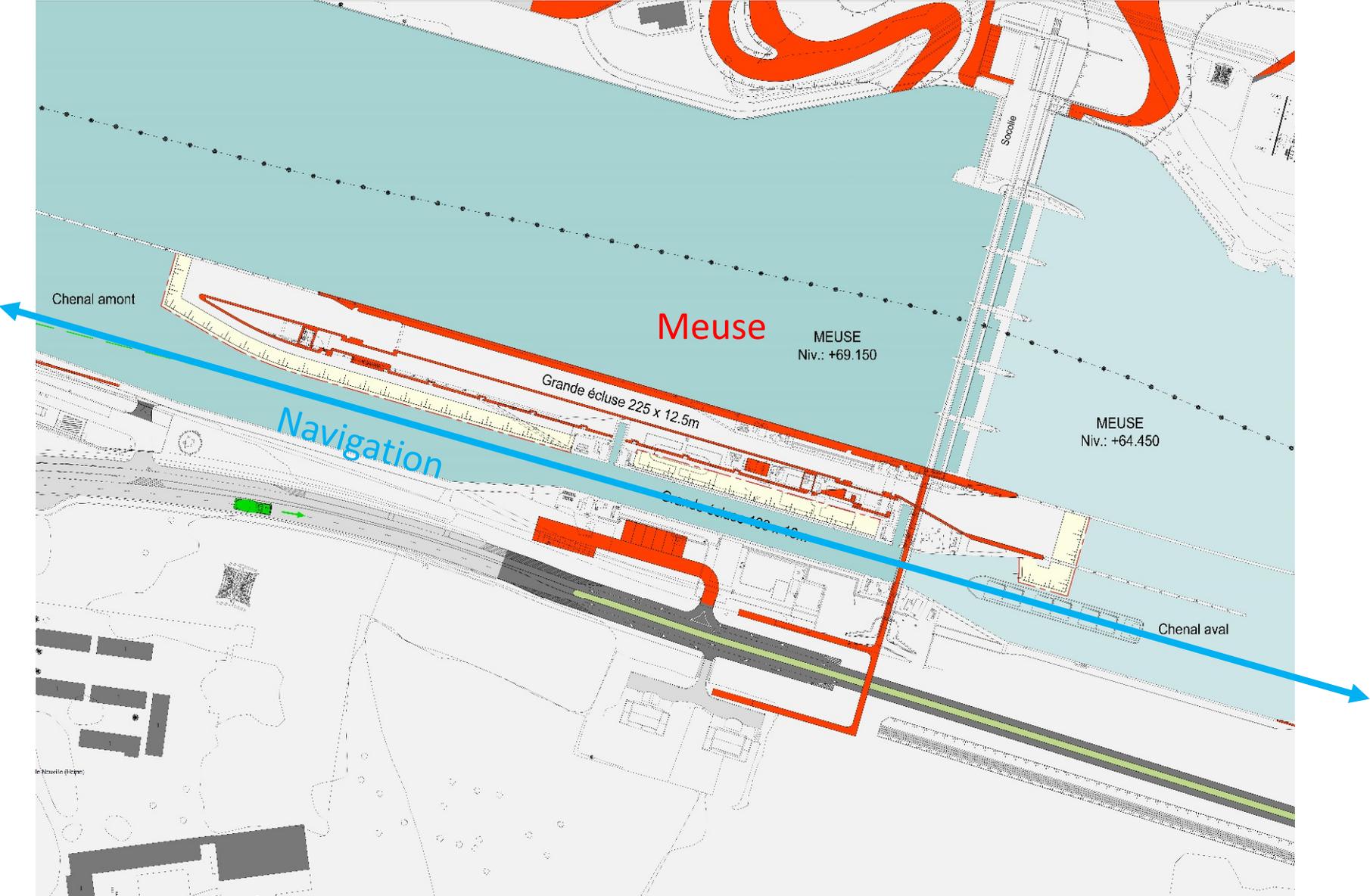
Phasage – Hiver 2019 - 2020



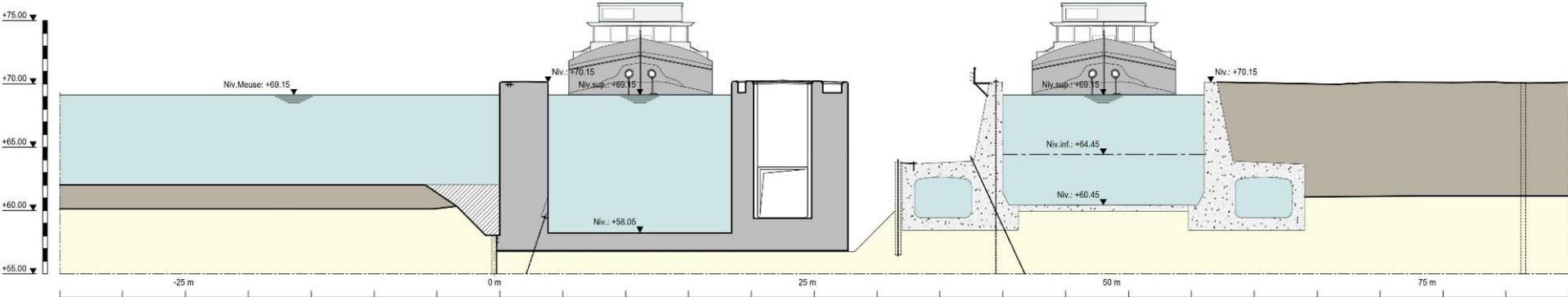
Phasage – Etiage 2020



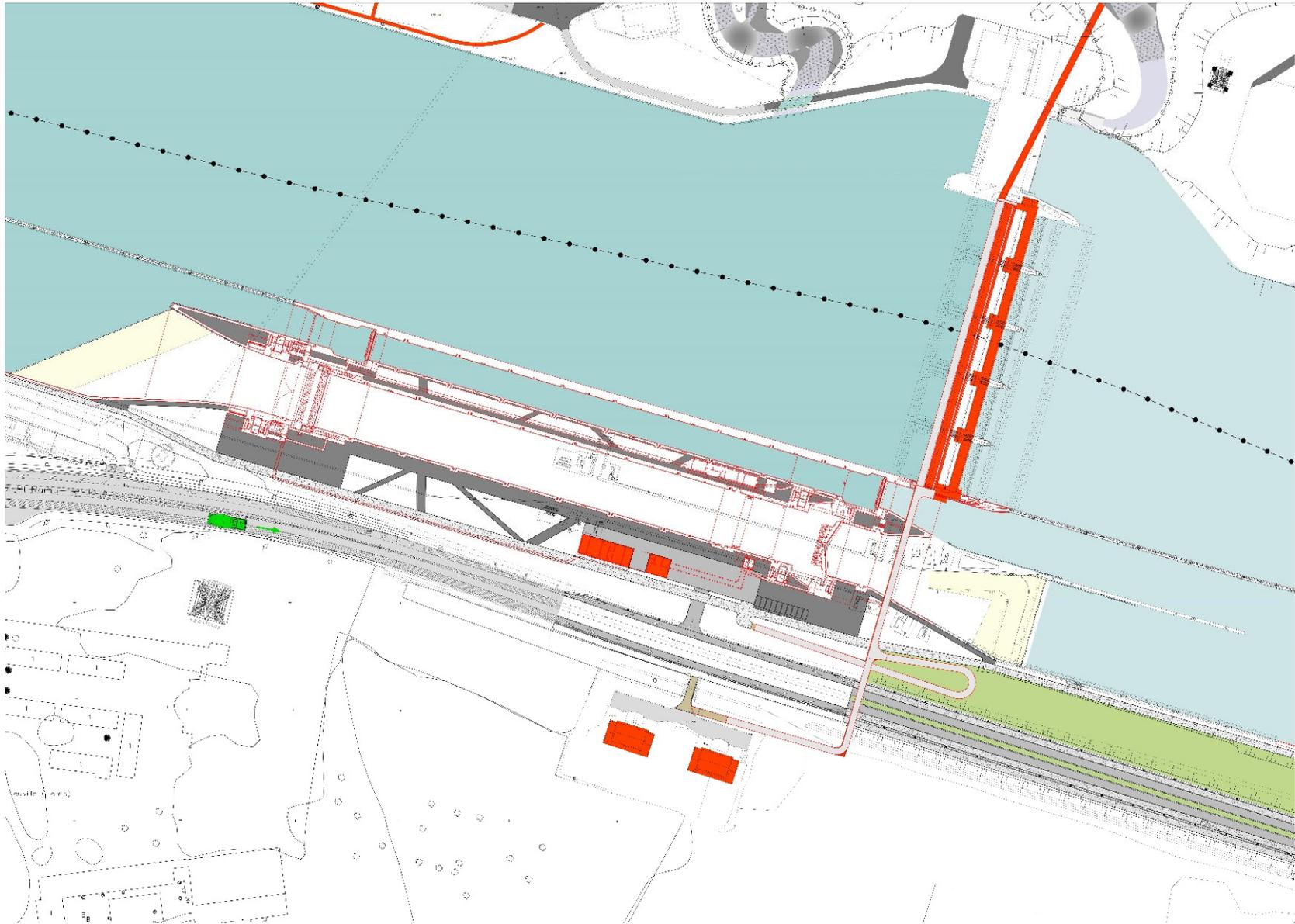
Phasage – Hiver 2020 - 2021



Phasage

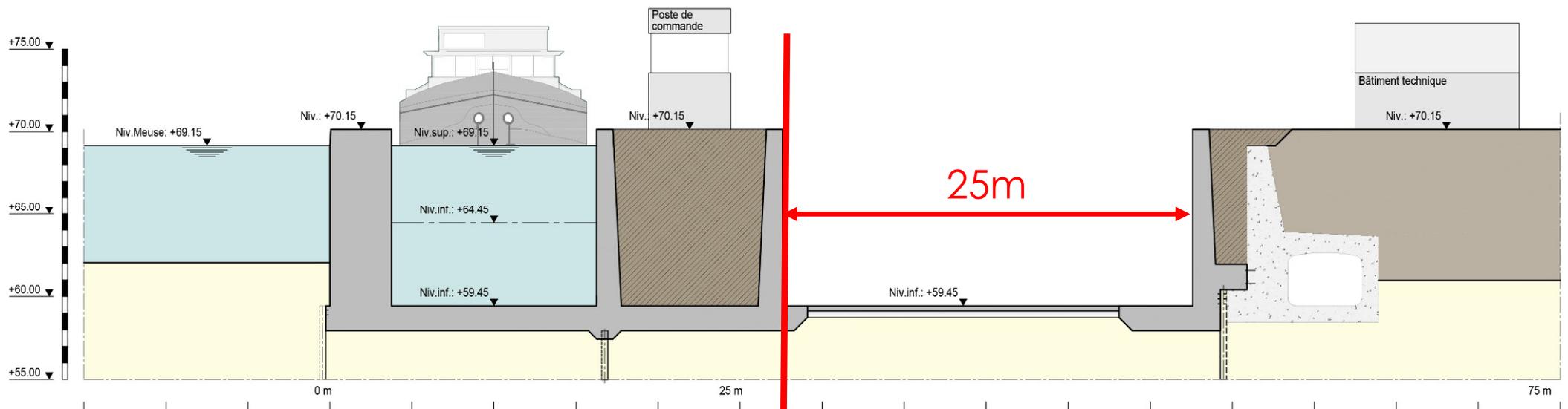


Phasage : Travaux de l'écluse 25m - VIb



Phasage : Travaux de l'écluse 25m - VIb

Fin 2021 → début 2023 – Navigation via 225 x 12.5m - Vb



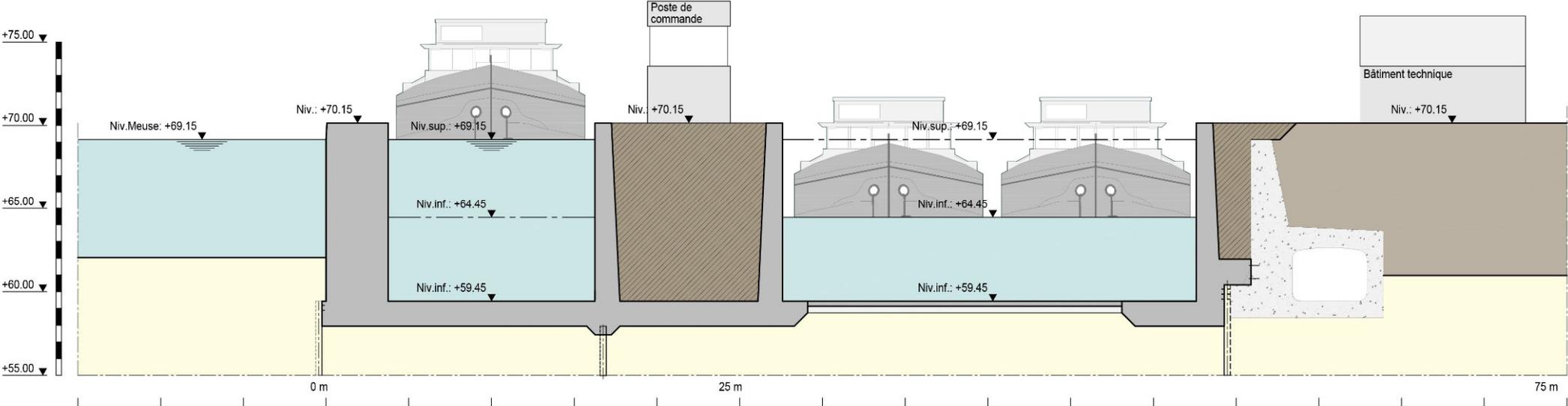
Construit avant
mise en service 12.5m - Vb



