



Un projet d'envergure
pour la décarbonation
des industries du Grand Ouest

GOCO₂ et ses canalisations

Réunion publique thématique « Méthode de pose
des canalisations » - Ancenis, 3 décembre 2025



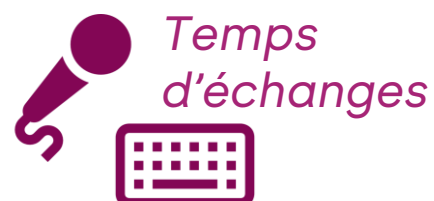
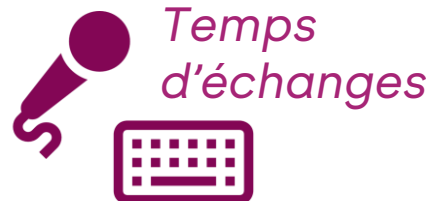
Déroulé de la réunion – de 18h00 à 20h00

Introduction

**Le projet
GOCO₂ et la
concertation
préalable**

**Méthodes de
pose des
canalisations**

Conclusion



Les intervenants



Christophe TASTARD,
Directeur de projet H₂ et CO₂

Romain VERLES,
Délégué territorial

Antoine BAVENCOFFE,
Ingénieur projet



Thomas de CHARETTE
Directeur Décarbonation
Ciments

Christophe LANDAIS
Directeur développement
projets CO₂



Catherine TREBAOL,
Garante

Le rôle des garants

Un droit à valeur constitutionnel : « ***Toute personne a le droit [...] d'accéder aux informations relatives à l'environnement détenues par les autorités publiques et de participer à l'élaboration des décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement*** »

Article 7 de la Charte de l'Environnement – rendue constitutionnelle en 2005

- **Accompagner la concertation préalable**
- **Veiller au respect** des valeurs de la CNDP
- **Être des incitateurs** vis-à-vis des maîtres d'ouvrage
- **Être des recours pour le public** si besoin
- **Rendre compte** annuellement du déroulement et du contenu de la concertation

3 garants de la concertation, nommés par la CNDP :

Jean-Pierre BOMPARD, Marc NAVEZ et Catherine TREBAOL

concertation-goco2@garant-cndp.fr

Les modalités de la concertation préalable du 29 septembre au 19 décembre 2025

L'ESPACE CONTRIBUTIF
EN LIGNE



LES CAHIERS
D'ACTEURS



LES RENCONTRES
PUBLIQUES



Toute l'information sur

concertation.goco2.fr

naTran



Le projet GOCO₂

**Le ciment et la chaux
figurent parmi les
industries dont la
décarbonation est
prioritaire**



1 TONNE
DE CIMENT
PRODUITE

=

0,6 TONNE

CO₂



1 TONNE
DE CHAUX
PRODUITE

=

1 TONNE

CO₂

Décarboner les productions du ciment et de la chaux : une démarche en trois temps

1.

Accompagner l'évolution des usages du ciment et de la chaux... tout en continuant à les produire en France

2.

Réduire au maximum les émissions de CO₂ de la production du ciment et de la chaux

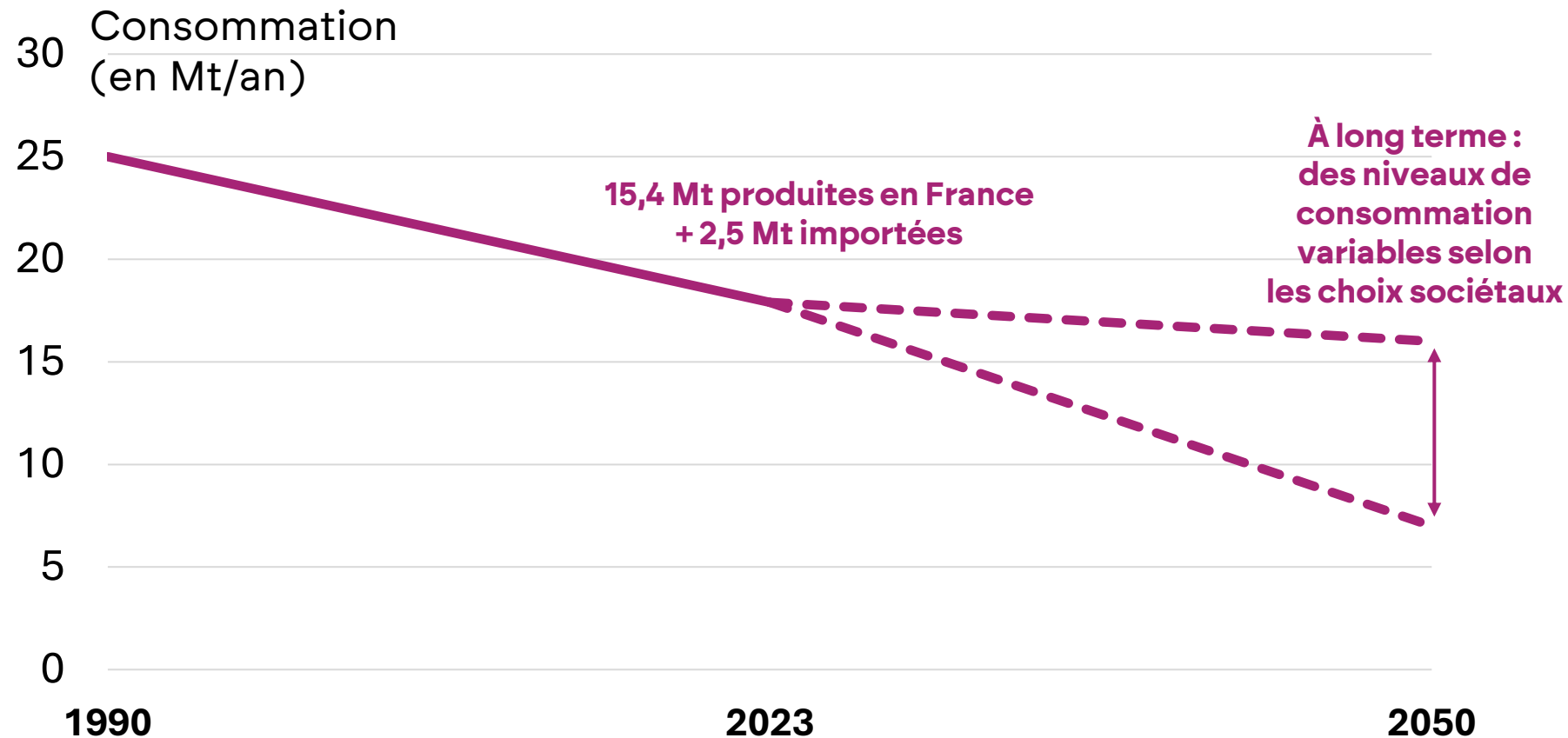
3.

En dernier recours, capter le CO₂ résiduel pour approcher la neutralité carbone

1) Revoir les usages du ciment et de la chaux...

