



AIPCN Section française



Journées Méditerranéennes de l'AIPCN et Assises du port du futur du Cerema 25 au 27 octobre 2023 à Sete France

Modernisation et restauration innovantes des écluses
limitant les interruptions de navigation

Exemple de Méricourt

Auteur: F. RANGOGNIO - BRL ingénierie

- Le contexte et les principaux enjeux
- Présentation des aménagements existants sur le site de Méricourt
- Les principales problématiques sur les ouvrages existants
- Les solutions apportées pour répondre aux différents enjeux

Contexte et enjeux

Contexte et enjeux

Réseau navigable à grand gabarit en France = environ 30% du réseau global.

Mais les écluses sont anciennes :

- Certaines présentes des désordres structurels importants
 - Risque de rupture
 - **Besoin de faire des restaurations lourdes**
- Augmentation trafic et gabarits bateaux
 - Risque limitation ou saturation du trafic
 - **Besoin d'allonger ou doubler les écluses existantes**

→ Nécessité de travaux importants sur plusieurs mois ou années

→ Trafic fluvial actuel = aucune interruption de navigation « *longue* » n'est envisageable

→ Deux enjeux :

- Imaginer des solutions innovantes pour réaliser les travaux en limitant les arrêts de navigation (4 à 5 sem. max.)
- Garantir la pérennité des ouvrages existants et en service du les phases de construction.



(source vnf.fr)

Exemple des aménagements du site de Méricourt

Les aménagements du site de Méricourt : la localisation

- Ecluses de Méricourt sur la Seine (*Yvelines*) entre Paris et Rouen
- 60 kilomètres à l'aval de Paris.
- Bief de Méricourt = 48 km environ
- Situé entre barrages d'Andrésy et de Notre-Dame-de-la-Garenne

- Fonctionnement 24/24 heures - 360 jours / an
- 250 bateaux chaque semaine
- Permettent le franchissement de la moitié du trafic circulant sur la Seine



(source vnf.fr)

(source hautsdefrance.fr)

Les aménagements du site de Méricourt

Depuis la Rive gauche vers la rive droite :

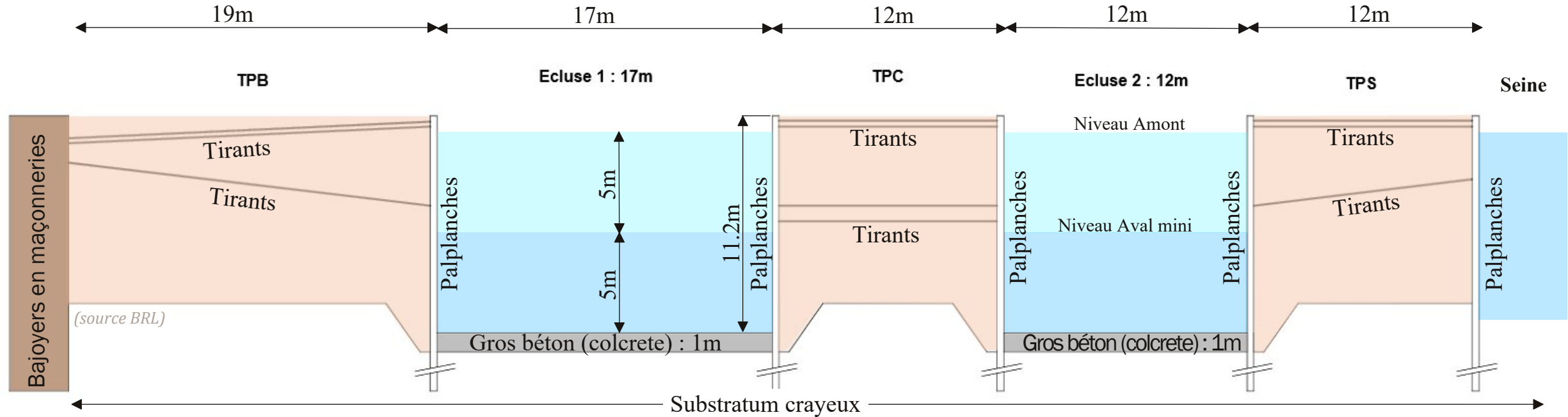
- **Ecluse désaffectée** : 140m x 12m datant de 1878
- **Terre-plein coté berge (TPB)**
- **Ecluse n°1** : 160m x 17m x 5m datant des années 60
2 portes busquées
- **Terre-plein central (TPC)**
accueille le local de commande
- **Ecluse n°2** : 185m x 12m x 4,5m datant des années 60
Initialement : sas de 160 m avec 2 portes busquées
Porte levant aval dans les années 70 → sas de 185 m
- **Terre-plein coté Seine (TPS)**
- **Barrage de régulation** datant des années 60
5 passes dont 2 navigables en crue
- **Centrale hydroélectrique + passe à poissons**