Zone de travaux de
l'écluse 25m - VIb

Phasage : Mise en service de l'écluse 25m - VIb

2023 → Navigation via 225 x 25m - VIb



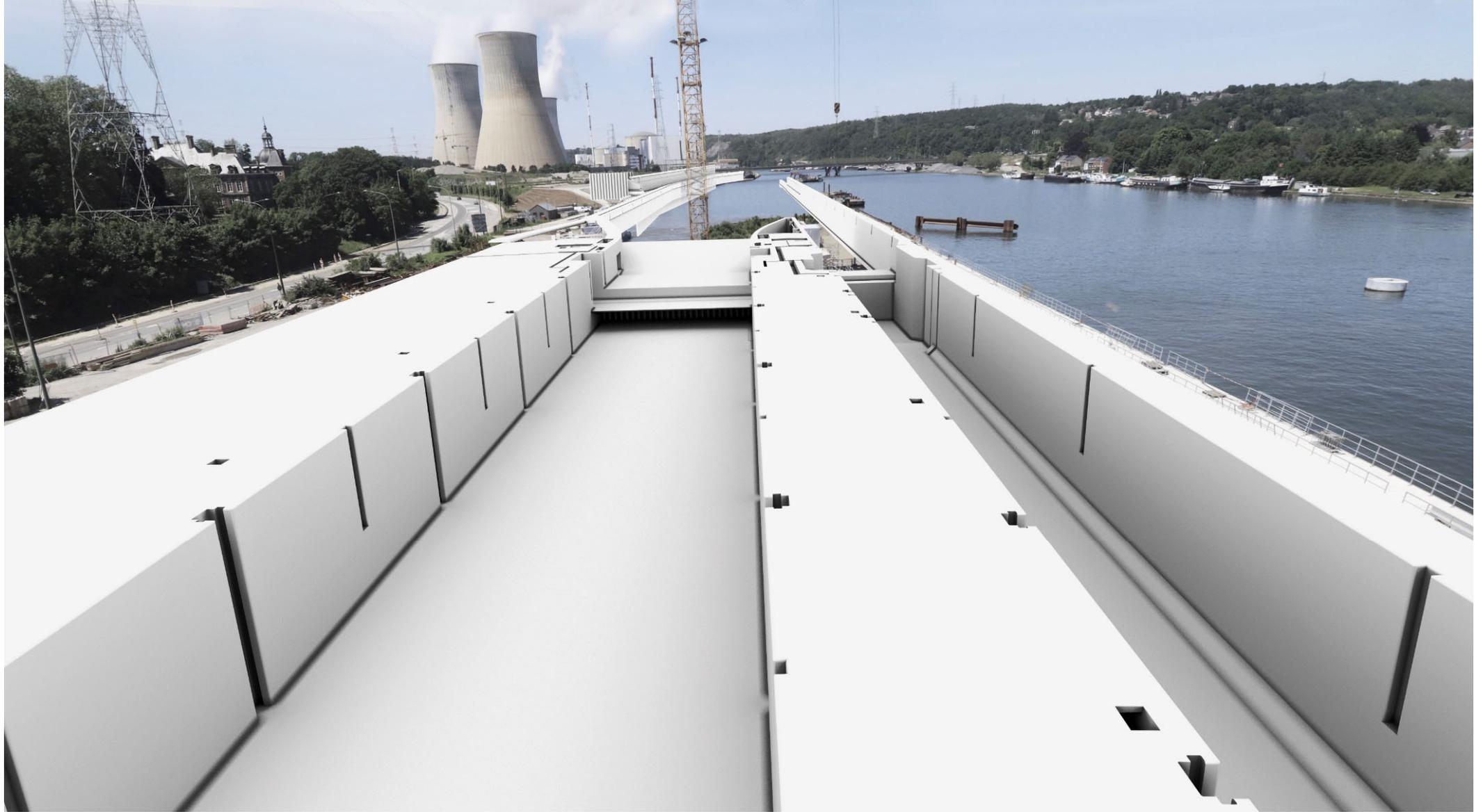






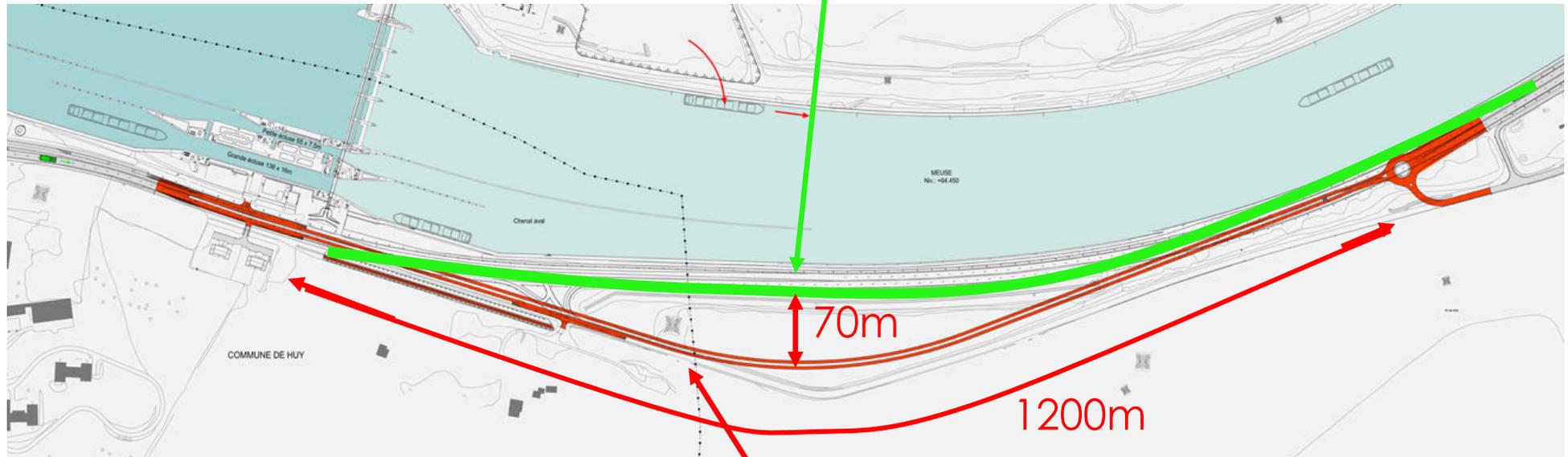






Berge aval droite et route nationale N90

Tracé actuel route nationale



Tracé projeté route nationale

Berge aval droite et route nationale N90



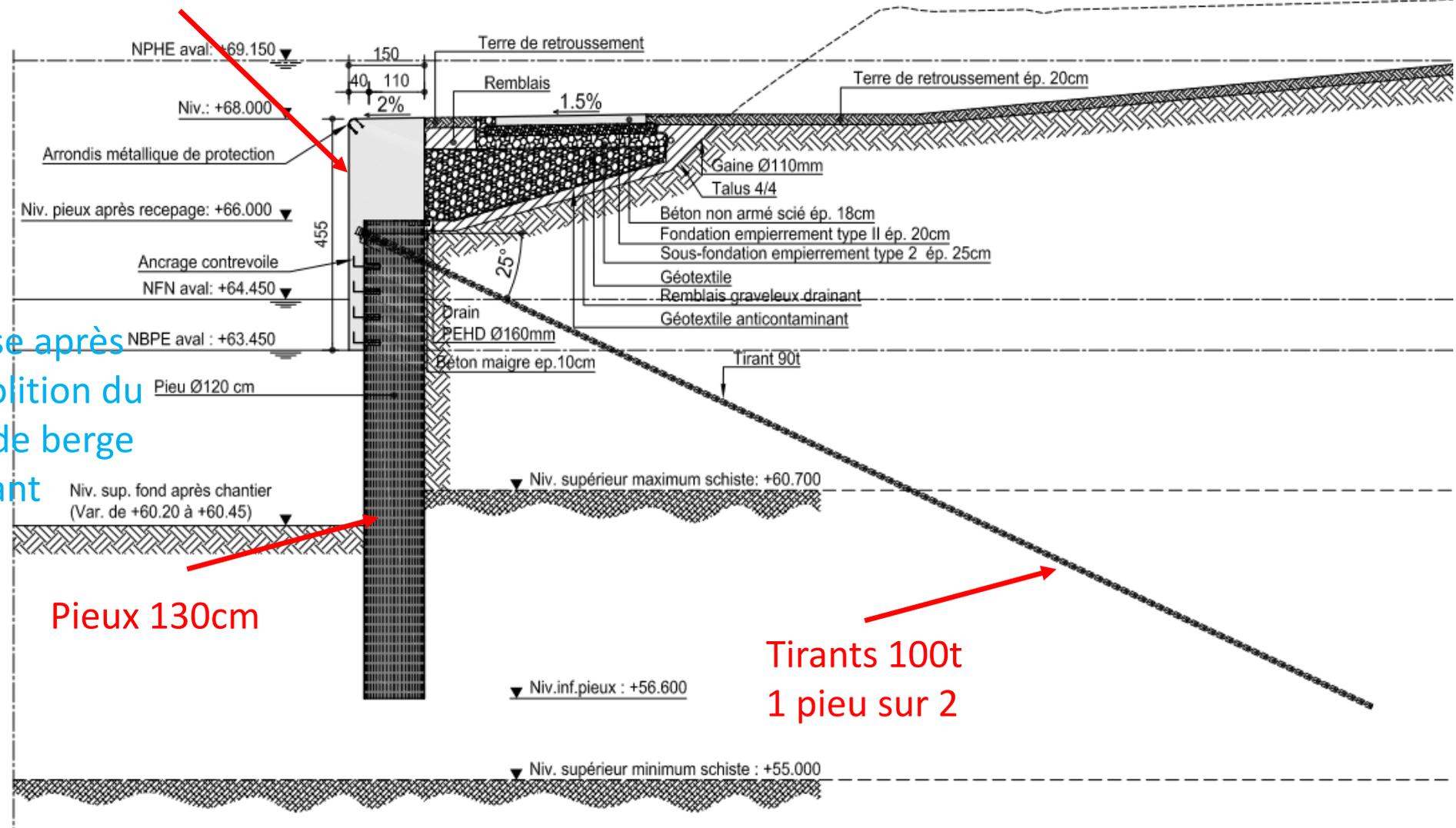
Voiries – Projet de voirie N90



Berge aval droite : rideau en pieux sécants

Poutre couronnement avec 1m de retombée sous le niveau de Meuse

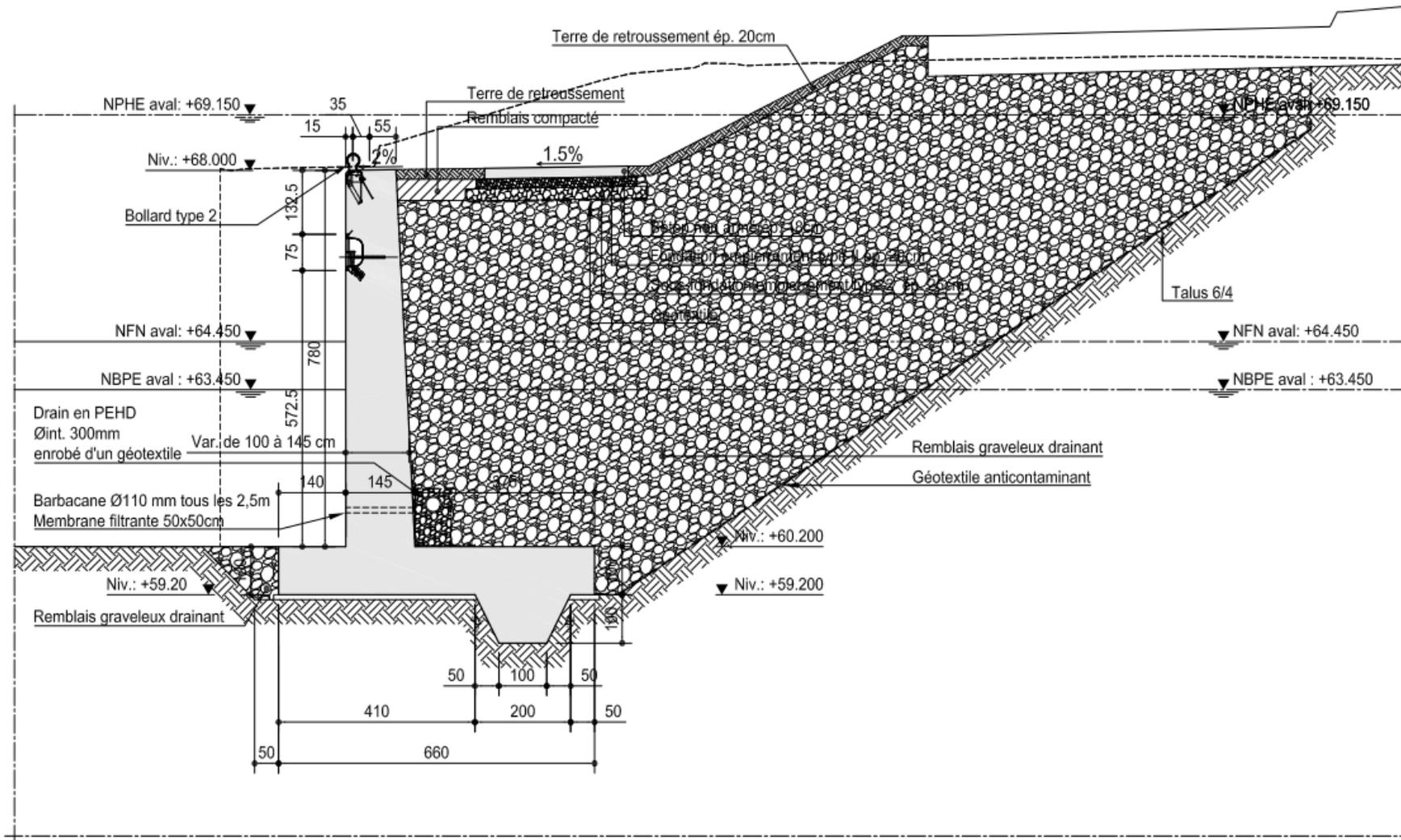
Meuse après démolition du mur de berge existant