Pour le ciment :
une consommation
orientée à la baisse
mais des
besoins qui resteront
importants

Pour la chaux : des
usages clés qui
perdurent... et
d'autres qui émergent
(matériaux de
batteries, recyclage)



Source des données : Plan de transition sectoriel
de l'industrie cimentière, Ademe, 2021

... tout en continuant à produire en France ces matériaux essentiels



Sidérurgie

(40 à 100 kg par tonne d'acier)



Métaux

(1 tonne par tonne de LiOH)



Pâte et papier



Eau potable

(100 g par m³ d'eau)



Eaux usées et boues



Traitement des fumées

(10 kg par tonne de déchets incinérée)



Verrerie



Génie civil



Construction



Agriculture

(1 tonne par ha tous les 2-3 ans pour du maïs ou du blé)



Chimie



Biocarburants

Décarboner les productions du ciment et de la chaux : une démarche en trois temps

1.

Accompagner l'évolution des usages du ciment et de la chaux... tout en continuant à les produire en France

2.

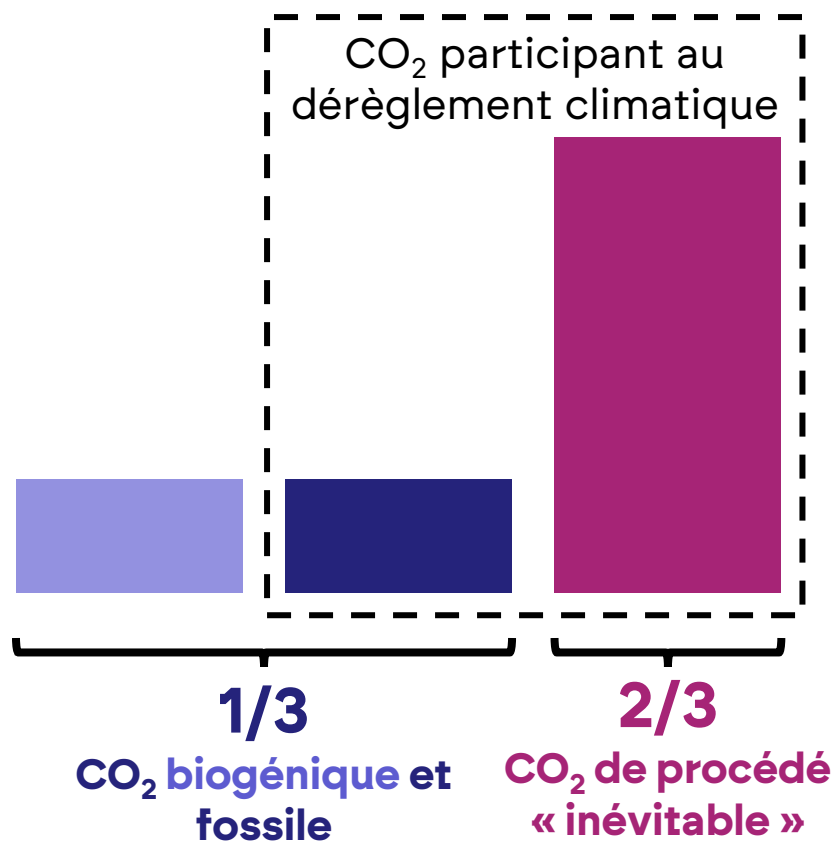
Réduire au maximum les émissions de CO₂ de la production du ciment et de la chaux

3.

En dernier recours, capter le CO₂ résiduel pour approcher la neutralité carbone

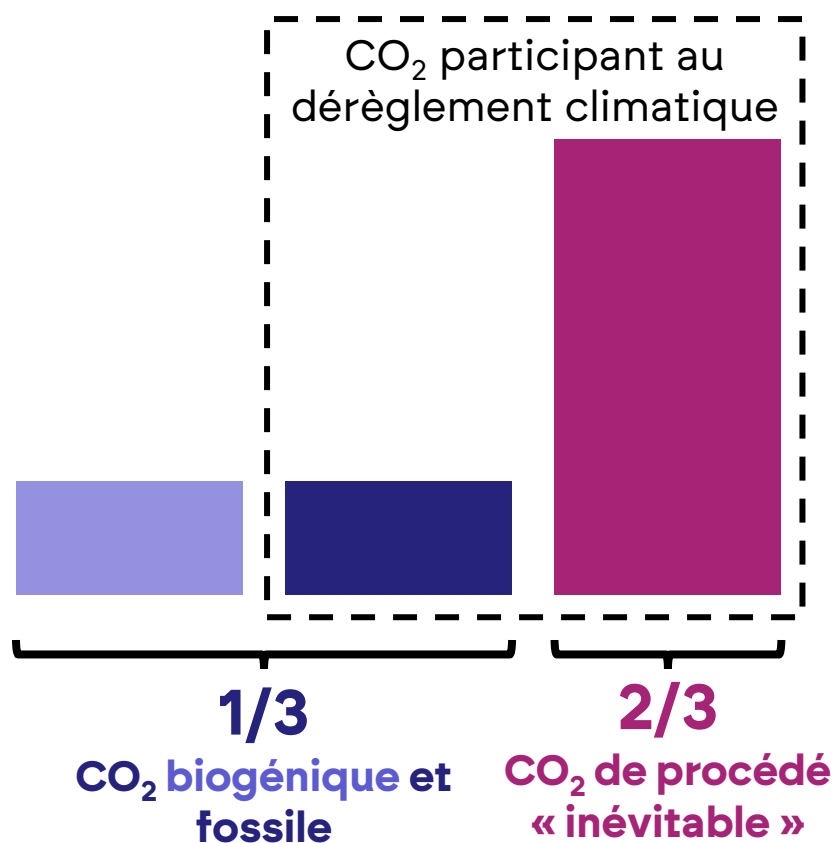
2) Réduire au maximum les émissions de CO₂ de la production du ciment et de la chaux

Répartition actuelle
des émissions de CO₂



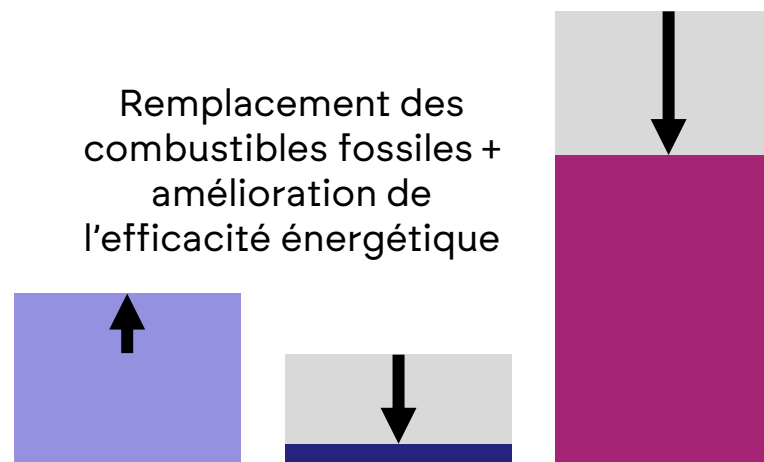
2) Réduire au maximum les émissions de CO₂ de la production du ciment et de la chaux