(source google earth.fr)

Les aménagements du site de Méricourt

Profil transversal des écluses :



- **Têtes amont et aval** en béton armé
 - **Sas** = conception économique mais implique des contraintes :
 - Sas non vidangeables
 - Ensembles *bajoyers en palplanches + tirants + les remblais des terre-pleins* = massifs poids « semi-souples » autostables
- ➔ la stabilité d'une écluse dépend de sa voisine

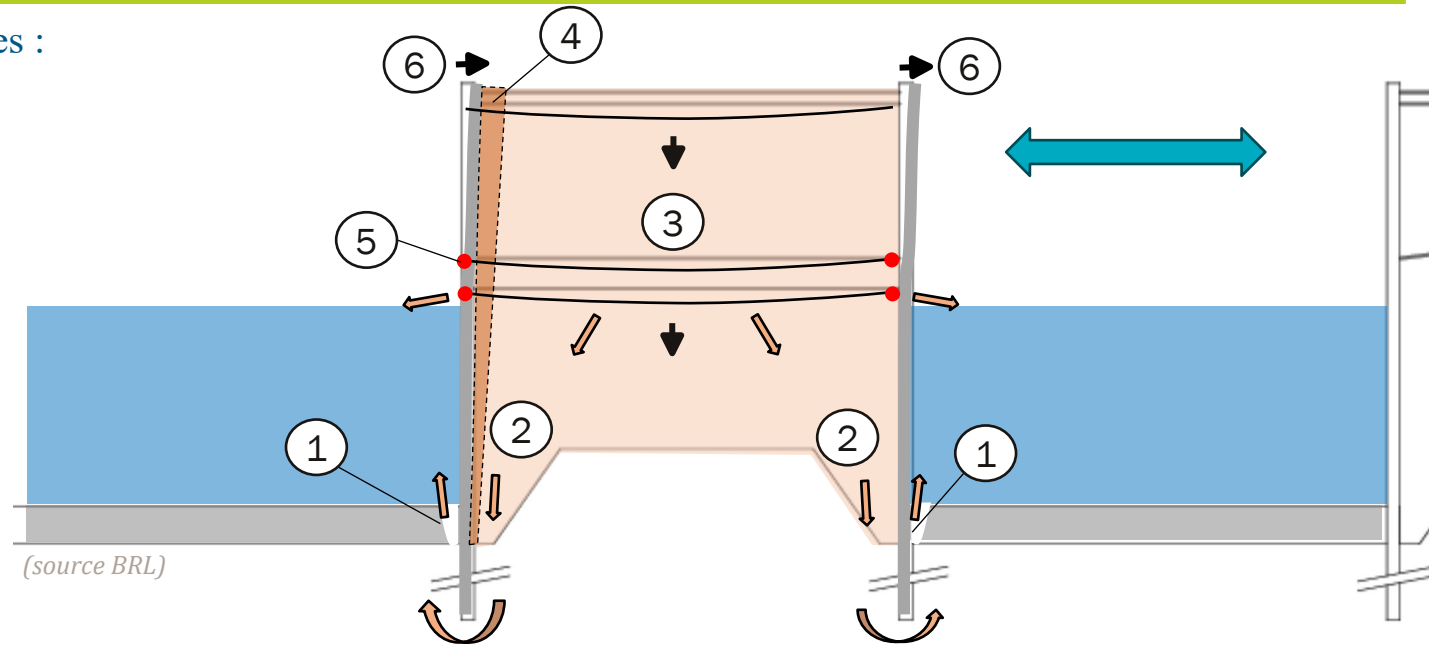
Les principales problématiques

Les principales problématiques

1^{er} problème : Dégradations structurelles des bajoyers des 2 écluses :