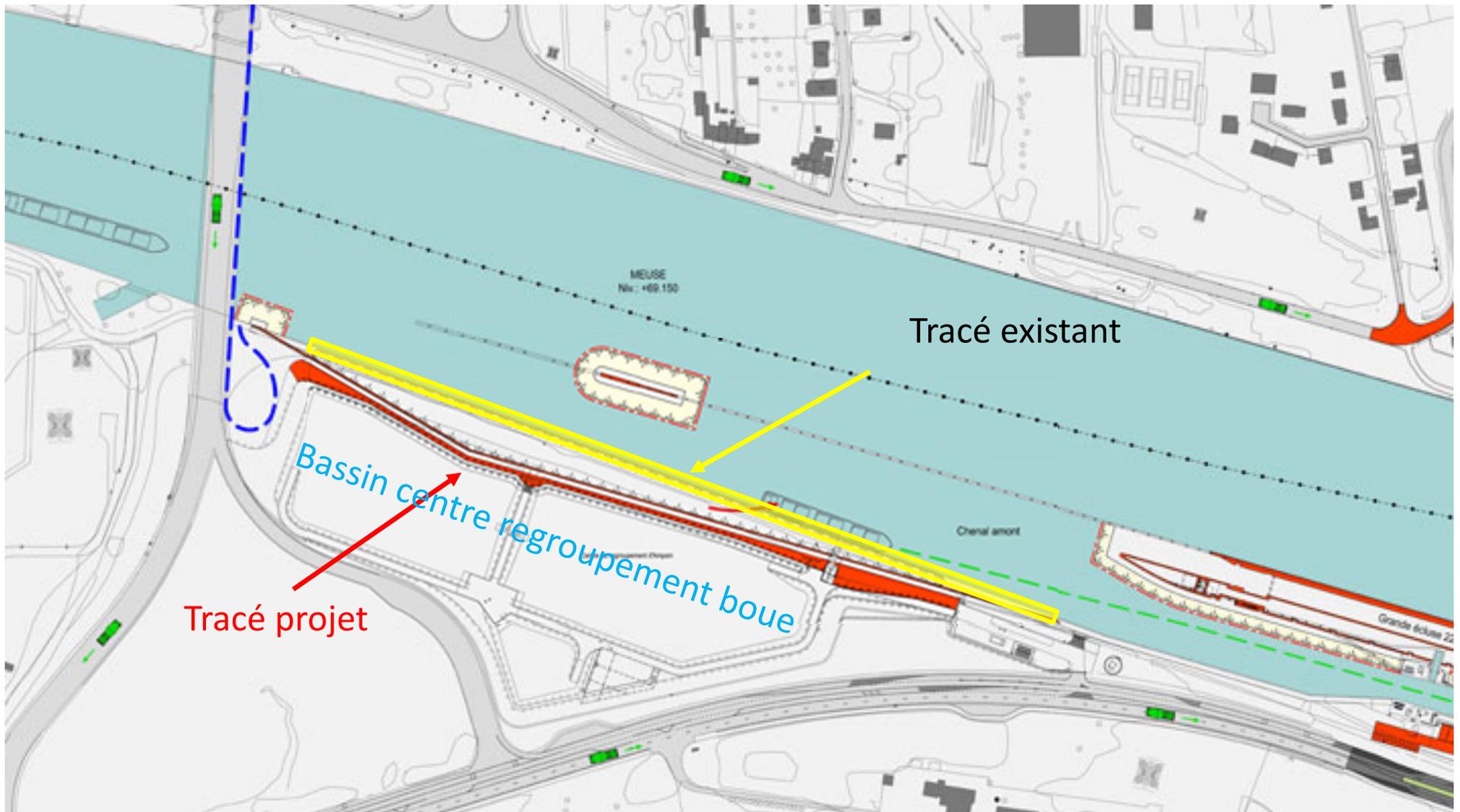
Pieux 130cm

Tirants 100t
1 pieu sur 2

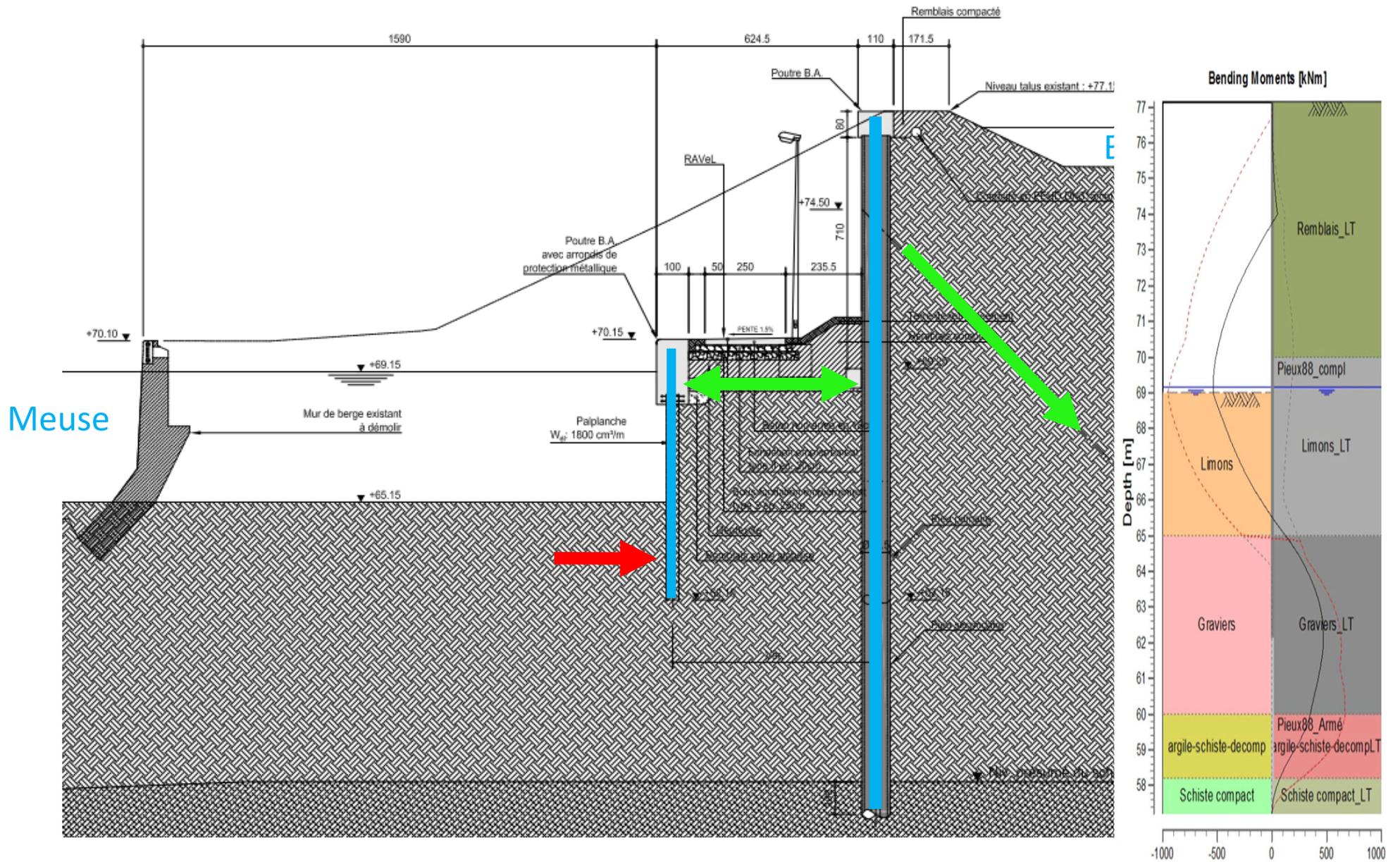
Berge aval droite et route



Berge amont droite



Berge amont droite : coupe type



Berge amont droite



Berge amont droite

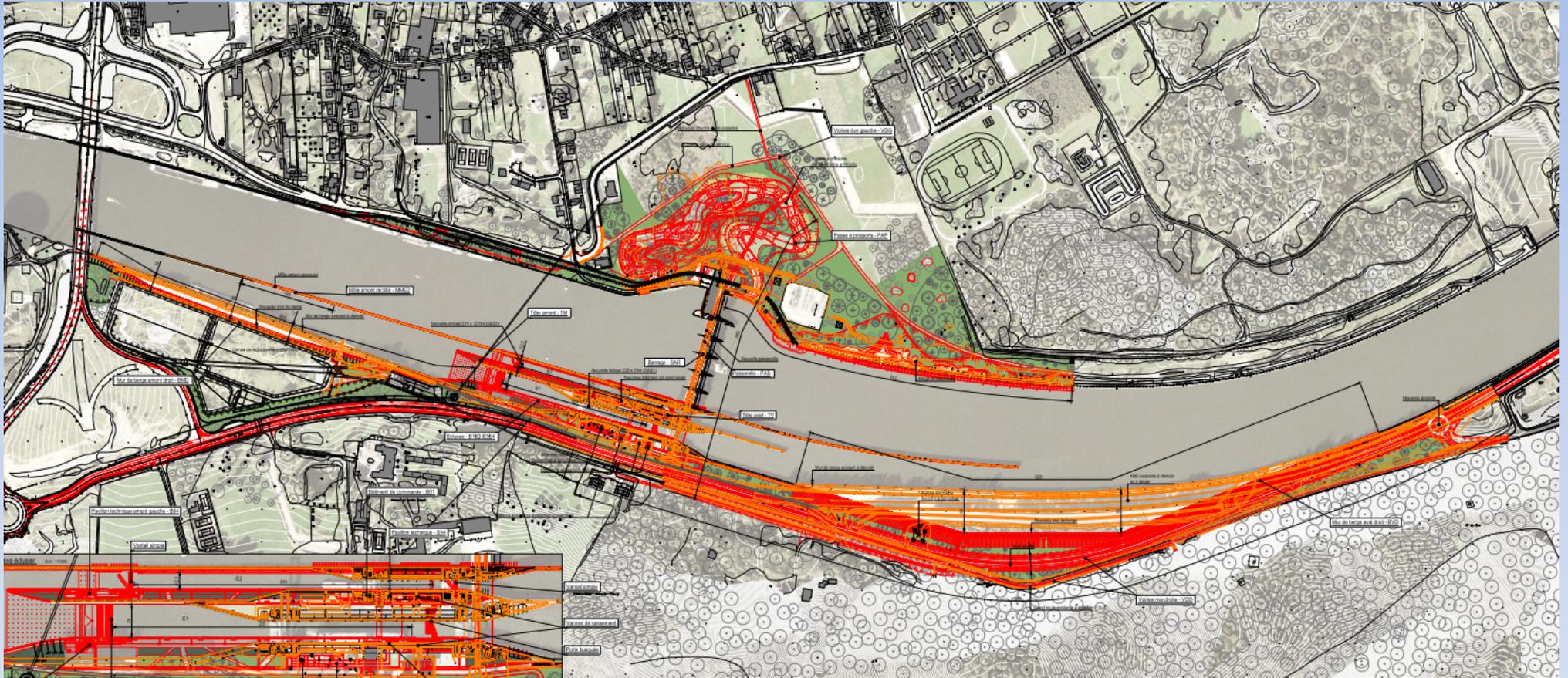


Arnaud VILLAUME

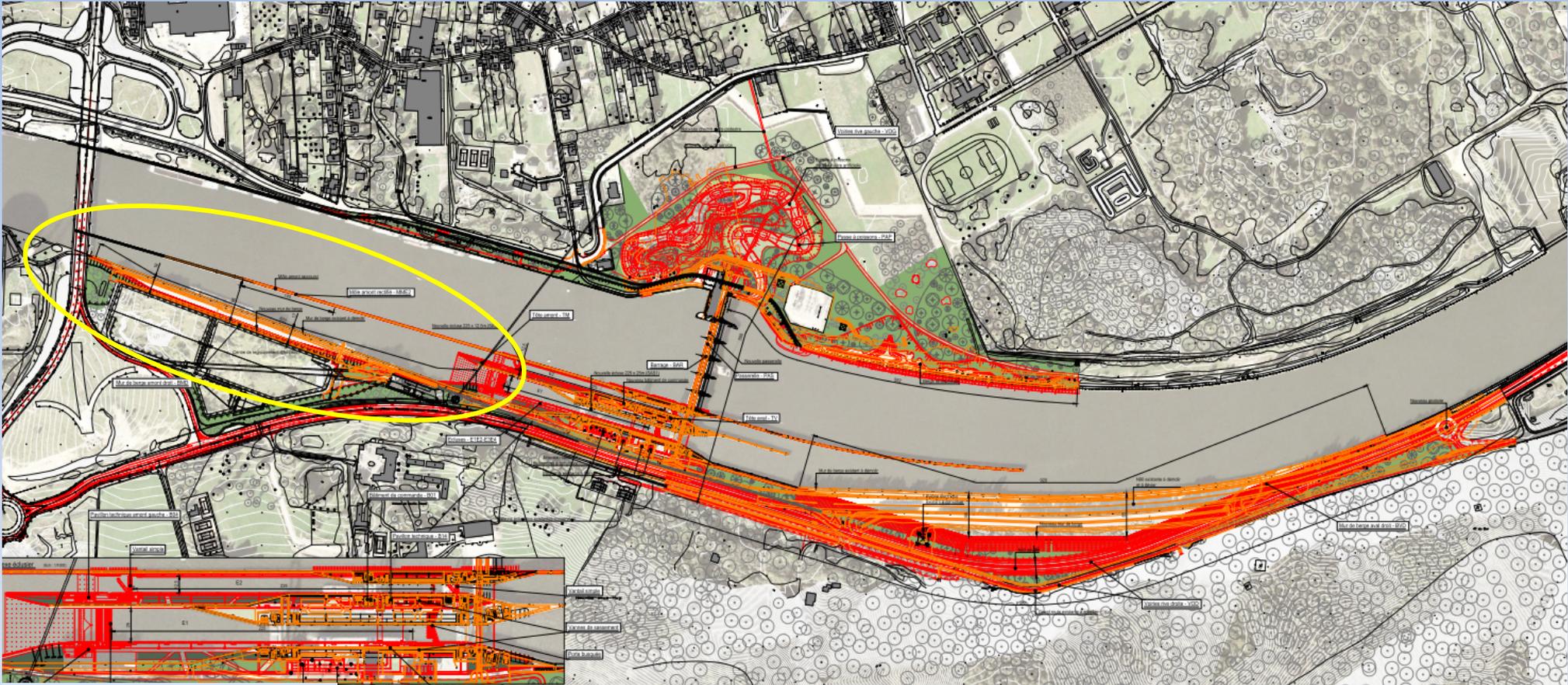
Gestionnaire de Projet



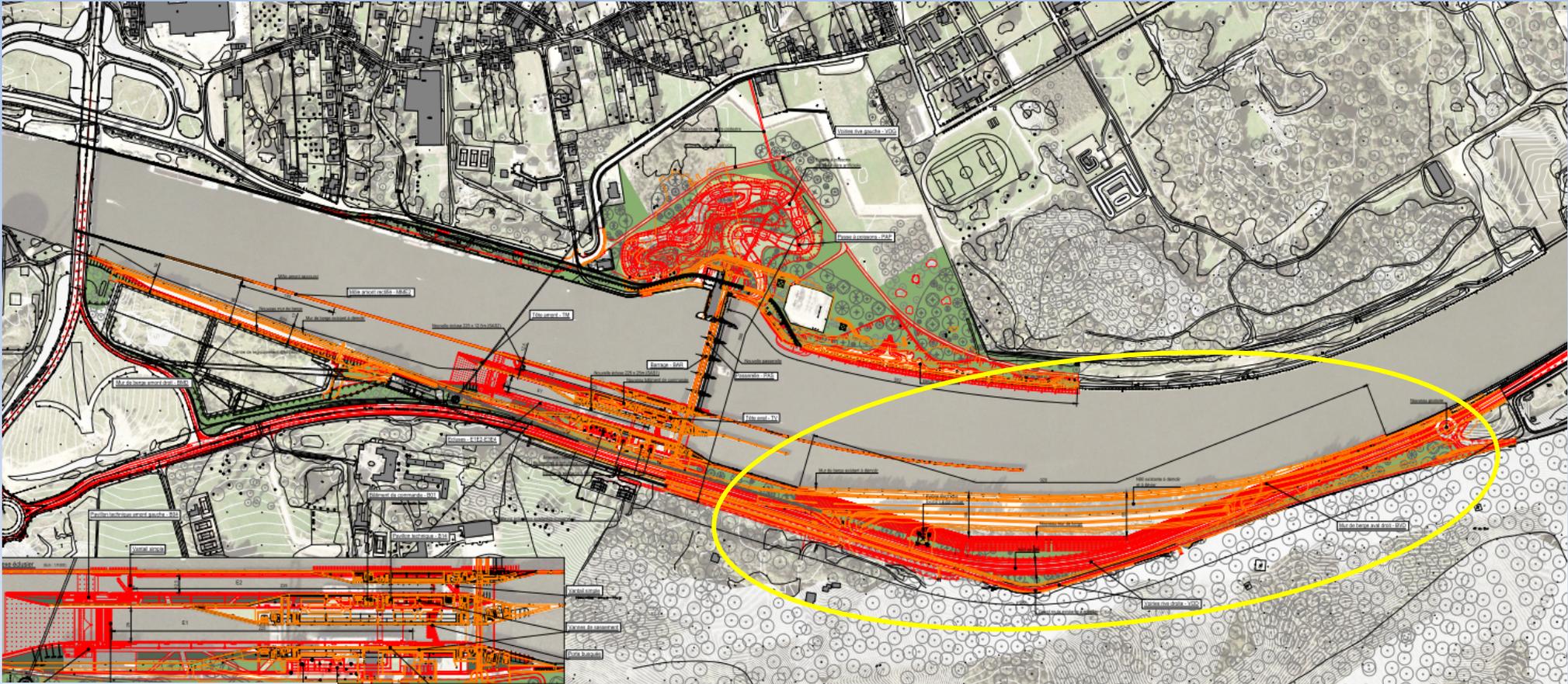
Plusieurs chantiers en un – Présentation des différentes zones de travaux