Répartition actuelle
des émissions de CO₂














Répartition future
des émissions de CO₂

Évolution de la composition du ciment +
utilisation de matériaux décarbonés
issus de la déconstruction



2) Réduire au maximum les émissions de CO₂ de la production du ciment et de la chaux

LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO₂ EST DÉJÀ RÉALISÉE, EN COURS OU PROGRAMMÉE

	Cimenterie d'Airvault 	Cimenterie de Saint-Pierre-la-Cour 	Fours à chaux de Neu 
Améliorer l'efficacité énergétique			
Remplacer les combustibles fossiles			
Évolution de la composition du ciment			<i>Non-concerné</i>

Décarboner les productions du ciment et de la chaux : une démarche en trois temps

1.

Accompagner l'évolution des usages du ciment et de la chaux... tout en continuant à les produire en France

2.

Réduire au maximum les émissions de CO₂ de la production du ciment et de la chaux

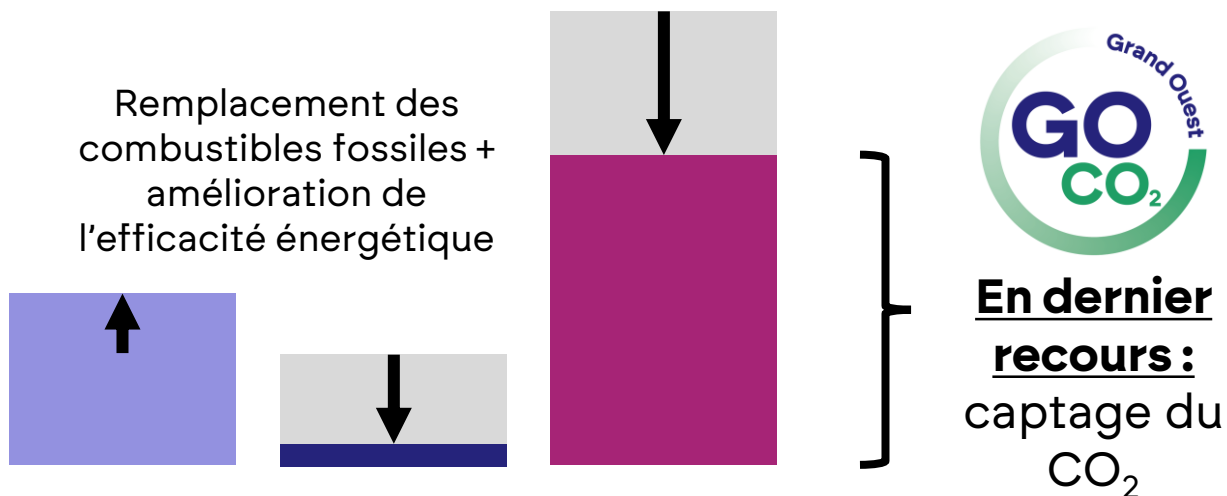
3.

En dernier recours, capter le CO₂ résiduel pour approcher la neutralité carbone

3) **En dernier recours**, capter le CO₂ résiduel en vue de son utilisation ou de son stockage

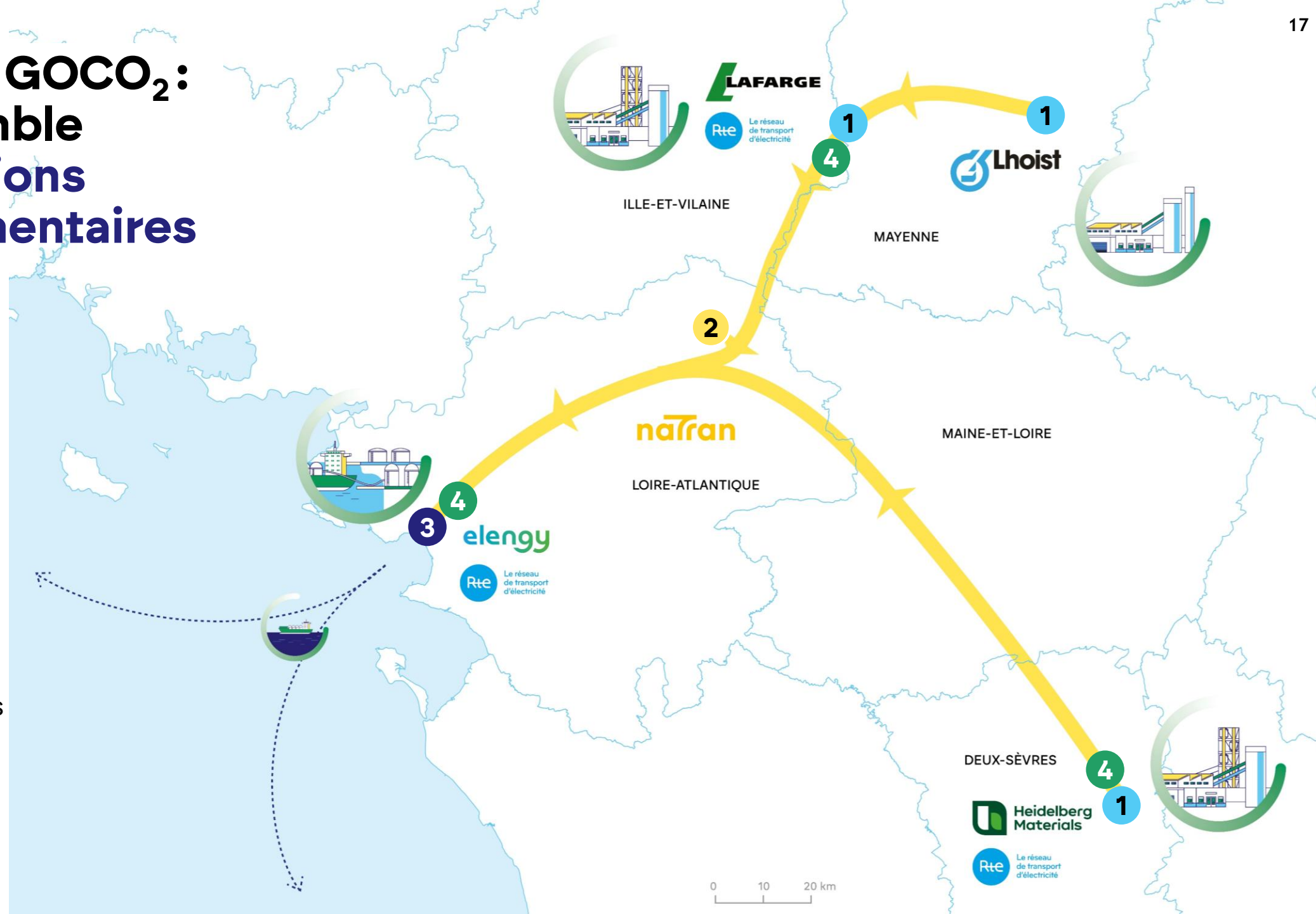
Répartition future des émissions de CO₂

Évolution de la composition du ciment +
utilisation de matériaux décarbonés
issus de la déconstruction



Le projet GOCO₂: un ensemble d'opérations complémentaires

- 1 opérations de captage
- 2 réseau de canalisations souterraines
- 3 terminal CO₂
- 4 raccordements électriques



Décarboner les productions du ciment et de la chaux : une démarche en trois temps

1.