1. Dégradation et/ou mauvais bétonnage des radiers
2. Pertes de matériaux par les fondations crayeuses
3. Tassement des terre-pleins dégradant les tirants
4. Apparition de fontis
5. Ruptures de têtes de tirants
6. Déformation des rideaux de palplanches

- Déformations importantes impactant le gabarit de navigation
- Risque d'effondrement à terme



2^{ème} problème : Disponibilité des écluses pour les convois de 185m

- Une seule écluse de 185m équipée d'une porte levante
 - Sas de l'écluse de 185m ne fait que 12m de largeur et présente des déformations importantes
 - La porte levante présente historiquement des dysfonctionnements importants
- Impact sur le gabarit des bateaux pouvant passer les écluses



(source BRL)



(source BRL)

Les solutions apportées pour répondre aux différents enjeux

Les solutions apportées pour répondre aux différents enjeux

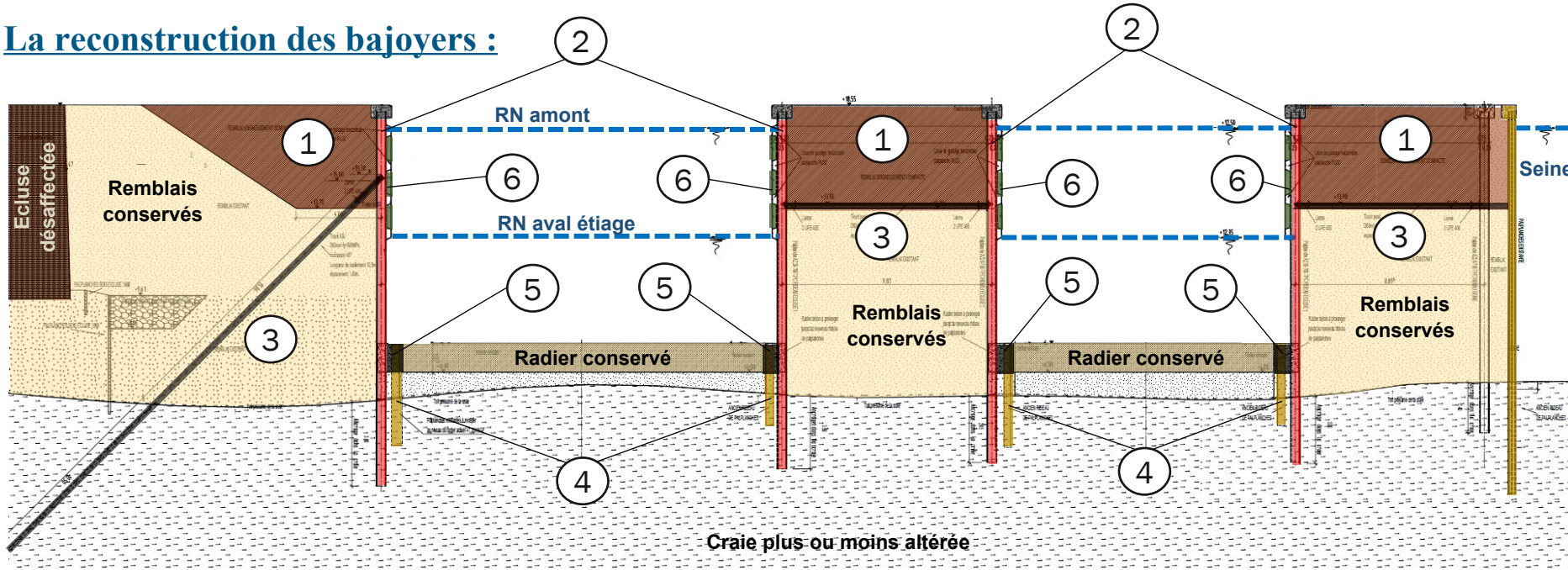
- Marché de *Conception-Réalisation* confié par VNF mi-2019 au groupement



- Coût total de l'opération évalué à 92 M€HT
- Durées :
 - 8 mois d'études de conception (*hors phase de dialogue*)
 - 44 mois de travaux

Les solutions apportées pour répondre aux différents enjeux

La reconstruction des bajoyers :



(source BRL)



(source BRL)



1



3



6



4

2

1. Substitution partielle des remblais des terre-pleins
2. Nouveaux rideaux de palplanches
3. Nouveaux tirants posés et forés
4. Recépage anciens rideaux de palplanches
5. Reconstitution des butées en béton
6. Installation lisses de guidage