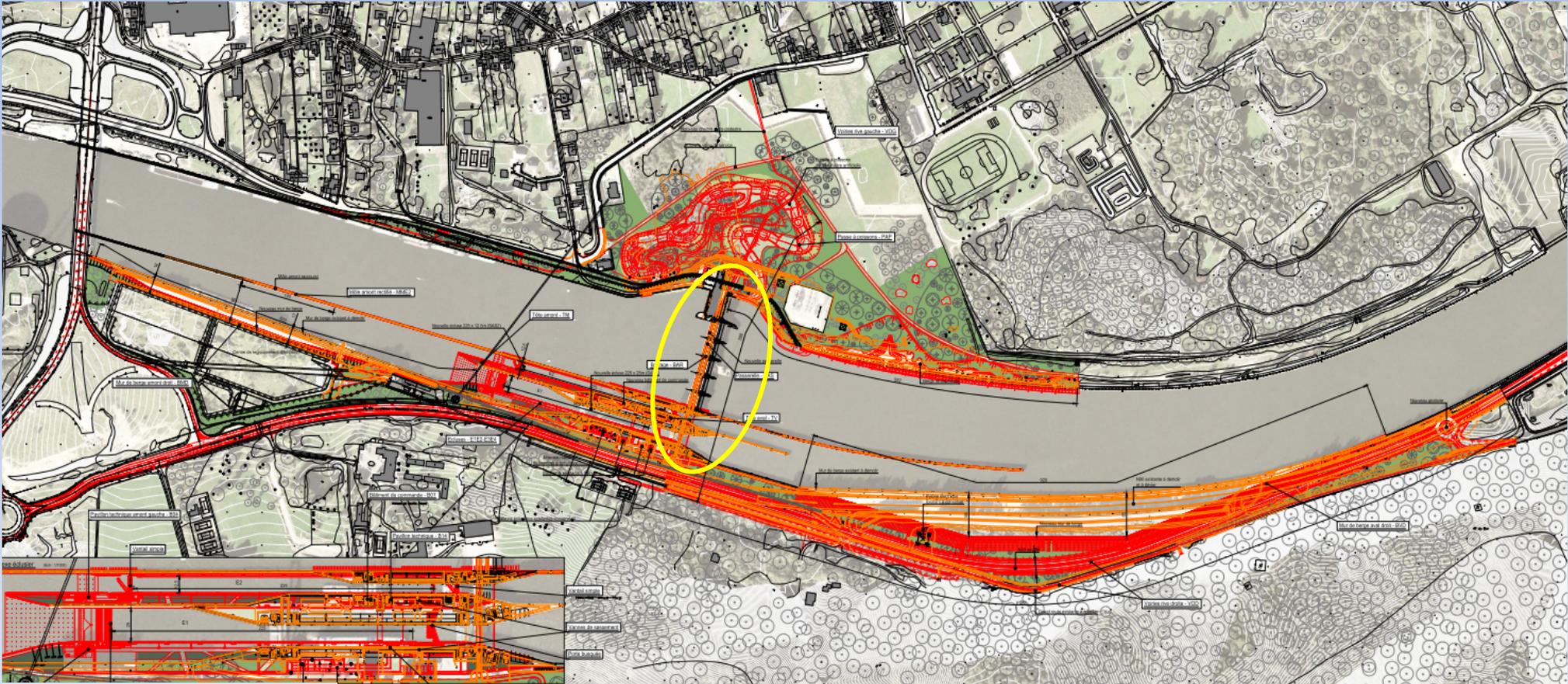
Zones du chantier – Berge amont droite



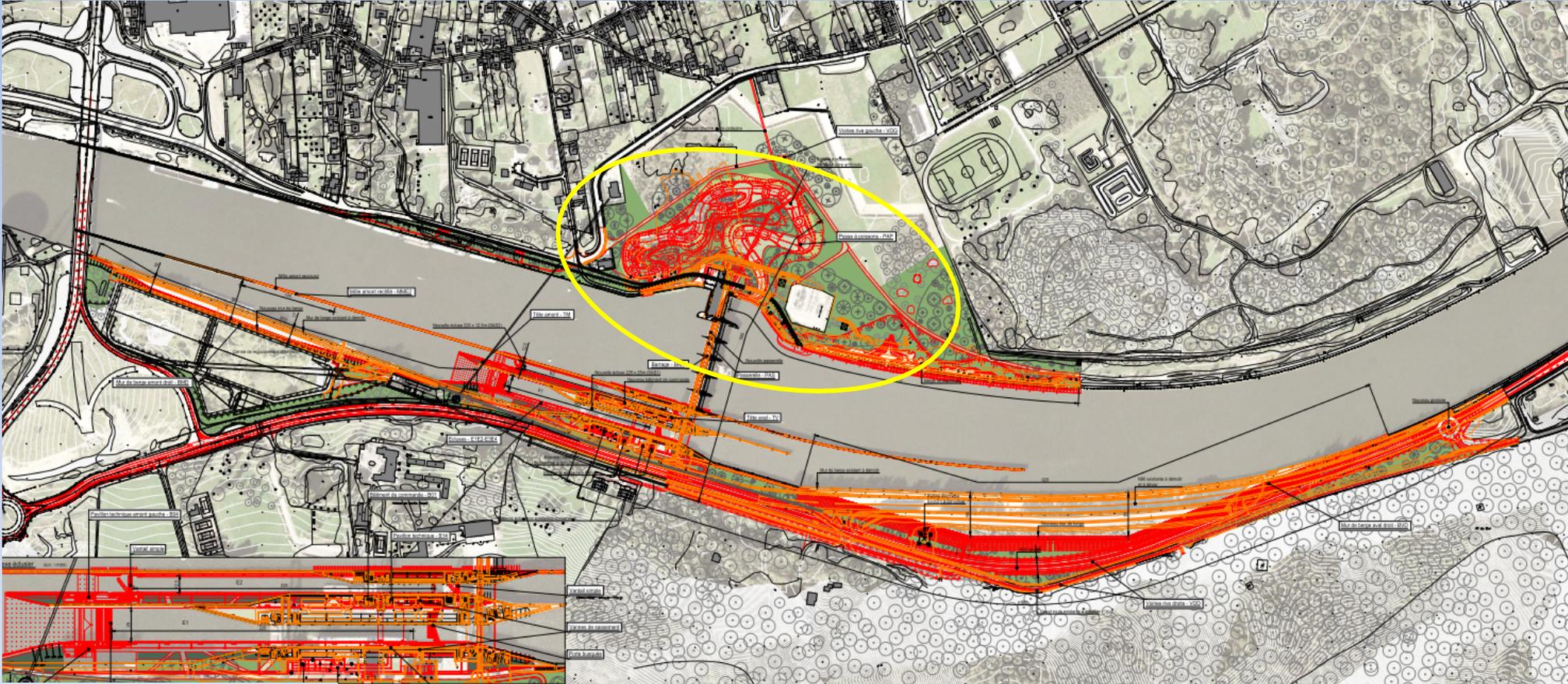
Zones du chantier – Berge aval droite et nouvelle nationale



Zones du chantier – Réfection barrage et nouvelle passerelle



Zones du chantier – Passe à poissons



Etat d'avancement du chantier

Ecluse 225x12,5m (E2) :

Début du chantier en août 2018

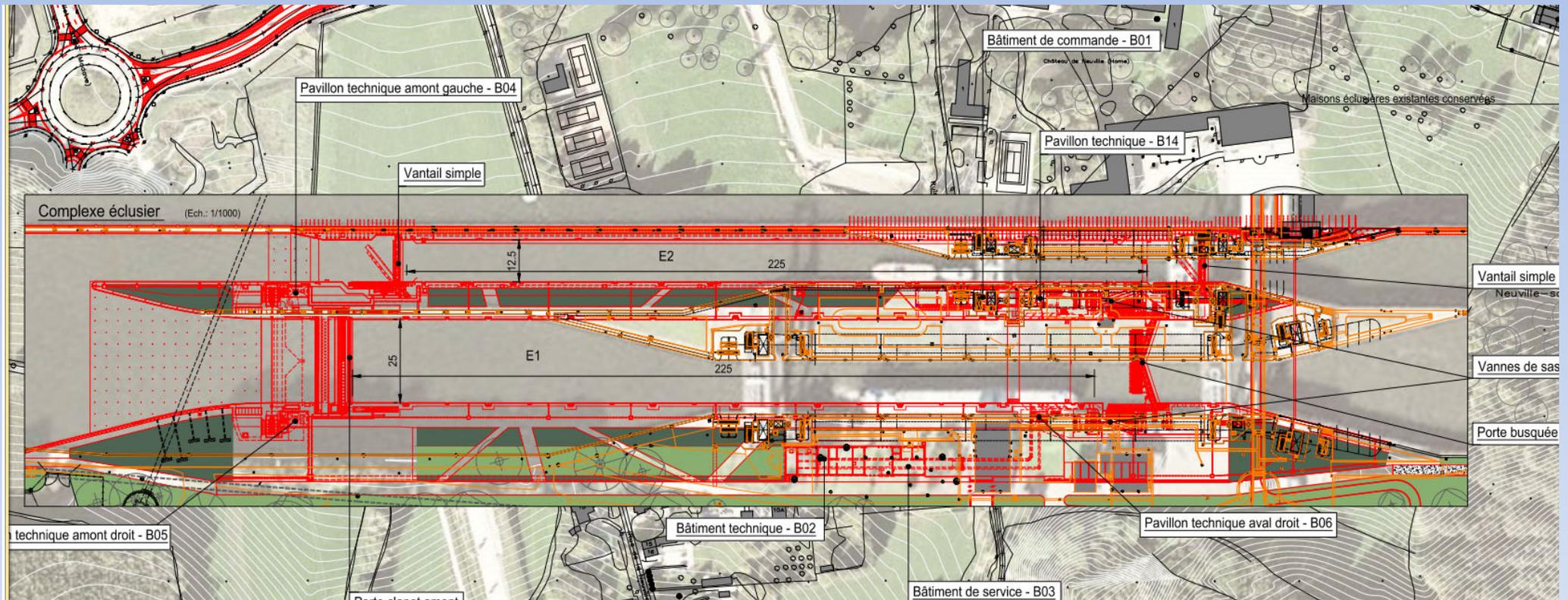
Mise sous eau de la première écluse (E2) réalisée en août 2021

Mise en service officielle de l'écluse 2 réalisée début janvier 2022.

Ecluse 225x25m (E1) :

Début des travaux liés à la construction de E1 janvier 2022

Zones du chantier – Ecluses 1 et 2



Contraintes spécifiques

Maintien de la navigation dans l'écluse existante pendant la construction de l'écluse E2 (accès via un pont provisoire)



Ecluse existante (E4) maintenue en fonctionnement durant toute la durée des travaux de construction de E2 :



Contraintes spécifiques

Pas d'emprise des batardeaux en Meuse dans le chenal du barrage en période « Hivernage »

Hivernage :

Du 1^{er} novembre au 31 mars

Etiage :

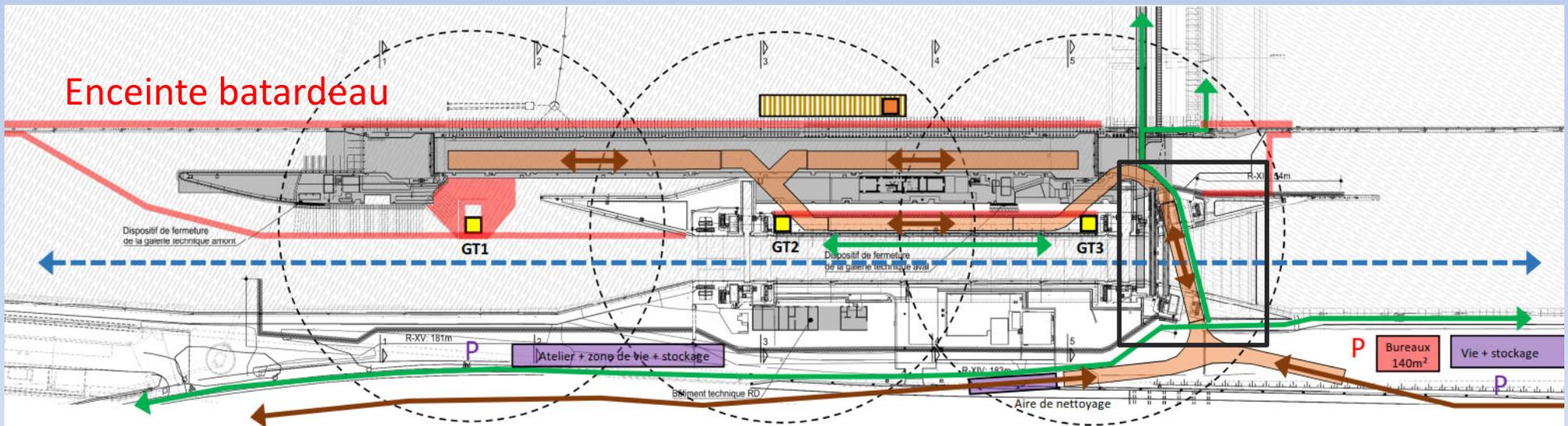
Du 1^{er} avril au 31 octobre



Phasage du projet

Phase 1 : Mise à sec de la zone de travaux principale et réalisation piste d'accès

- Réalisation de l'enceinte batardeau pour Mise à sec de la zone de travaux nécessaire à la construction de E2
- Construction du pont provisoire



Phase 1 en photo

Mise en place des palplanches par Soetaert

Début des travaux
en aout 2018



Phase 1 en photo

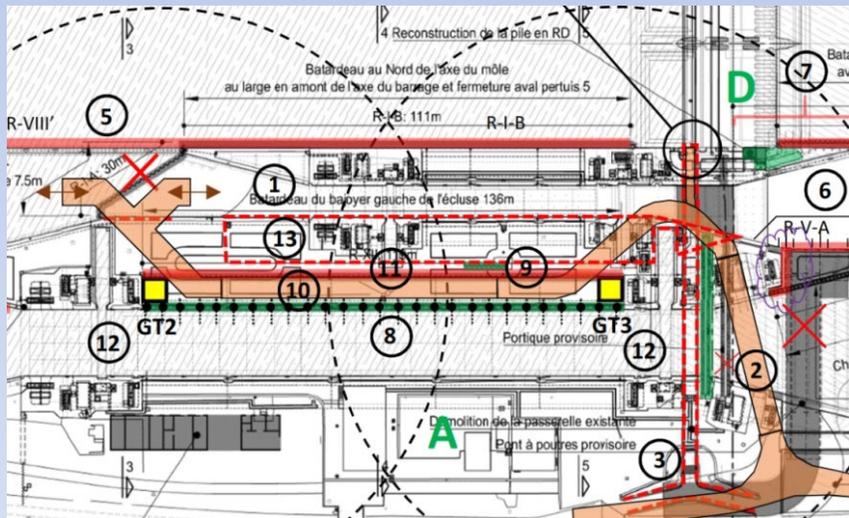
Construction du pont provisoire

Pont mixte :
structure métallique
et tablier en béton

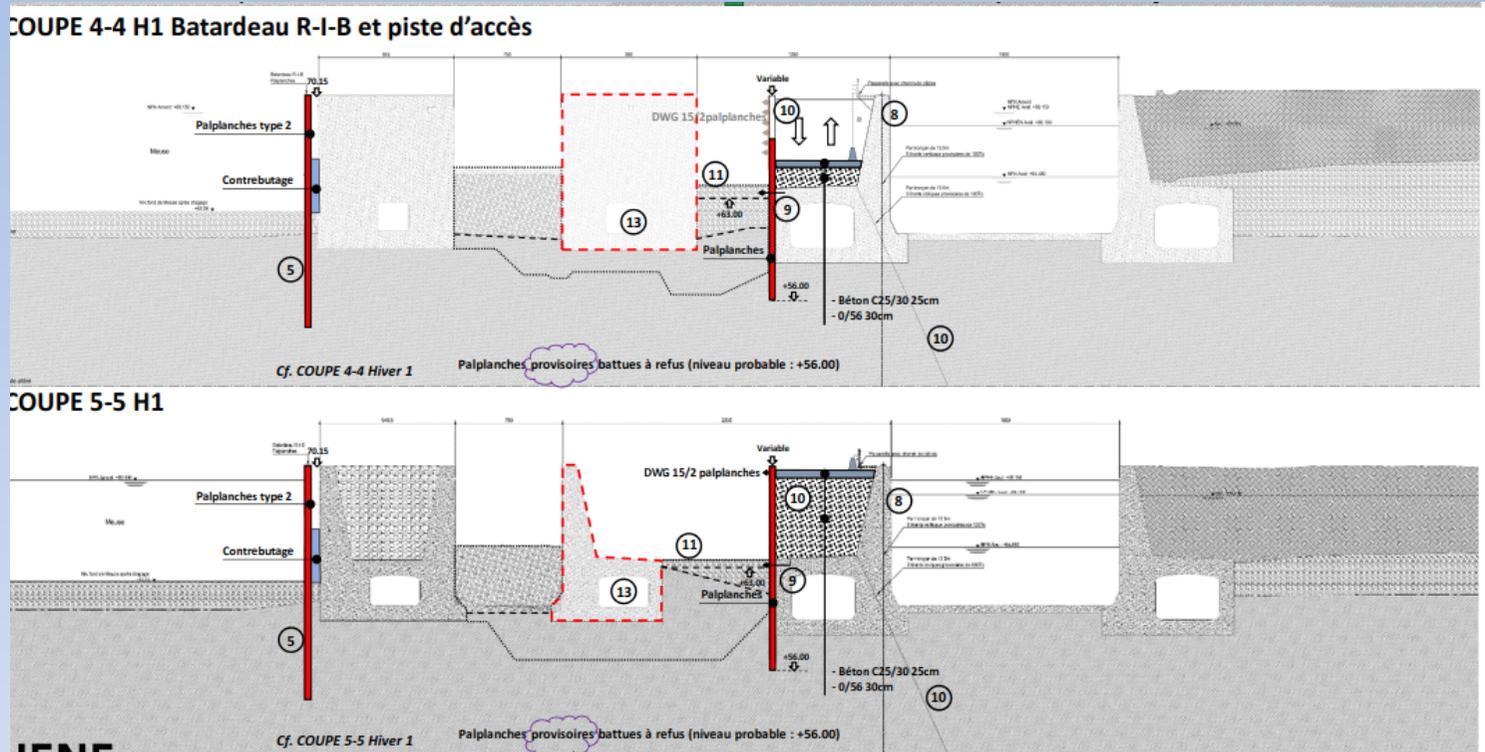




Janvier 2019 :
Pont et rampe fonctionnels
Enceinte batardeau mise à sec



- Démolition de la petite écluse existante (E3)