Accompagner l'évolution des usages du ciment et de la chaux... tout en continuant à les produire en France

2.

Réduire au maximum les émissions de CO₂ de la production du ciment et de la chaux

3.

En dernier recours, capter le CO₂ résiduel pour approcher la neutralité carbone

GOCO₂ : principaux effets attendus



**2,2 millions de tonnes
de CO₂ évitées
chaque année**



**Pérenniser des
usines locales
stratégiques**



**Permettre l'émergence
d'une économie
régionale du CO₂**

Financement **prévisionnel**

GOCO₂, un investissement global de 2,5 milliards d'euros

Des financements privés...

Mécanismes de capital et d'endettement



... et des soutiens publics

Fonds européen, GPID, France 2030 et ZIBaC

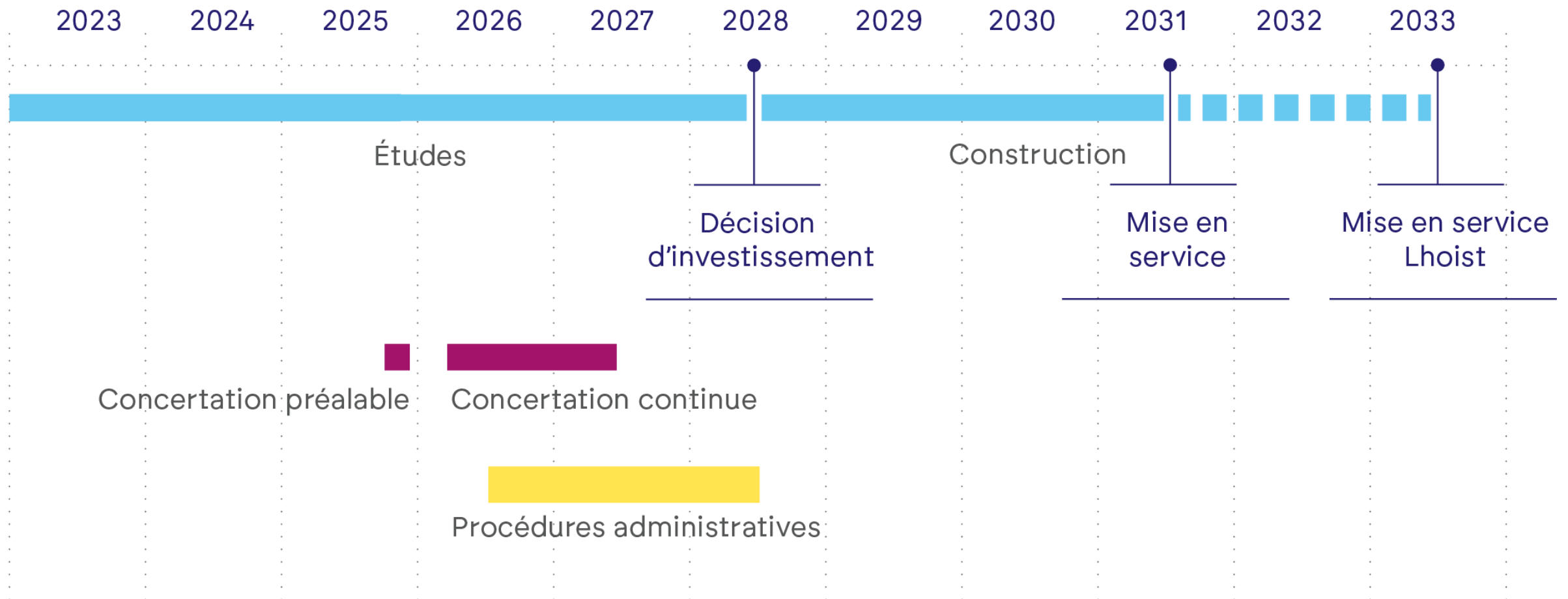


**Cofinancé par
l'Union européenne**

Financé par



Calendrier prévisionnel



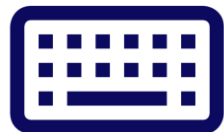
Organisation du temps d'échange

Réunion enregistrée pour faire le compte rendu, publié sur le site internet concertation.goco2.fr



Pour les participants en salle :

- ▶ Lever la main pour demander la parole et attendre le micro
- ▶ Se présenter



Pour les participants sur Zoom :

- ▶ Utiliser la conversation pour contribuer à l'écrit...
- ▶ ... ou « levez la main » pour une intervention « face caméra »



Méthodes de pose des canalisations

- 1) Les caractéristiques techniques de la canalisation
- 2) La pose en linéaire simple
- 3) Les cas particuliers : franchissements
- 4) Les ouvrages en surface

NaTran, une mission au cœur du système gazier français

NaTran, un nouveau nom qui évoque :

Notre cœur de métier d'opérateur de **TRANsport**

Notre engagement sociétal tourné vers le respect de la **NATure** et la **TRANsition** énergétique

- **32 634 km** de canalisations en France exploitées dans le cadre **d'une mission de service public** et d'une activité régulée par la **Commission de régulation de l'énergie (CRE)**
- **Des infrastructures « haut débit » interconnectées :**
 - Côté consommation, alimentant les **distributeurs de gaz**, les **industriels** et les **centrales de production d'électricité**
 - Côté production, accueillant le **biométhane** en **injection directe sur notre réseau** ou indirecte via **des rebours** depuis les réseaux de distribution
- **Une ambition** : relever le défi du **transport des gaz de la transition énergétique (CH₄, H₂ et CO₂)** et accompagner **la neutralité carbone** à l'horizon 2050.