Les solutions apportées pour répondre aux différents enjeux

(source BRL)

La construction de la nouvelle tête aval en photos :



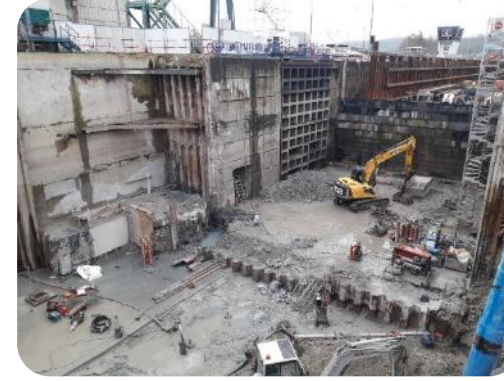
Batardeau aval en
Combiwall



Démolition aval
radier



Bétonnage bouchon
béton immergé



Finalisation déconstruction
après vidange



Ferrailage du radier



Bétonnage nouveaux bajoyers



Découpage ancienne porte



Pose nouvelle porte

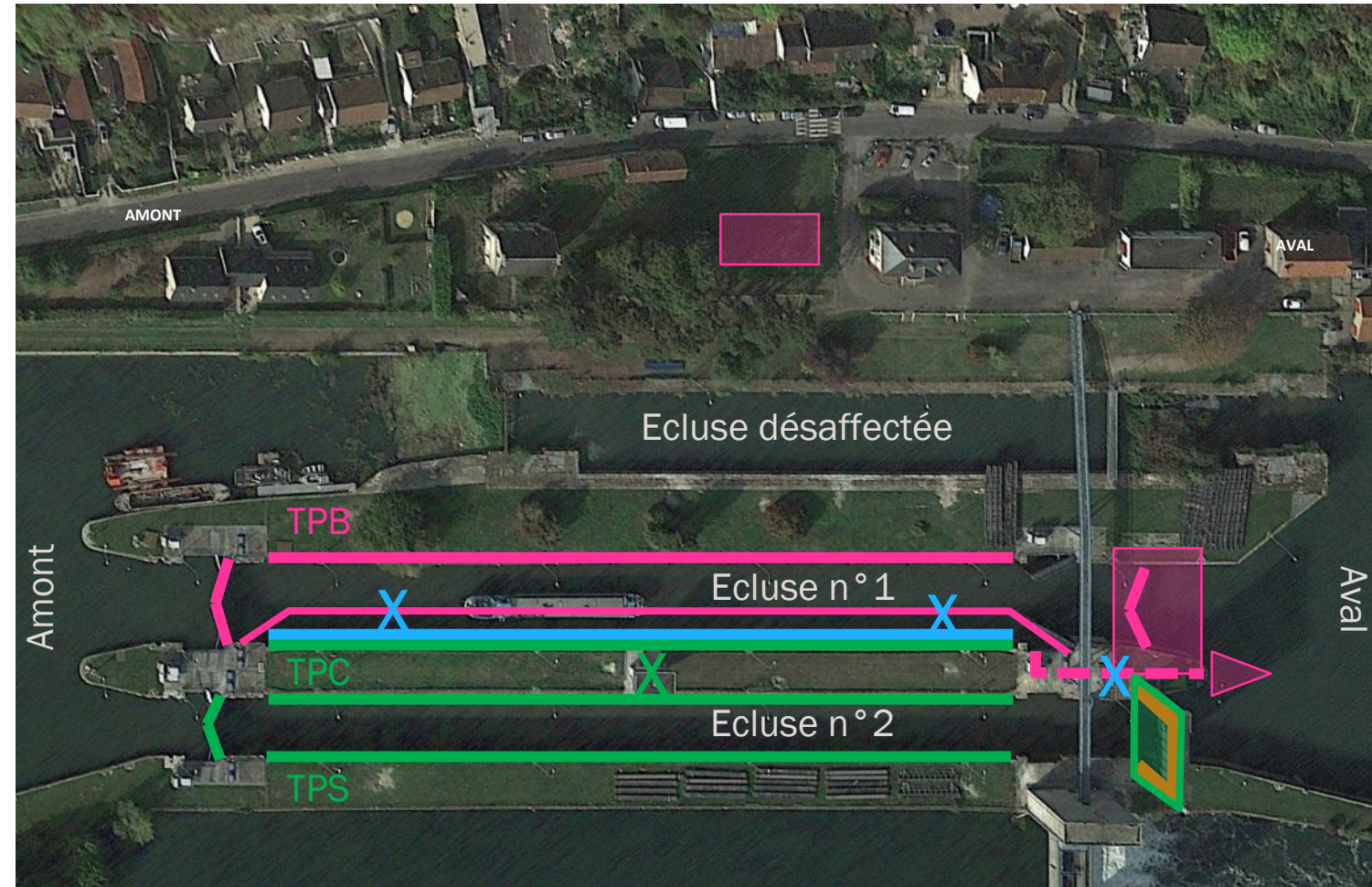


Nouvel ouvrage de guidage aval

Les solutions apportées pour répondre aux différents enjeux

Le phasage : travaux sur 4 ans décomposés en 4 étapes :

- Phase 1 : Fiabilisation de la porte levante
- Phase 2 :
 - Rénovation de la porte amont
 - Reconstruction bajoyer gauche écluse 1
 - Reconstitution TPB
 - Construction du nouveau poste de commande
 - Construction nouvelle tête aval
 - Construction nouvel ouvrage de guidage aval
 - Installation bajoyer/batardeau provisoire dans écluse 1 (réduction de sa largeur à 13m au lieu de 17m)
 - Aménagement aqueduc provisoire aval
- Phase 3 :
 - Déconstruction ancien poste de commande
 - Rénovation portes amont et aval écluse 2
 - Reconstruction deux bajoyers écluse 2
 - Reconstruction bajoyer droit écluse 1
 - Reconstitution TPC et TPS
- Phase 4 :
 - Dépose bajoyer/batardeau provisoire dans écluse 1
 - Obturation aqueduc provisoire
 - Finalisation et pose équipements bajoyer droit écluse 1