Phase 1 en photo

Mise à sec et début démolition





 **EIFFAGE**
DUCHENE



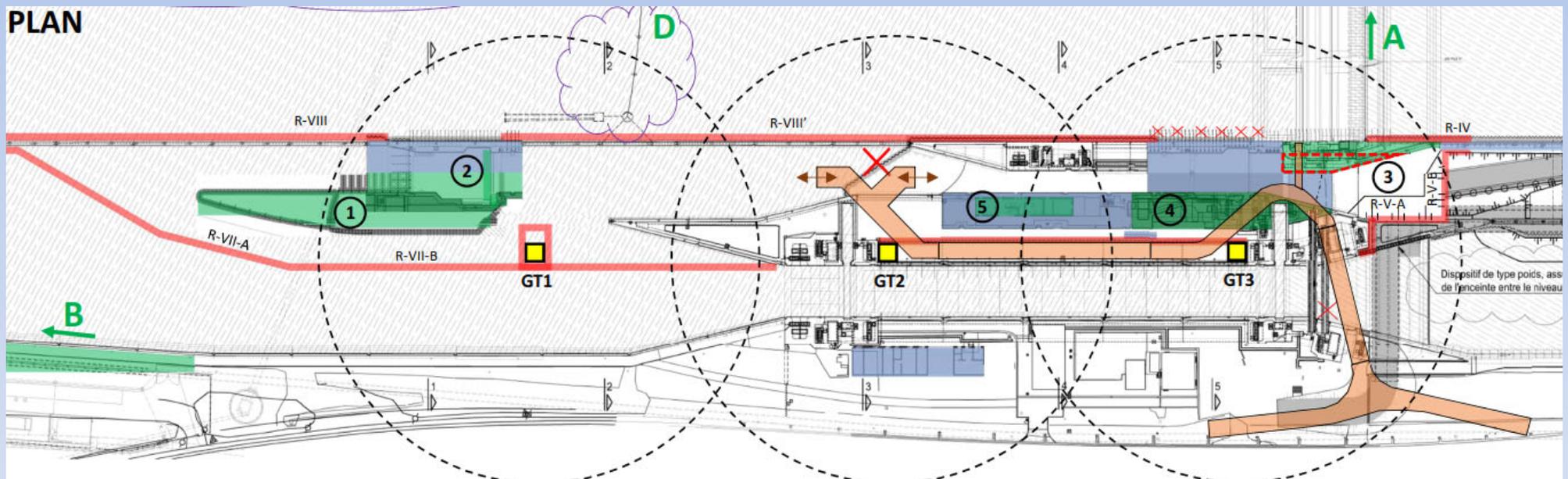


 **EIFFAGE**
DUCHENE

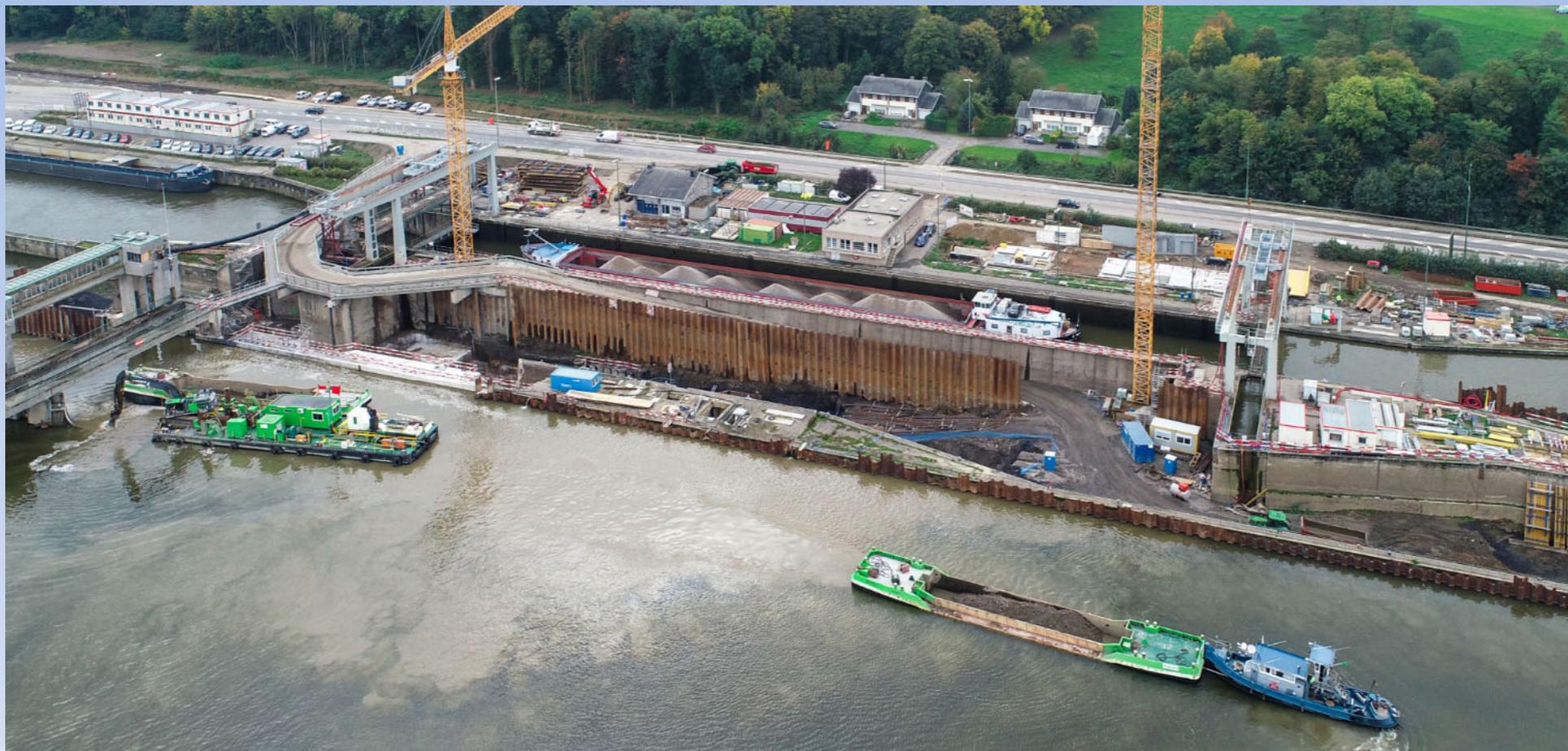


Phase 3 : Hiver 1 (octobre 2019 à mars 2020)

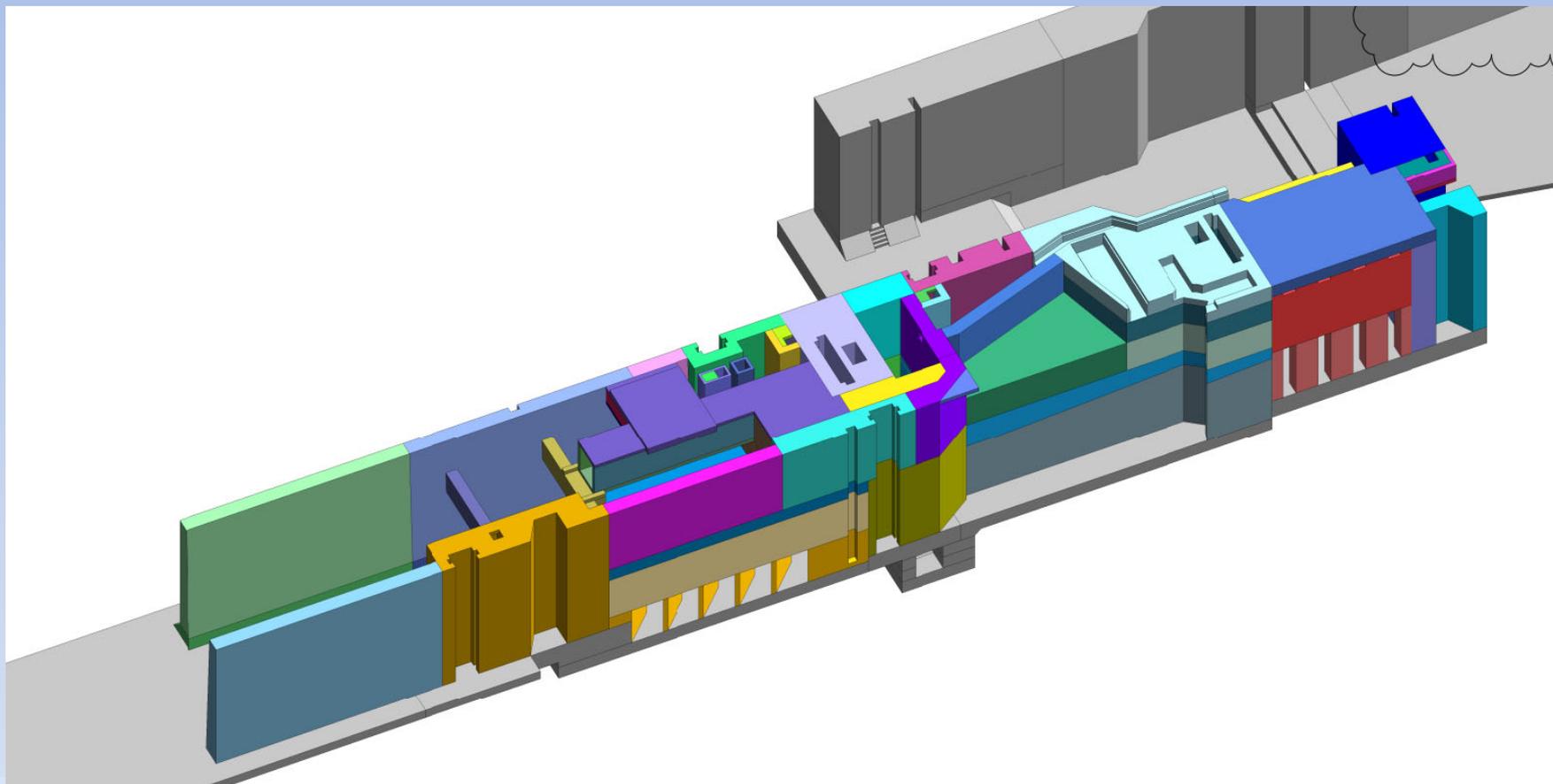
- Enlèvement des enceintes batardeaux de l'étiage 1
- Réalisation des ouvrages intérieurs