NaTran sur le territoire GOCO₂

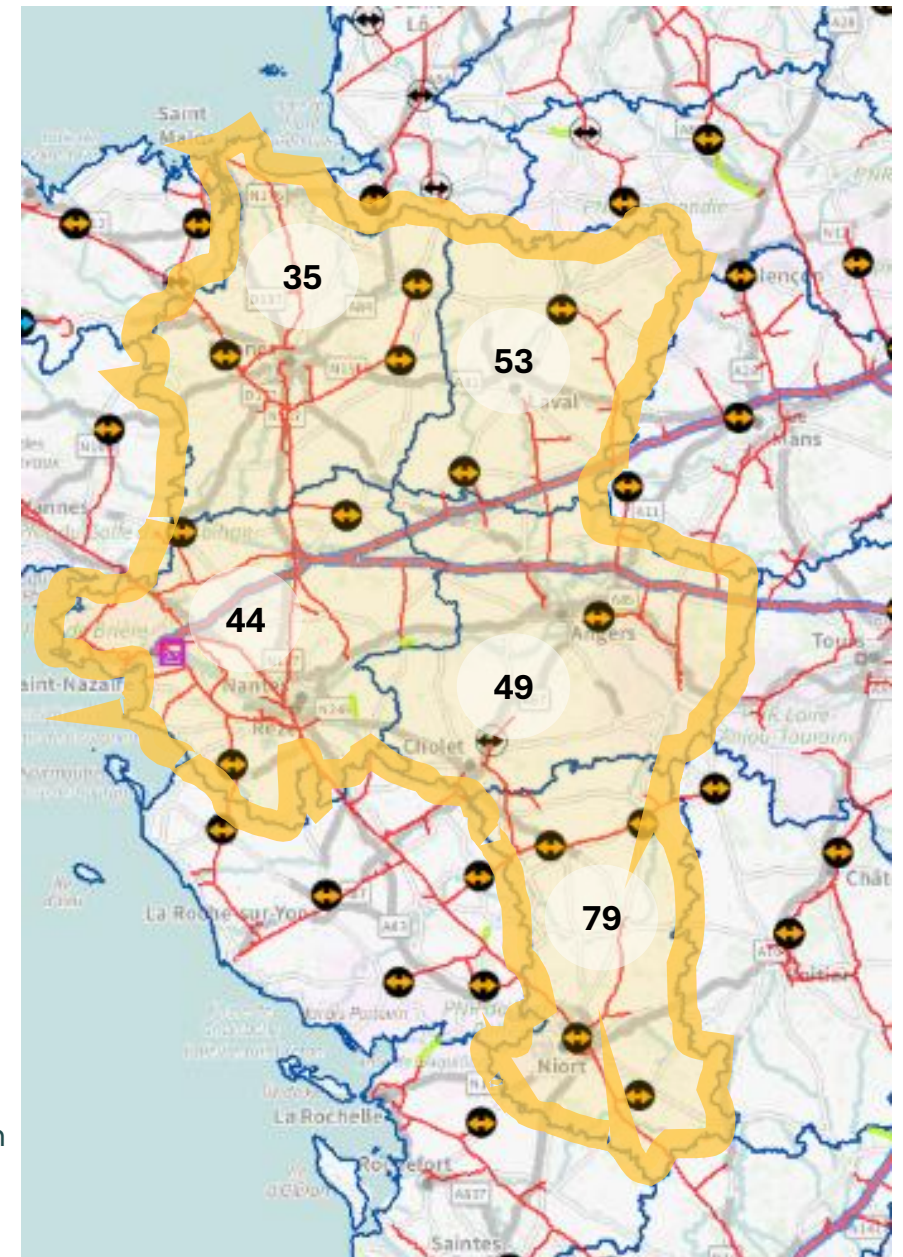
2051 km de réseau traversant **339 communes** et connectant :

- **238 postes** de sectionnement
- **224 postes** de livraison
- **388 communes** desservies (**15,2 TWh** en 2024)
- **22 industriels** directement raccordés à notre réseau (**3,7 TWh** en 2024)
- **5 rebours** mis en service en 2022

Géré par **cinq équipes d'exploitation** regroupant **38 collaborateurs**, répartis entre Rennes, Le Mans, Angers, Nantes et Poitiers

Légende :

-  Canalisations NaTran
-  Rebours

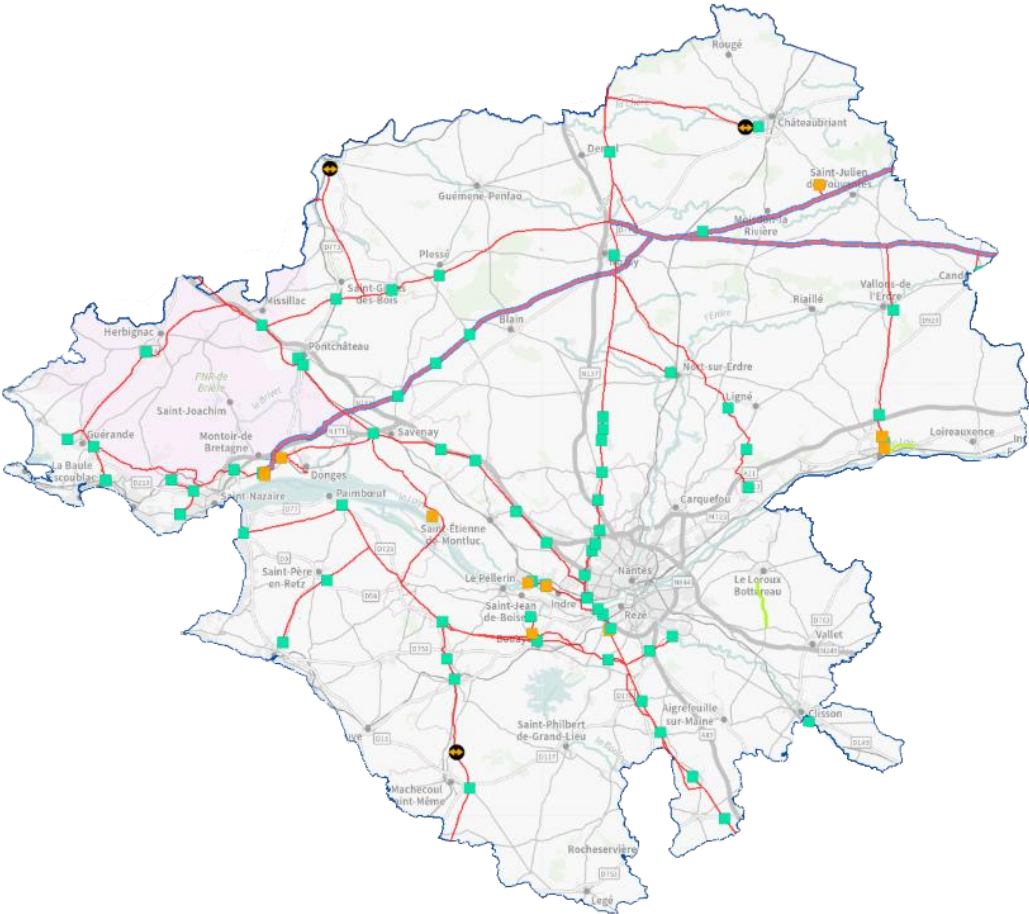


NaTran en Loire-Atlantique

Chiffres Clés

873 km de réseau traversant **107 communes** et connectant :