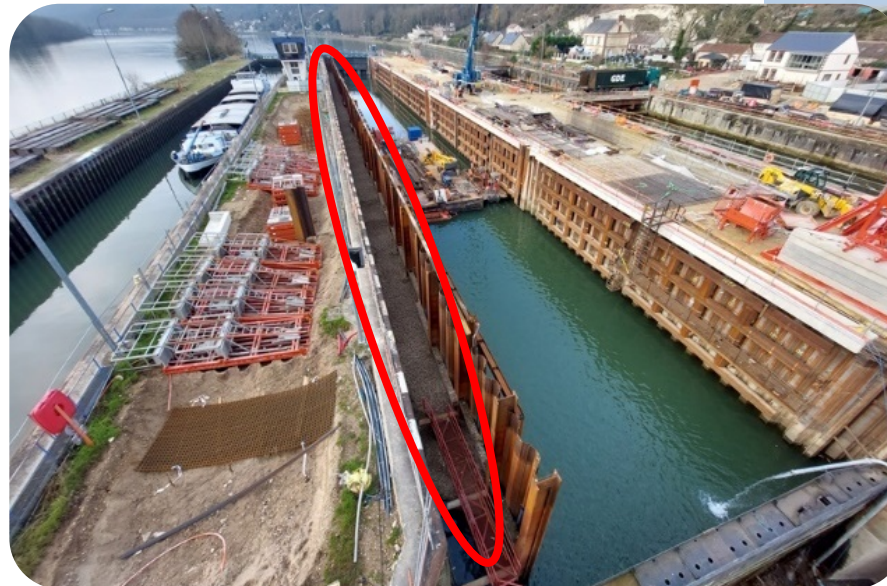
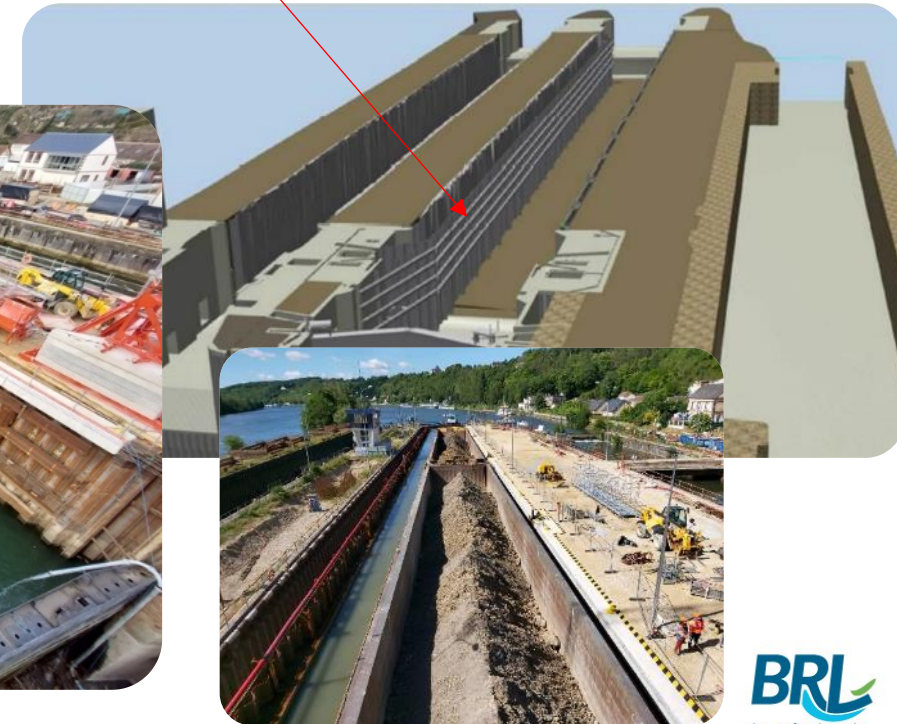
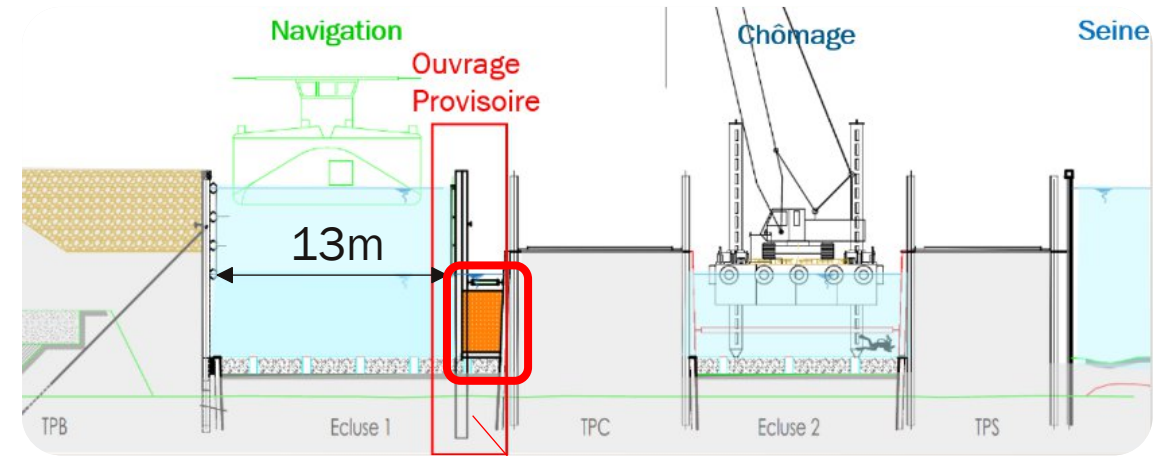


(source google earth + BRL)