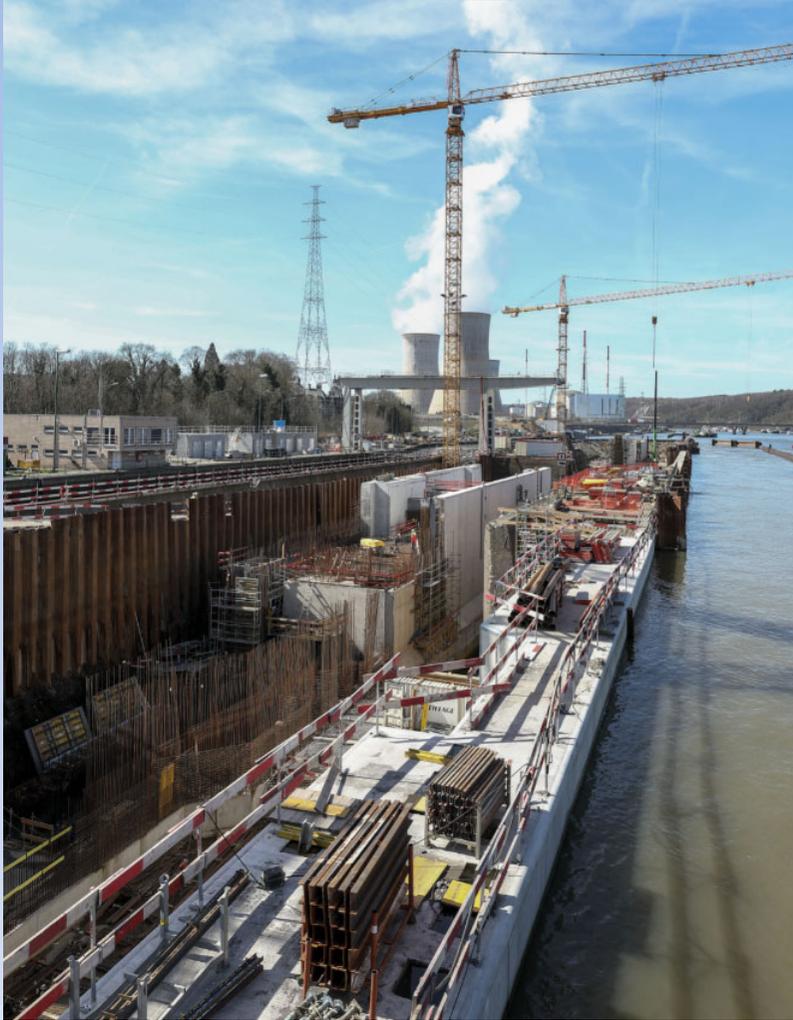


Phase 3 : Hiver 1 (octobre 2019 à mars 2020) - Photo

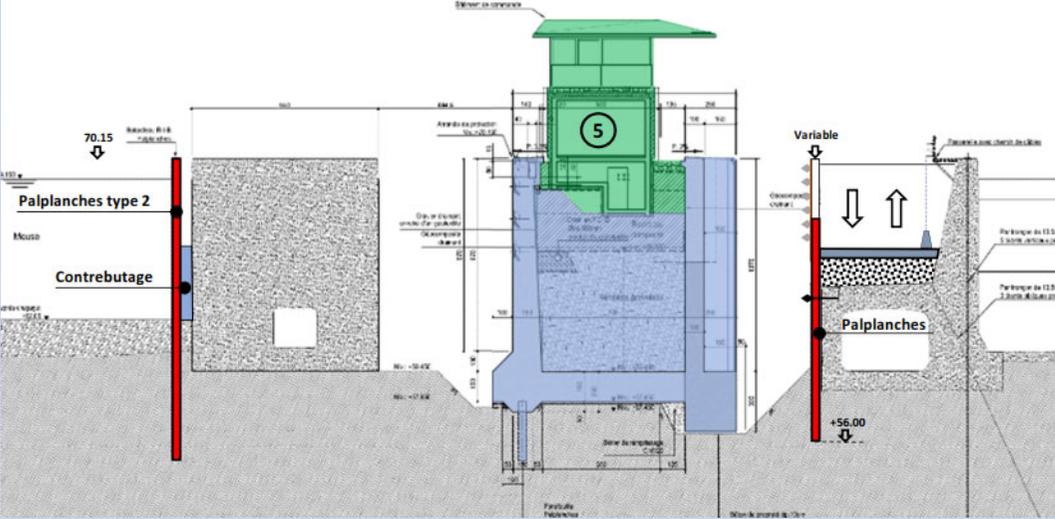


- Exemple ouvrages intérieurs : Chambre à vanne aval



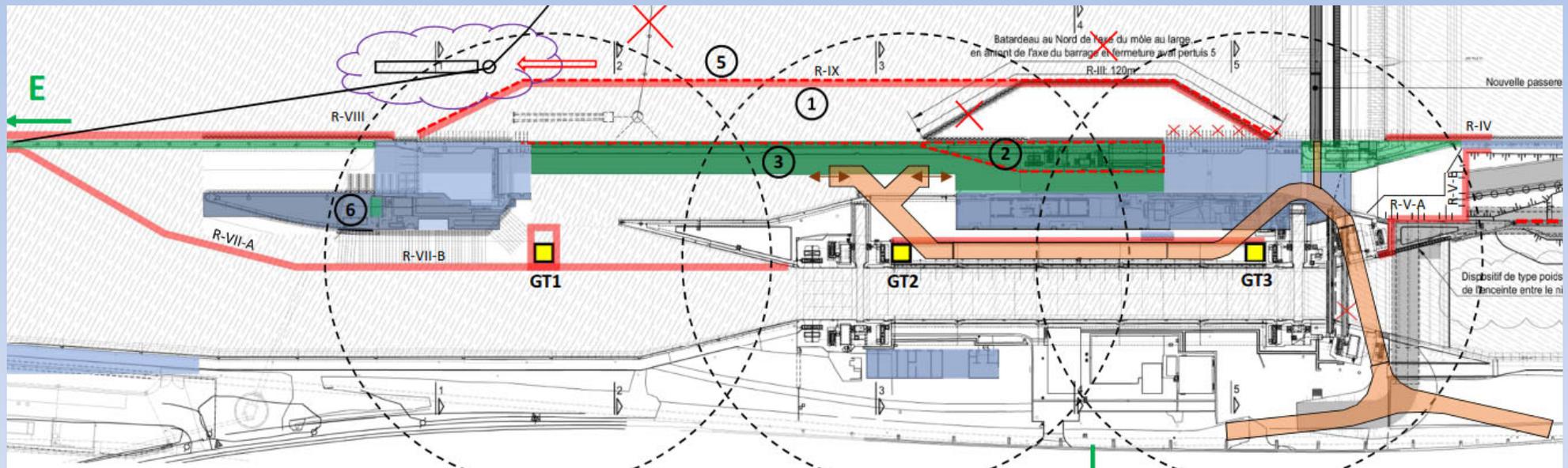


Ilôt central et poste de commande

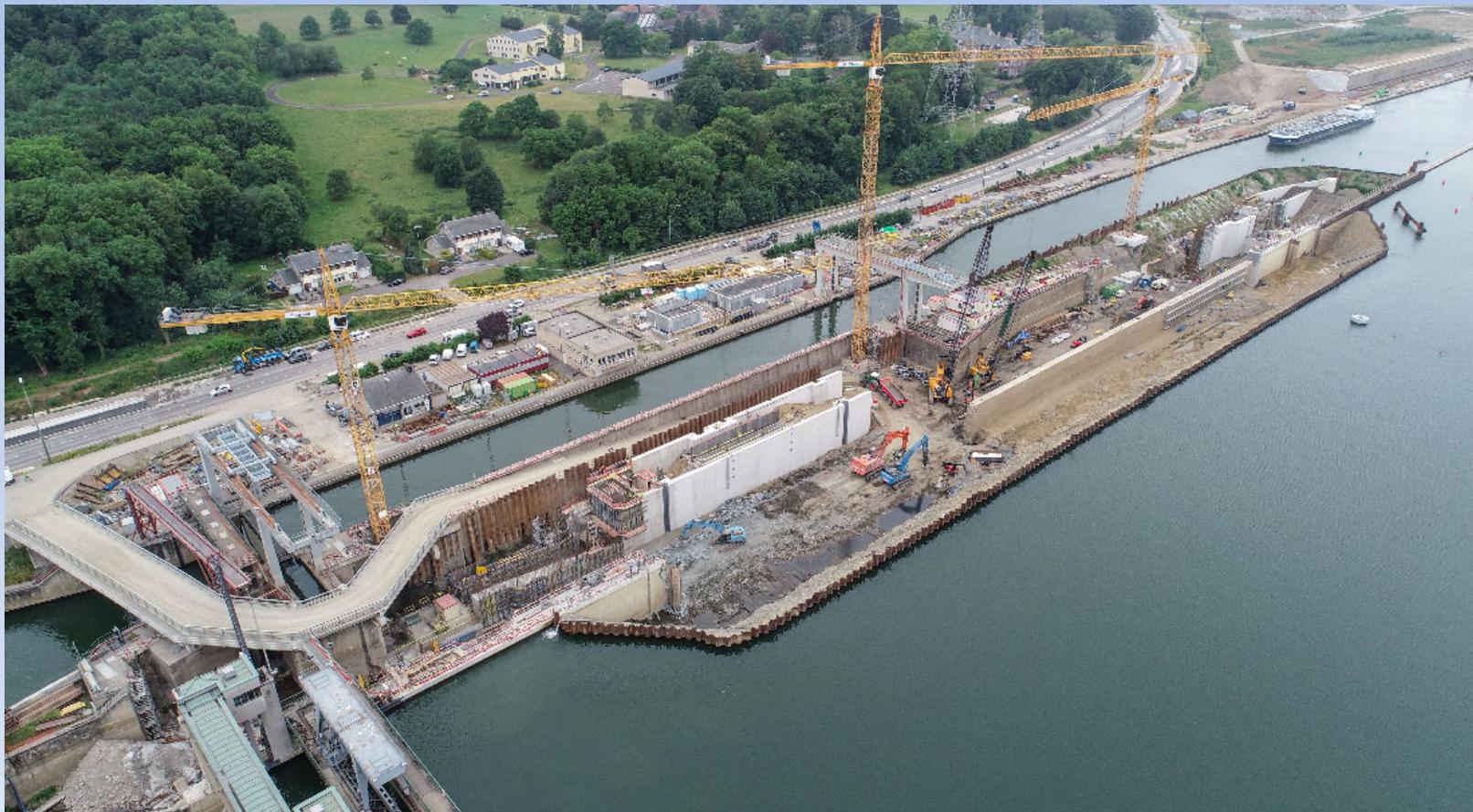


Phase 4 : Etiage 2 (avril 2020 à octobre 2020)

- Mise en place de l'enceinte batardeau de l'étiage 2
- Réalisation du solde du bajoyer gauche
- Travaux au niveau de la passe à anguilles



- Enceinte batardeau de l'étiage 2 à sec
- Travaux de démolition en cours pour reconstruction du bajoyer

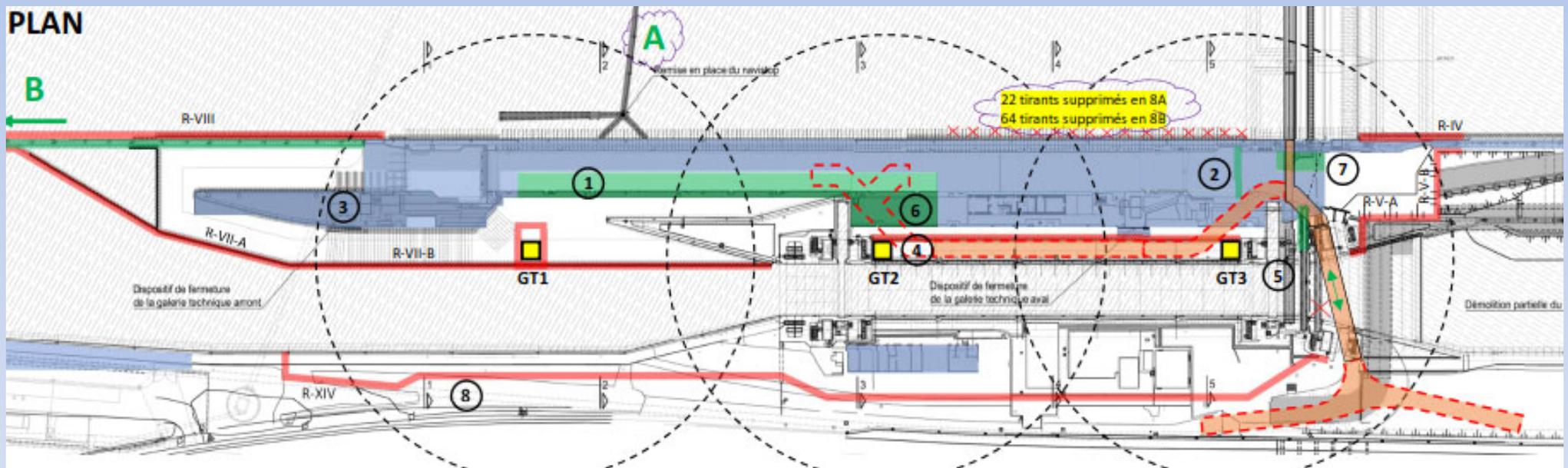




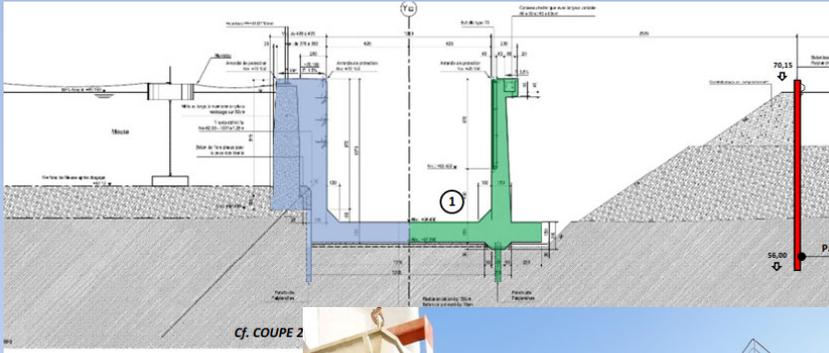


Phase 5 : Hivernage 2 (octobre 2020 à mars 2021)

- Enlèvement enceinte batardeau de l'étiage 2
- Solde des ouvrages en béton de E2
- Mise en place des portes à vantail simple



- Solde des ouvrages en béton de E2



cf. COUPE 2



- Solde des ouvrages en béton de E2

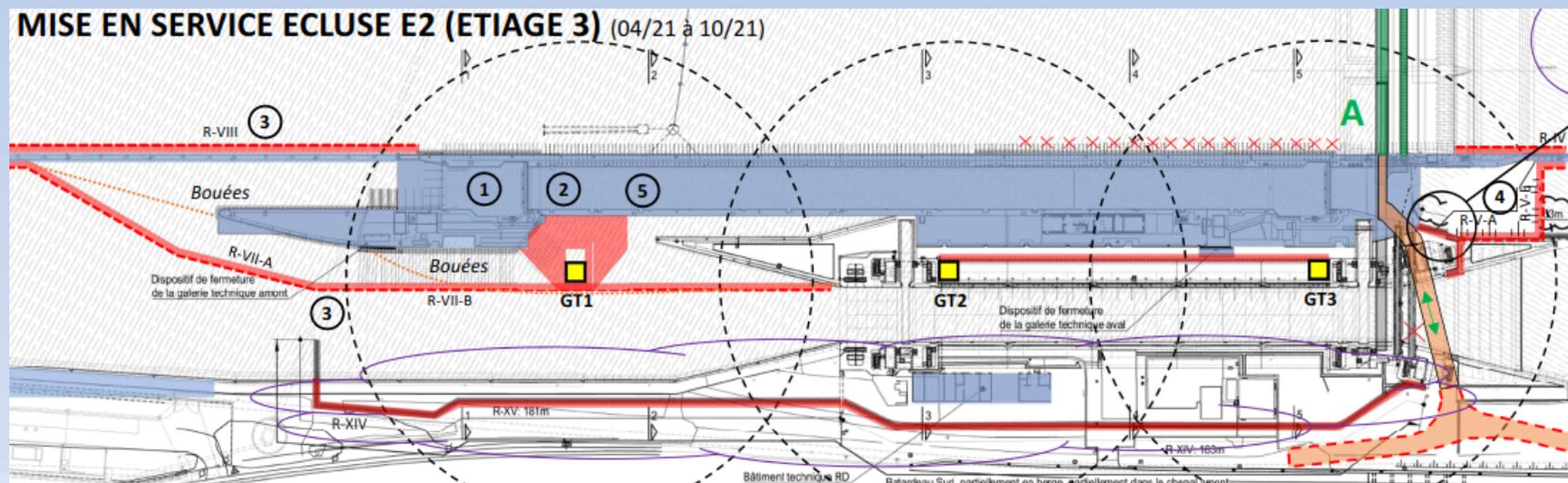


- Mise en place des portes à vantail simple



Phase 6 : Etiage 3 (Avril 2021 à octobre 2021)

- Tirage des câbles et mise en place automatisation (Marché EM)
- Phase de test à sec (fonctionnement des portes)
- Mise sous eau de l'écluse 2
- Phase de test fonctionnement sous eau
- Premiers bateaux dans E2