- **48 Postes** de sectionnement
- **89 Postes** de livraison
- **119 communes de Loire-Atlantique** desservies (**6,1 TWh** en 2024)
- les **10 industriels** directement raccordés à notre réseau (**3,02 TWh** en 2024 dont 1,29 TWh pour la production d'électricité)



Industriel

ENGIE THERMIQUE FRANCE -
SPERM POINTE MONTOIR
MEAC

ARCELORMITTAL BASSE INDRE

AIRBUS FRANCE

EDF SEISO

Commune

MONTOIR-DE-
BRETAGNE

ERBRAY

BASSE-INDRE

BOUGUENNAIS

CORDEMAIS

Industriel

SEBI COGEN

TERRENA LA NOELLE

TOTAL RAFFINAGE FRANCE -
RAFFINERIE DE DONGES

S.A.S. LAITERIE DU VAL ANCENIS (L.V.A)

NEQ Energie

Commune

COUERON

ANCENIS

DONGES

ANCENIS

Saint Léger Les
Vignes

- **2 rebours** mis en service en 2023 et 2024

- **1 Station** de compression

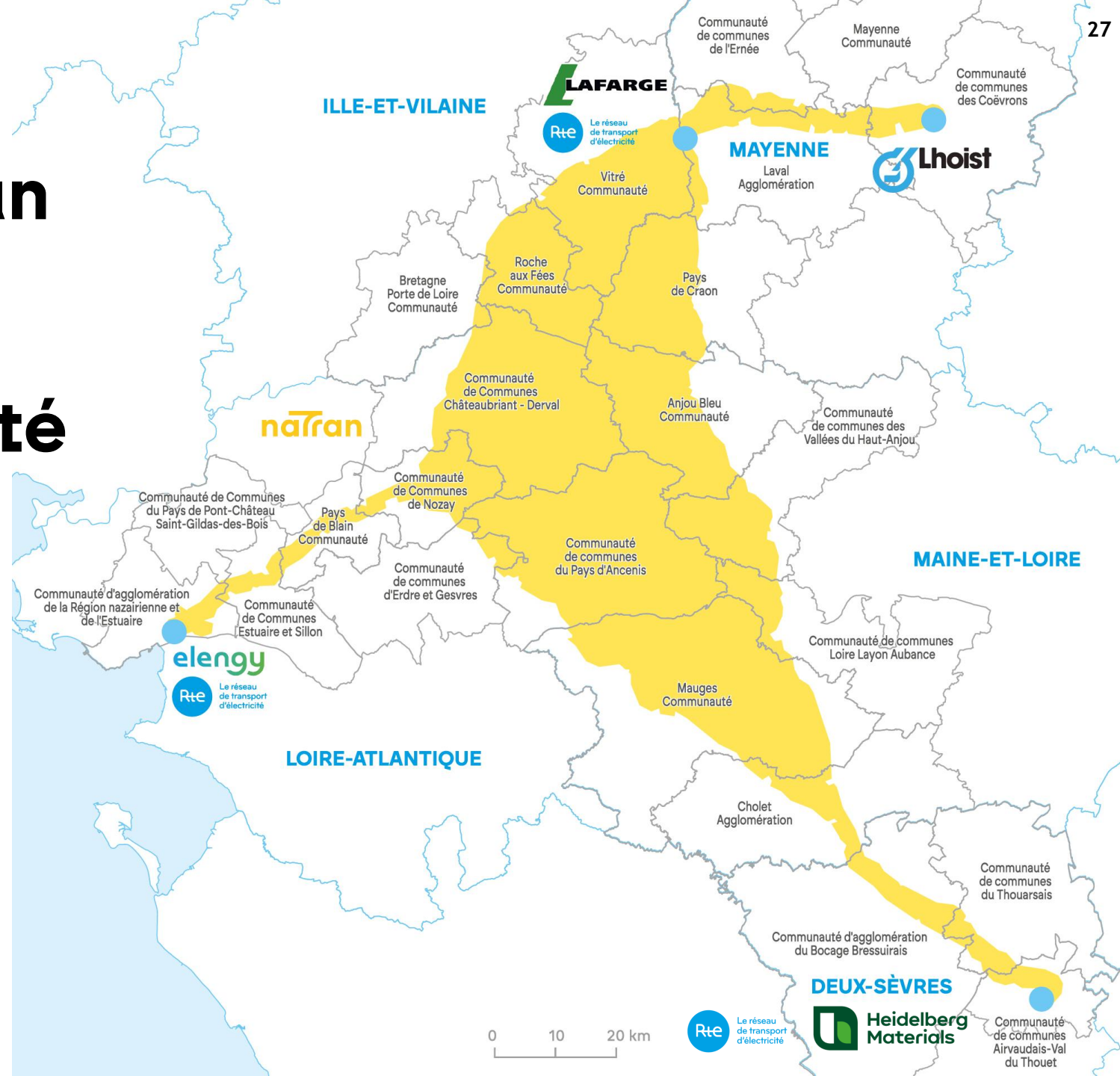
Géré par **une équipe d'exploitation**, de 14 **personnes**, basée à Nantes.

Légende :

- Canalisation NaTran
- Rebours
- Distribution publique
- Livraison client industriel

Les canalisations : un maillon essentiel pour transporter le CO₂ en toute sécurité

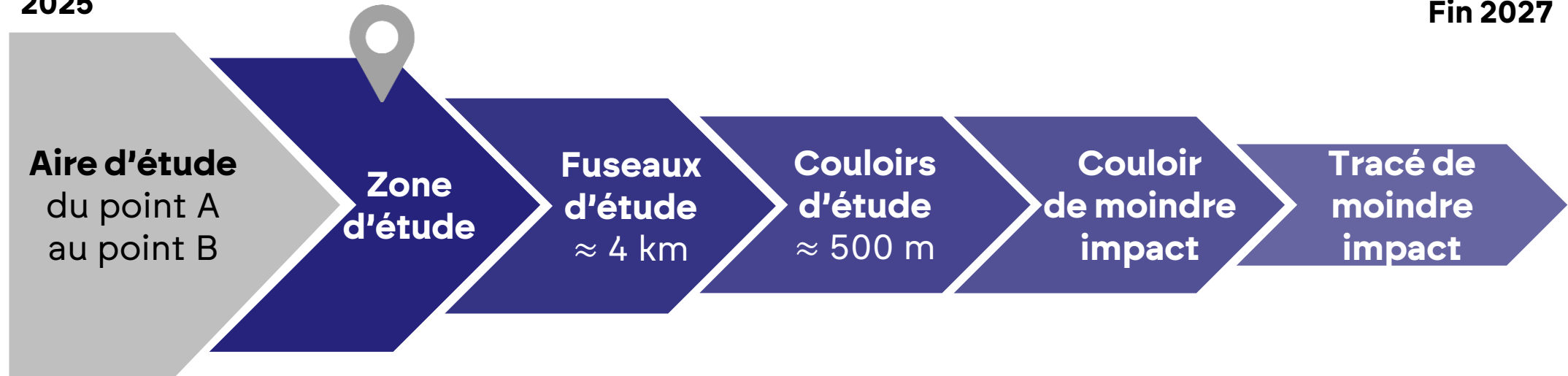
- **Technologie largement éprouvée** : plus de 32 500 km de réseaux gaziers existants en France
- Nouveau réseau dédié au CO₂ d'environ **375 kilomètres**
- Investissement prévisionnel : \approx 900 M€