Les solutions apportées pour répondre aux différents enjeux

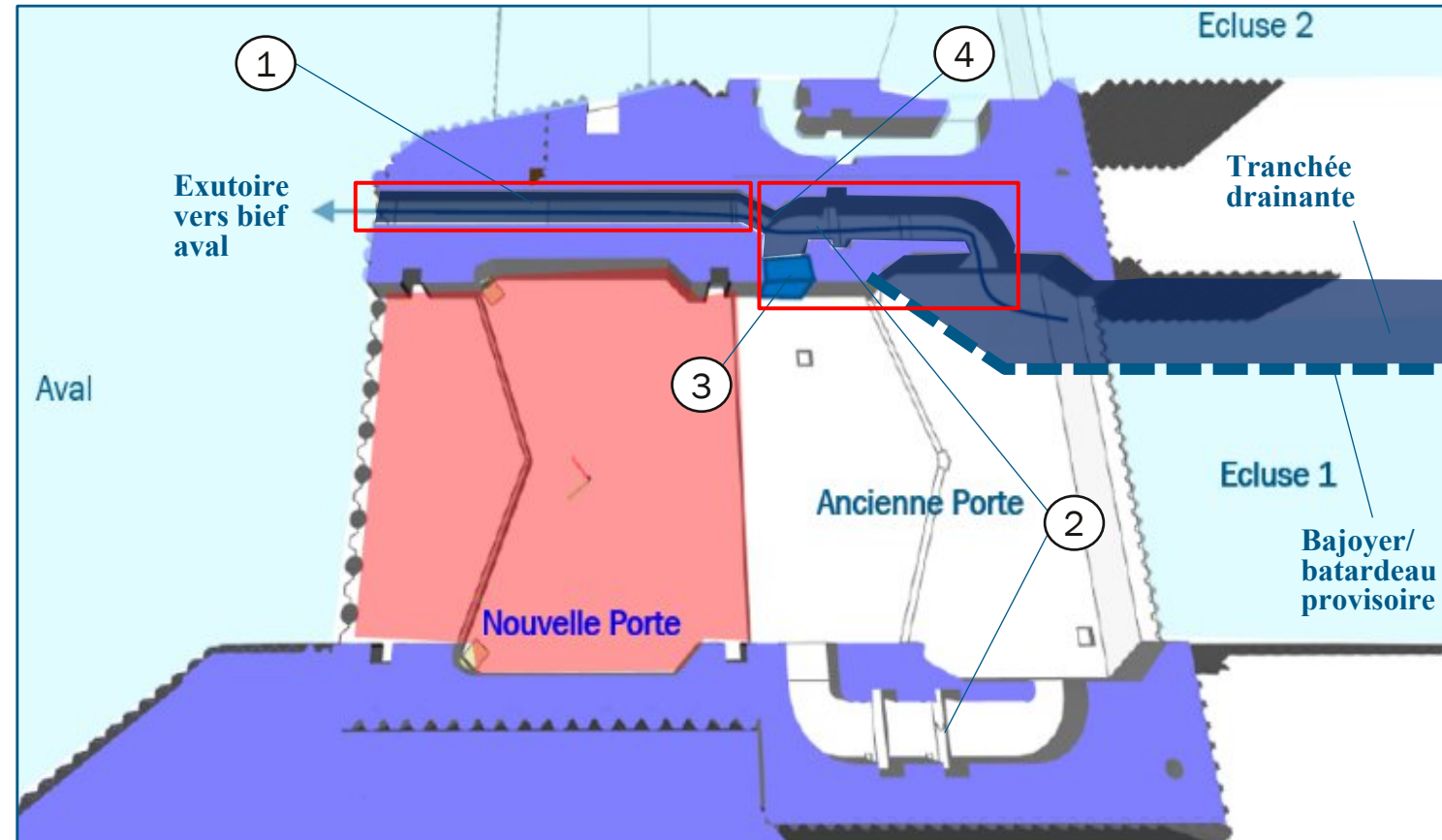
Les aménagements spécifiques réalisés pour permettre ce phasage :

- Le batardeau-bajoyer provisoire :
 - 43 pieux HEM700 fichés dans la craie après carottage du radier
 - 170 ml de palplanches GU8N entre les pieux
 - 4 niveaux de lisses de guidage de 170m chacune
 - Coupe l'écluse n°1 dans sa longueur réduisant sa largeur à 13m
 - Zone de 4m remblayé en matériau drainant pour :
 - Buter le pied du batardeau durant sasses hautes écluse n°1
 - Collecter et drainer vers l'aval les fuites du batardeau via une tranchée drainante



Les solutions apportées pour répondre aux différents enjeux

- L'aqueduc provisoire :
 - Nécessité de raccorder tranchée drainante avec bief aval
→ évacuation gravitaire des fuites collectées
 - 1. Installation dalot provisoire derrière bajoyer droit nouvelle tête aval
 - 2. Utilisation de l'aqueduc coté droit de l'ancienne tête
 - 3. Mise en place d'un bouchon béton
 - 4. Percement d'un passage 2x1m assurant sa connexion avec le dalot provisoire installé en 1 ci-dessus
 - 5. comblement du dalot provisoire en phase 4



Conclusion

Restauration et/ou allongement des écluses à grand gabarit :

- Besoins impératifs
- Mais se confrontent aux enjeux de non-interruption de la navigation

Exemple de Méricourt : montre qu'il est possible de concilier des travaux lourds avec le maintien du trafic

→ Nécessite de faire preuve d'innovation dans la recherche des solutions