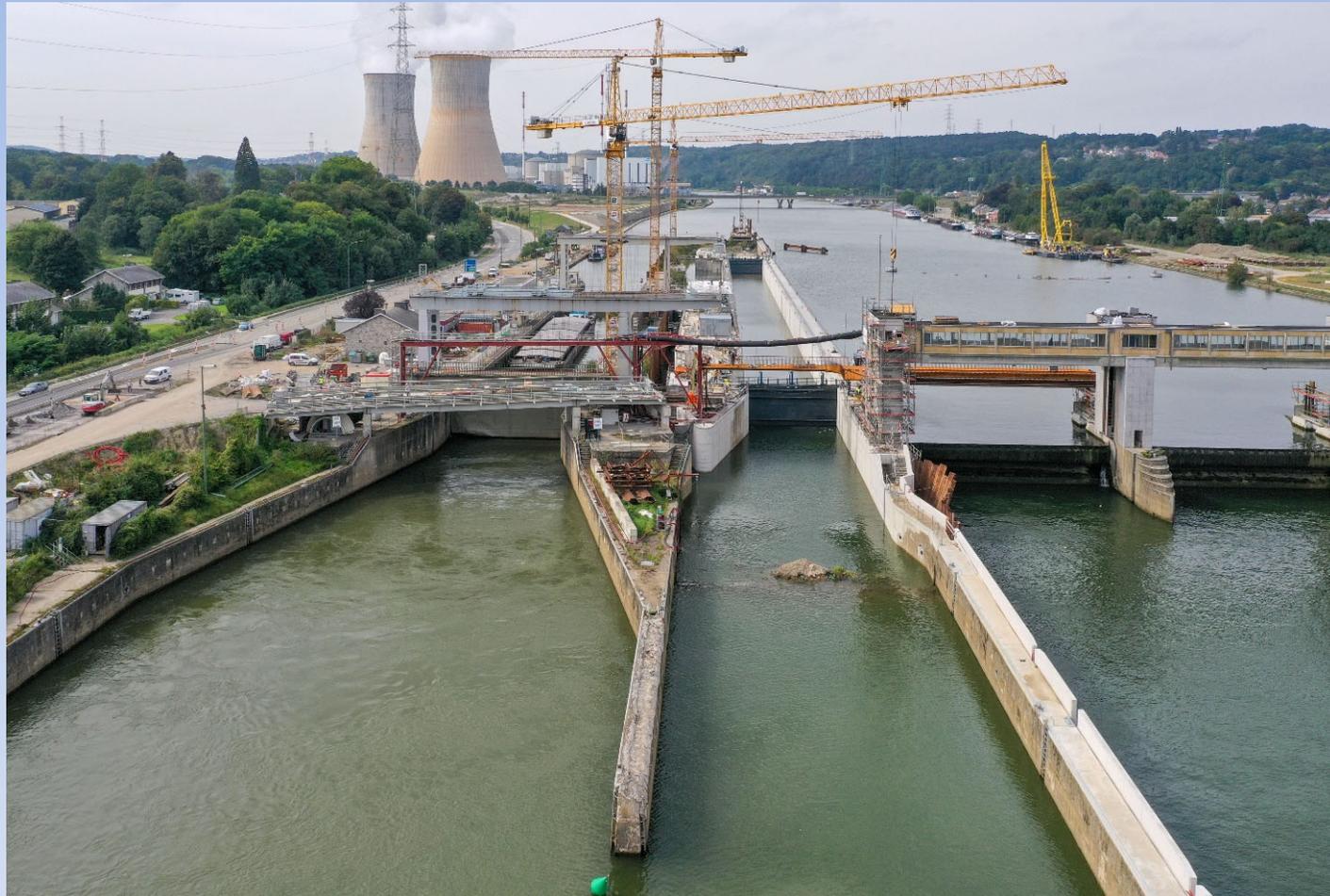


 **EIFFAGE**
DUCHENE

- Bâtiment de commande

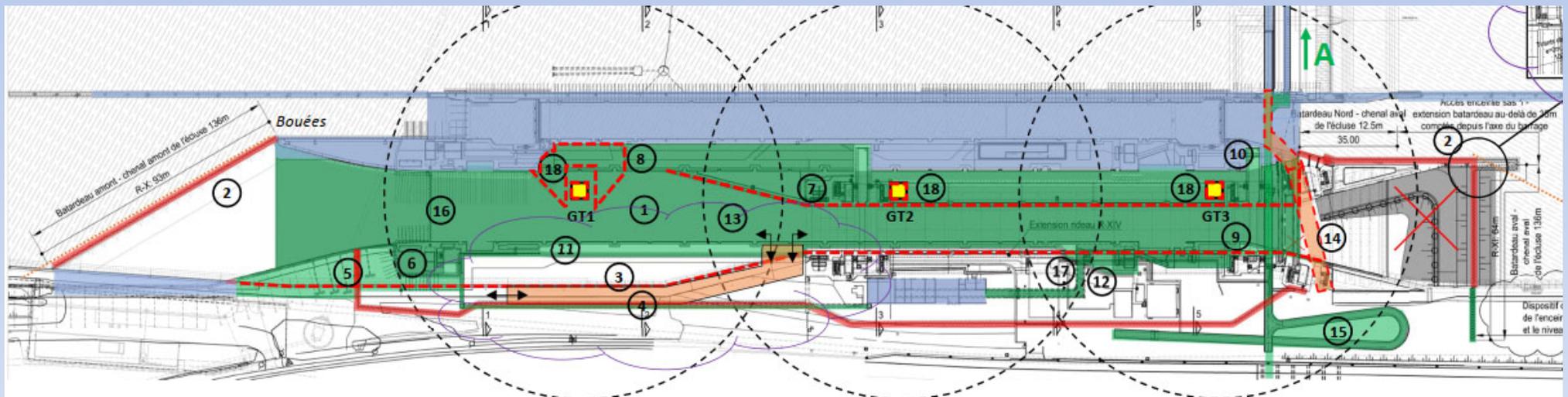




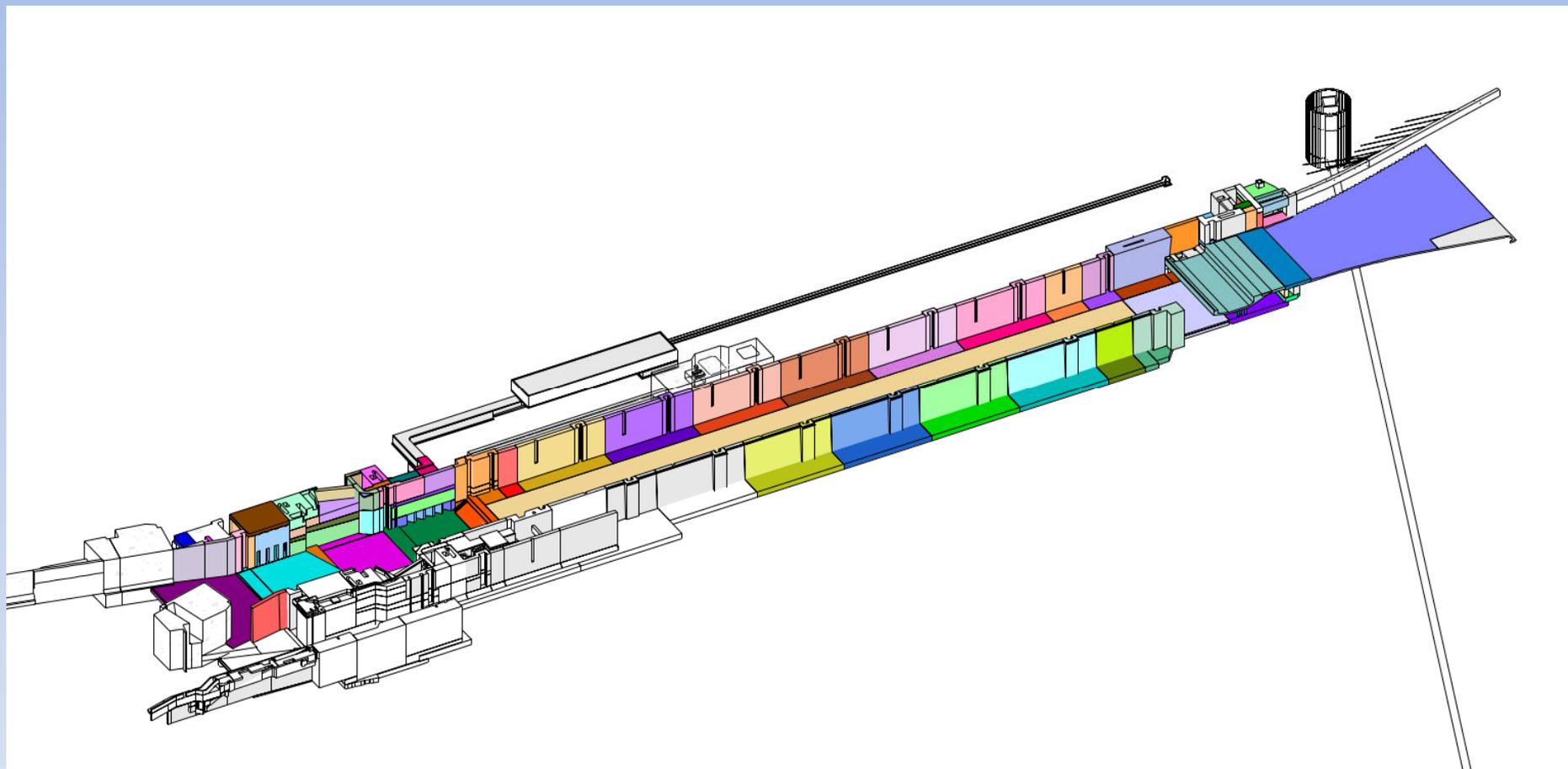


Phase 7 : Réalisation E1 – 2022 et 2023

- Mise hors service de E1
- Mise en place enceintes batardeaux fluviales
- Mise à sec de E1
- Réalisation de E1



Phase 7 : Réalisation E1 – 2022 et 2023 : Vue 3D ouvrages à réaliser



Diapositive 143

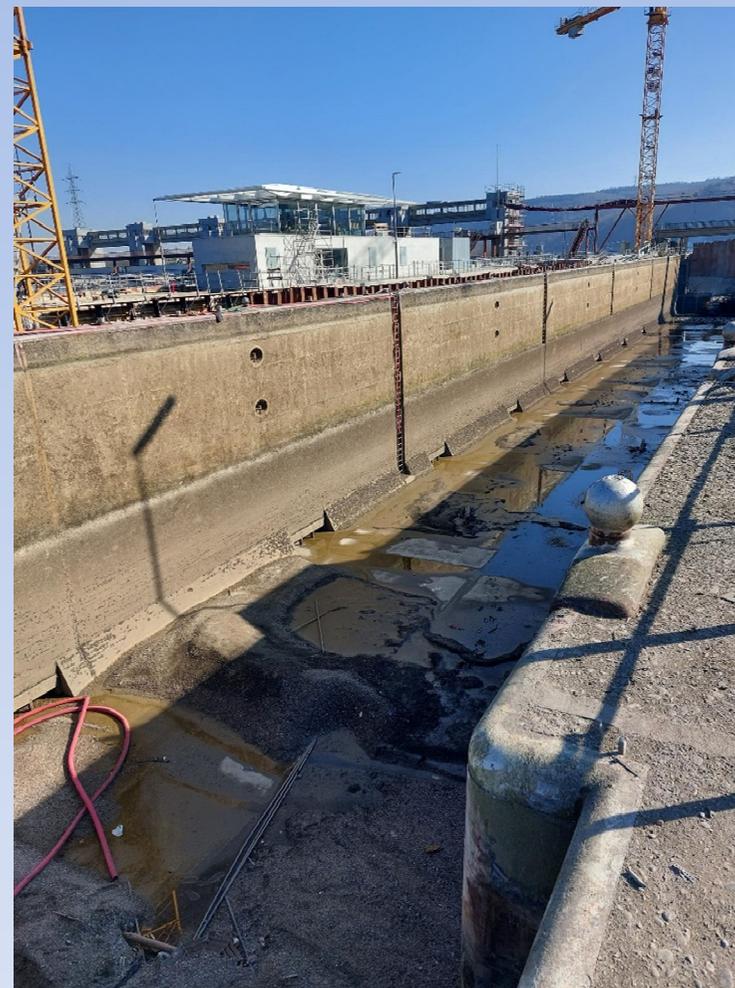
VA[2

VILLAUME Arnaud ; 21/06/2021

Phase 7 : Réalisation E1 – Début des travaux – Réalisation batardeau



Phase 7 : Réalisation E1 – Début des travaux – Mise à sec

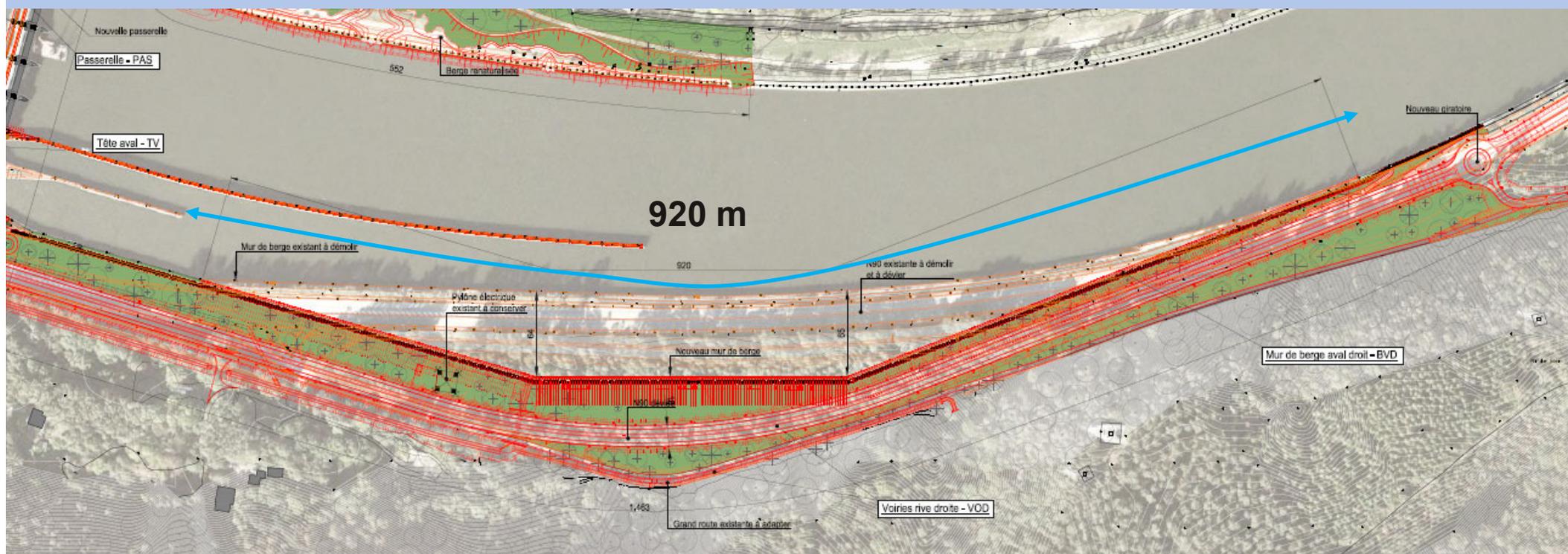


Phase 7 : Réalisation E1 – Début des travaux



Autres ouvrages concernés par les travaux

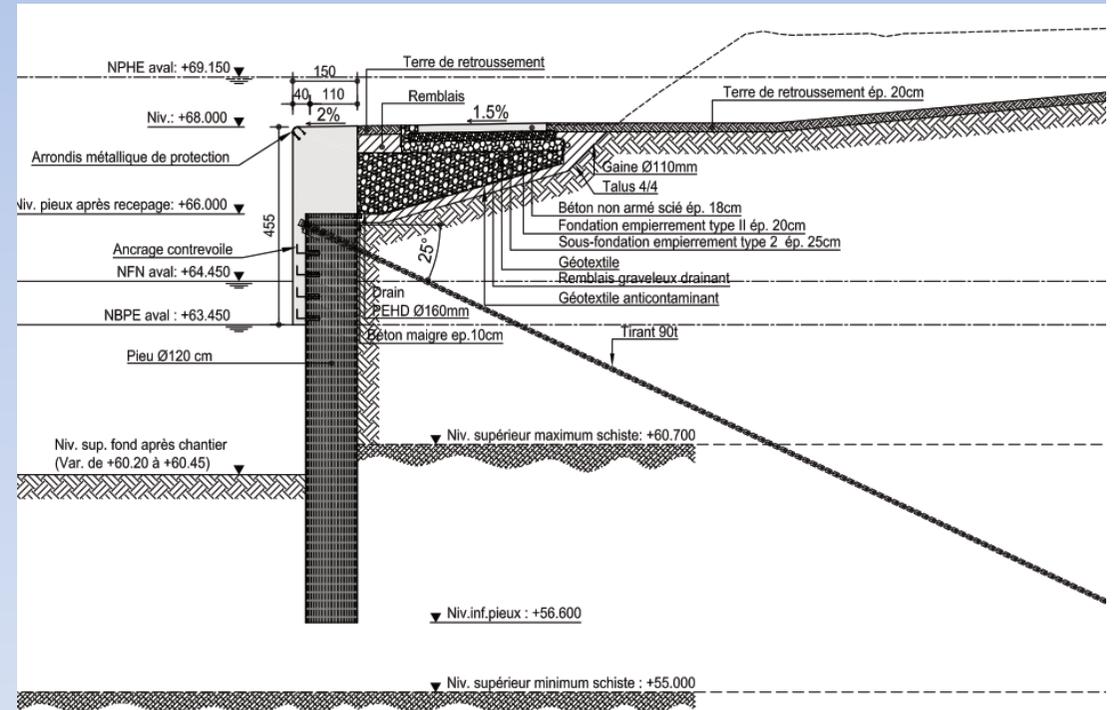
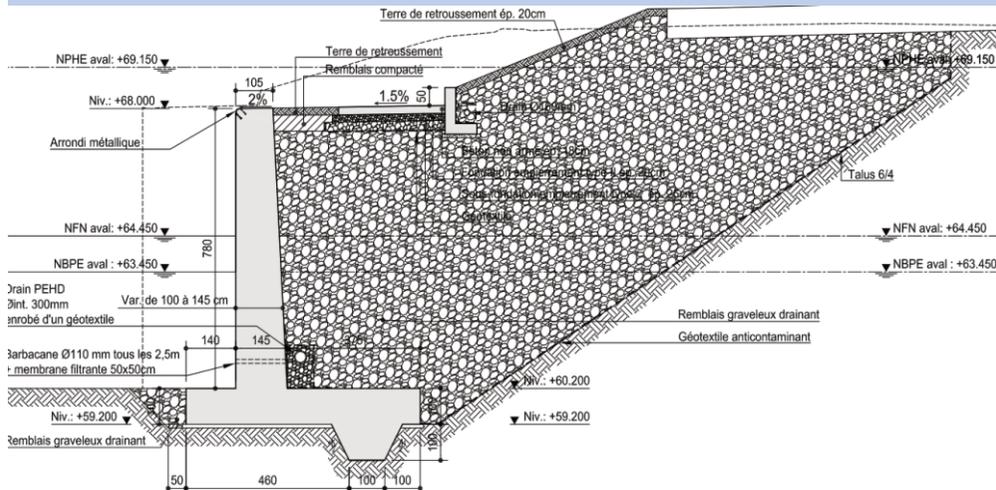
Mur de berge aval droit (BVD) et nouvelle N90



Mur de berge aval droit (BVD)

Quantités principales :

- longueur : 920m (zone pieux = 800m, zone mur en L = 120m)
- pieux diam.120 : 8.600m – 10.000m³ - 716to - 770p
- tirants : 9.500m - 384p
- béton armé : 5.600m³ - 625to
- déblais : 311.000m³
- démolitions : 17.800m³