Principe d'étude d'un projet de canalisations

2025

Fin 2027



Études d'ingénierie // démarche ERC : sécurité, environnement naturel, patrimoine, agriculture, milieu physique (topographie), usages

Concertation préalable

Concertation continue

Enquête publique

Concertation avec les collectivités

Concertation avec la profession agricole

(protocole national et conventions départementales)



Les ouvrages

Les **canalisations enterrées** en acier ,
diamètre 200 à 800 mm, enfouies à
au moins 1 m de profondeur



- Le linéaire
- Les franchissements

Les **postes en surface** : postes de
sectionnement, postes d'injection,
postes de livraison et
d'interconnexion

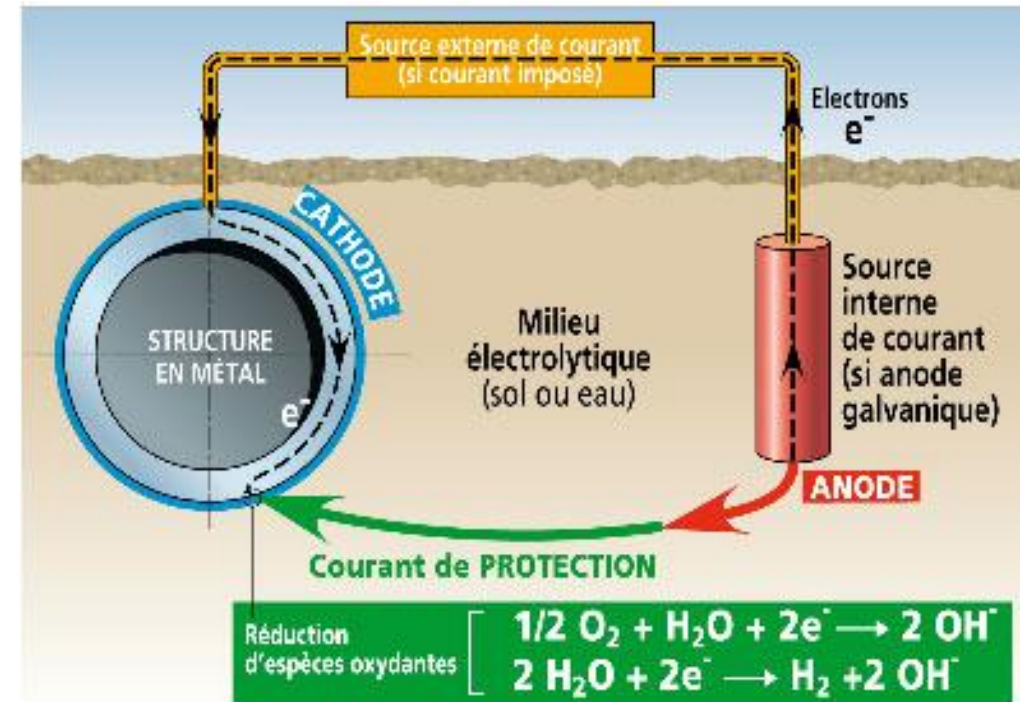


Méthodes de pose des canalisations

- 1) Les caractéristiques techniques de la canalisation**
- 2) La pose en linéaire simple**
- 3) Les cas particuliers : franchissements**
- 4) Les ouvrages en surface**

Caractéristiques des tubes

- Pour GO-CO_2 , selon les sections, **des diamètres compris entre 200 et 800 mm**
- **Tubes en acier, recouverts d'un revêtement protecteur** en polyéthylène (PE) ou en polypropylène (PP) pour éviter la corrosion
- **Matériaux conçus pour ne pas relâcher de polluants dans leur environnement (pas de PFAS, POP, COV ni de microplastiques)**
- **Durée de vie est très longue** : plusieurs dizaines d'années grâce à leur protection contre la corrosion et au contrôle régulier de leur intégrité



Principe de la protection cathodique

Exemples de tubes



A white triangle pointing downwards is located on the left side of the slide, just below the 'naïran' logo.

Méthodes de pose des canalisations

- 1) Les caractéristiques techniques de la canalisation
- 2) La pose en linéaire simple
- 3) Les cas particuliers : franchissements
- 4) Les ouvrages en surface