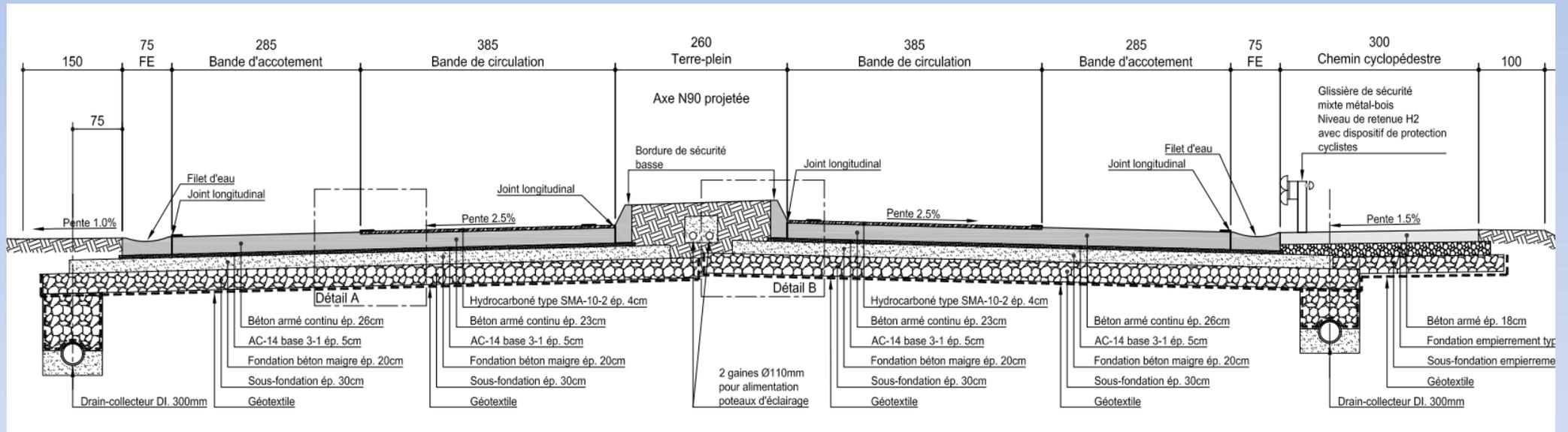
Zone pieux







Nouvelle N90





 **EIFFAGE**
DUCHENE



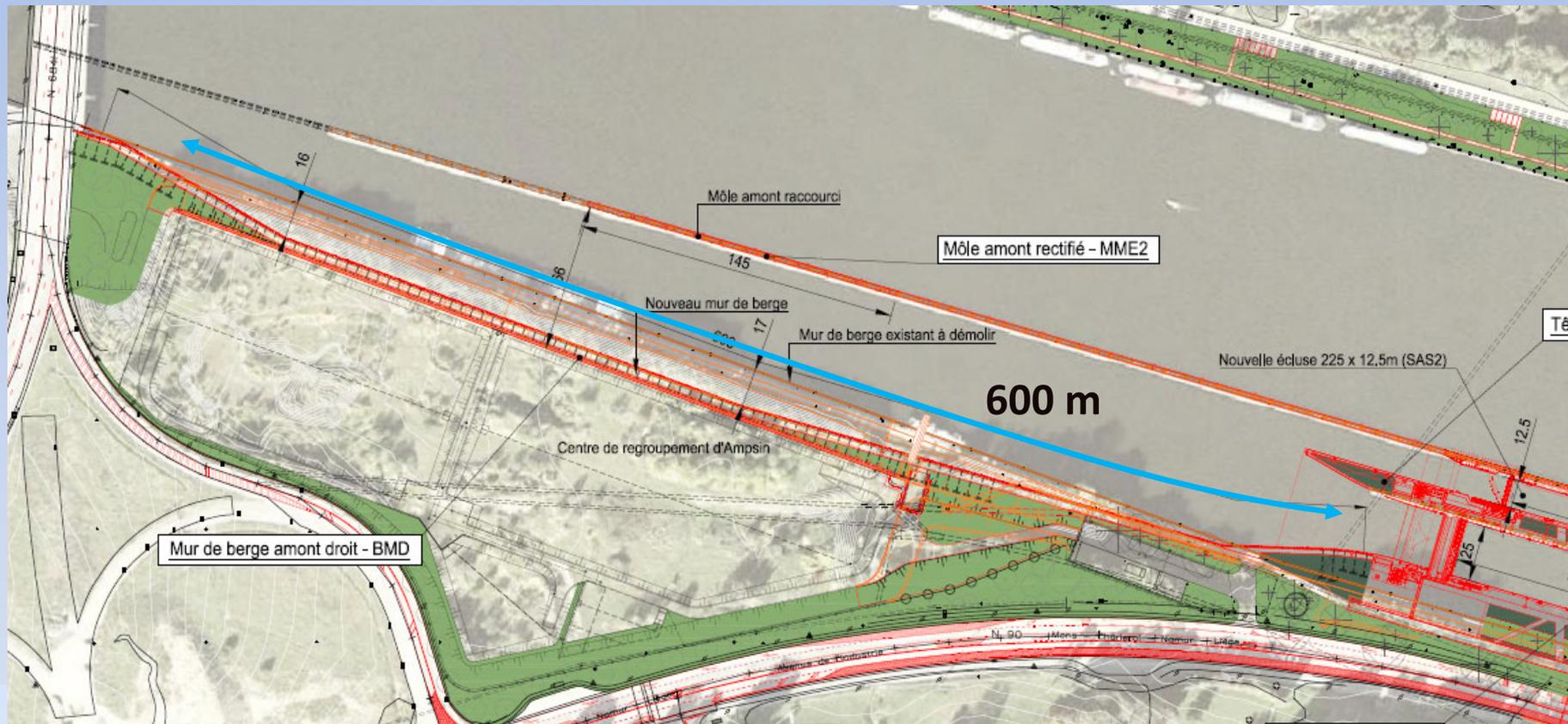
 **DUCHENE**





Ouvrages concernés par les travaux

Mur de berge amont droit (BMD)



BMD)

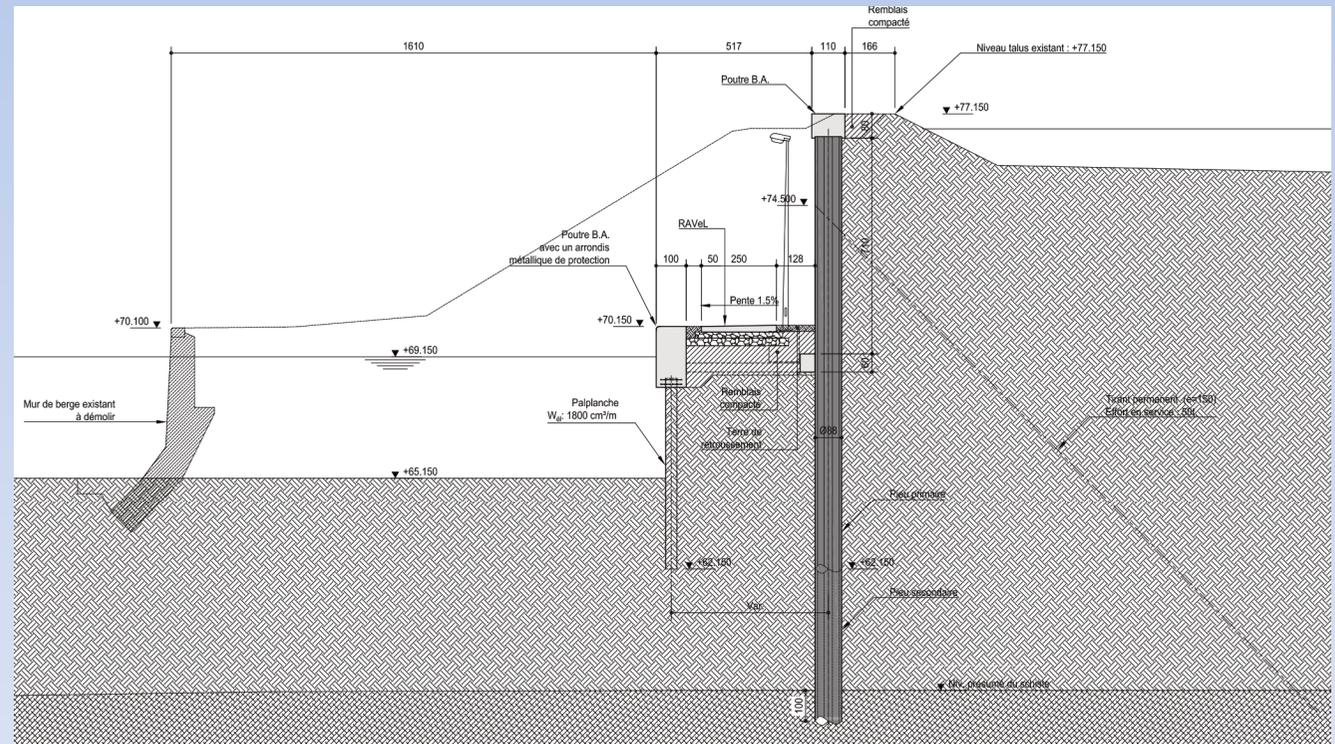
Ouvrages concernés par les travaux



Mur de berge amont droit (BMD)

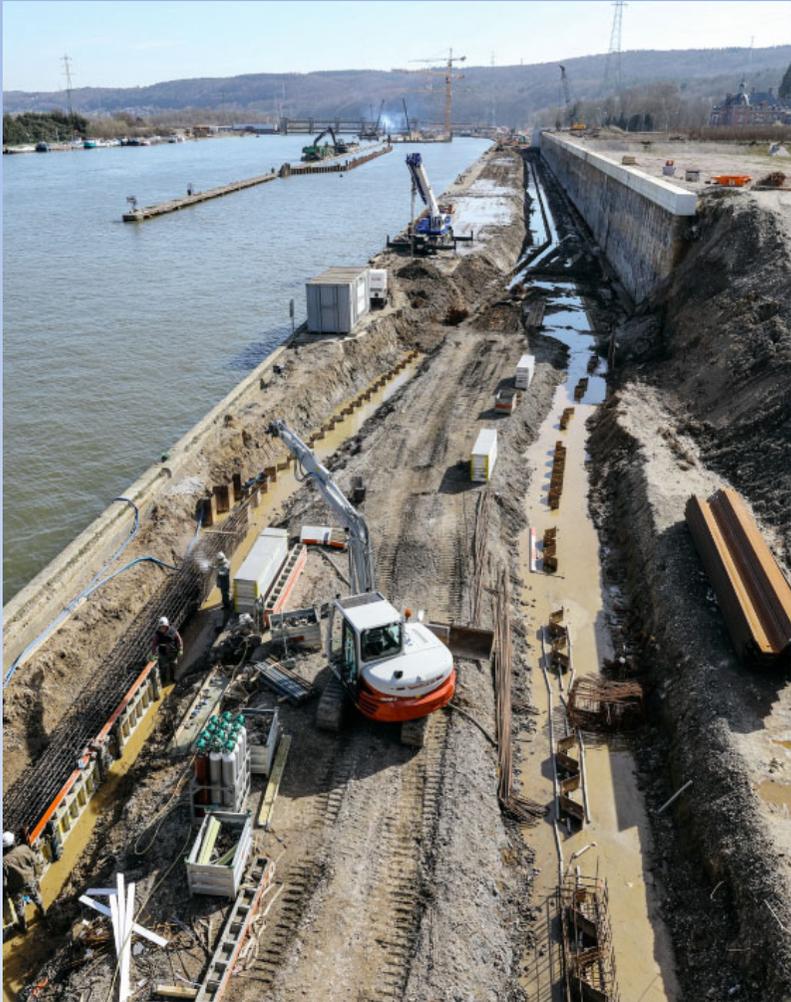
Quantités principales :

- longueur : 620m
- pieux diam.88 : 8.200m – 5.000m³ - 600to - 480p
- palplanches : 580to – 5.400m²
- tirants : 6.000m - 235p
- béton armé : 2.300m³ - 265to
- déblais : 69.000m³
- démolitions : 3.200m³









 **EIFFAGE**
DUCHENE





Ouvrages concernés par les travaux

Passerelle (PAS) – adaptation des piles



Ouvrages concernés par les travaux

Passerelle (PAS) – pose de la passerelle en acier CORTEN



 EIFFAGE
DUCHENE

Ouvrages concernés par les travaux

Passerelle (PAS) – pose de la passerelle en acier CORTEN



Ouvrages concernés par les travaux

Rénovation du barrage



Ouvrages concernés par les travaux

Rénovation du barrage



 **EIFFAGE**
DUCHENE

En quelques chiffres ...

Béton : 75.000m³

Armatures : 8.350t

Pieux : 18.000m (forage) – 16.000m³ (béton) – 1.500t (armatures)

Tirants d'ancrage : 49.000m – 1.300pièces

Palplanches définitives : 1.400t – 11.000m²

Batardeaux provisoires : 3.000m

Déblais : 750.000m³

Remblais : 560.000m³

Démolition béton : 70.000m³

Charpente métallique (passerelle) : 1.200t

Charpente métallique (portes écluses) : 450t

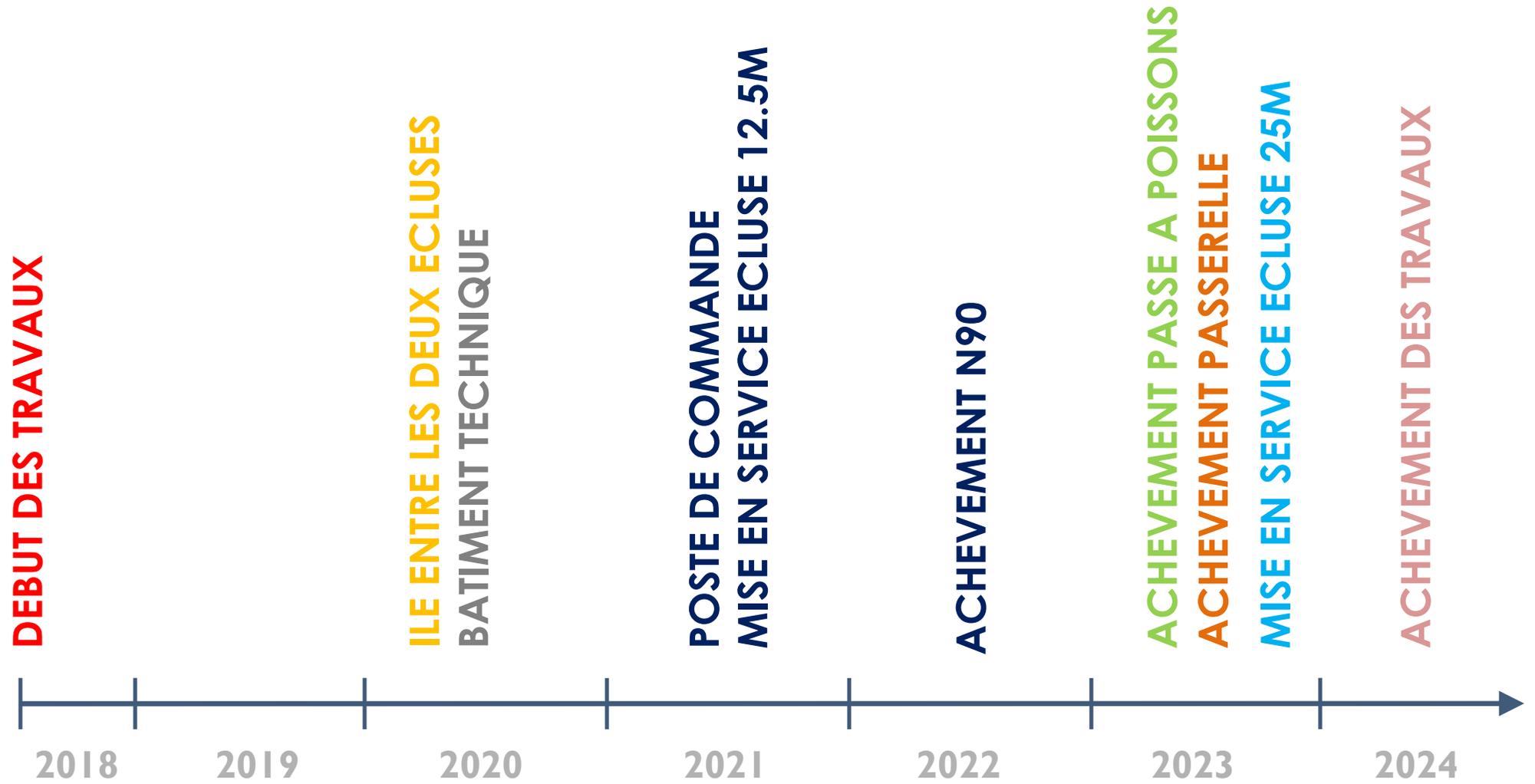
Charpente métallique diverse : 200t

Vannes DN4000 : 4pièces

Revêtements béton (VRD) : 42.000m²

Revêtements hydrocarbonés (VRD) : 50.000m²

Planning – Principales étapes



Maître de l'ouvrage



Direction



Etudes de génie civil
Etudes électromécaniques



Etude d'incidences
Etude socio-économique



Bureau de contrôle



Entrepreneur de génie civil



Entrepreneur électromécanicien



Etudes 2013-2017 + Travaux 2017-2023