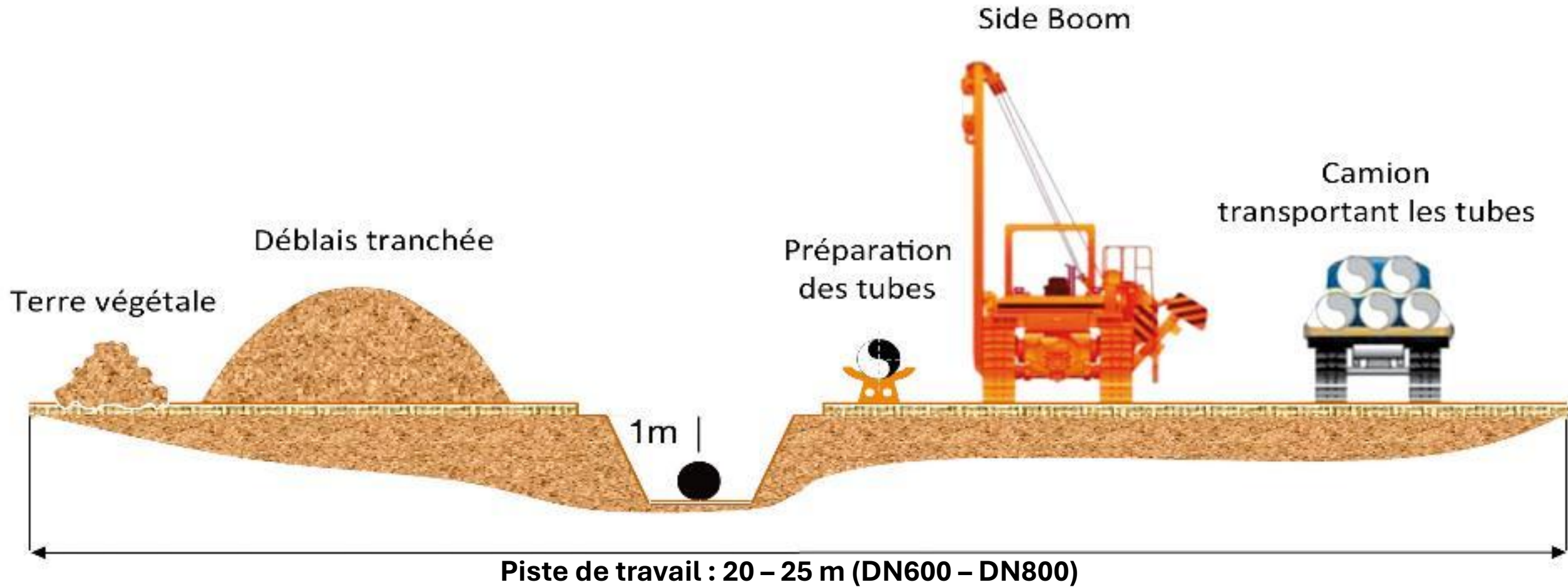
Exemples de tubes



Mise en place de la canalisation et soudure des tubes



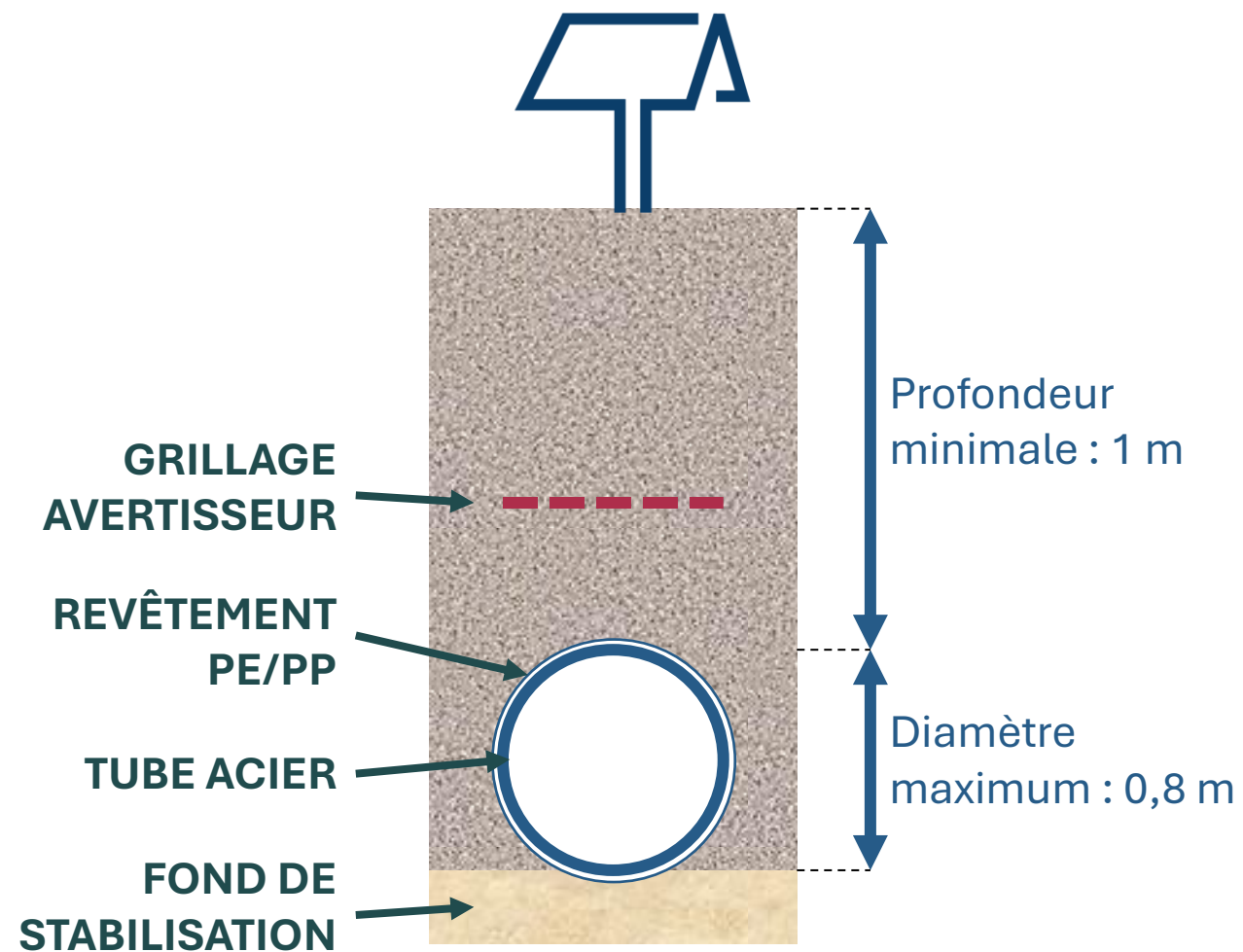
Implantation type



Ouverture de la tranchée avec tri des terres et mise en fouille de la canalisation



Coupe





Méthodes de pose des canalisations

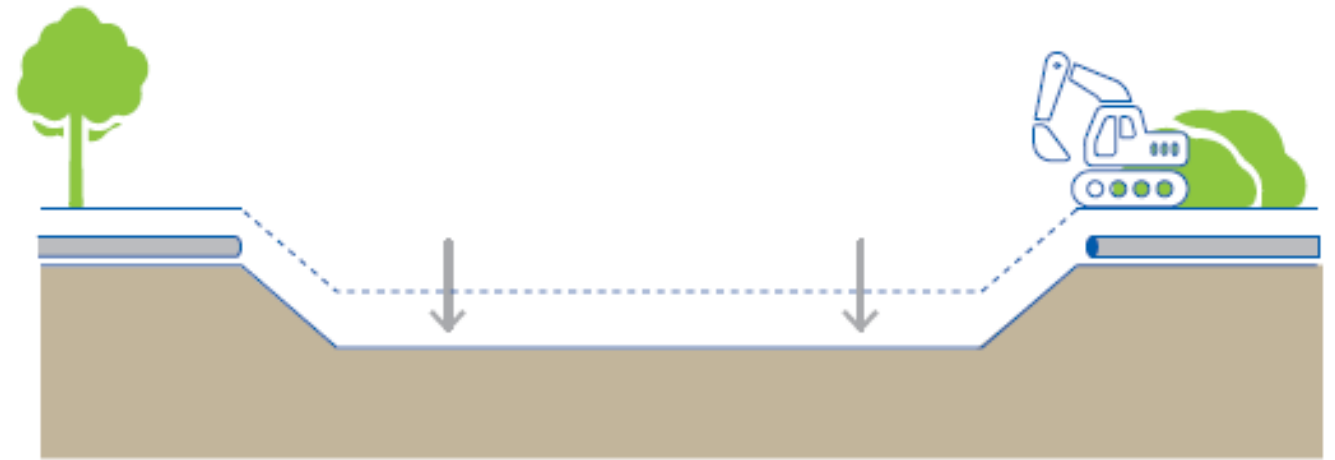
- 1) Les caractéristiques techniques de la canalisation
- 2) La pose en linéaire simple
- 3) Les cas particuliers : franchissements
- 4) Les ouvrages en surface

La pose en souille

Une solution adaptée au passage d'un cours d'eau, préalablement canalisé ou dévié
Remise en état après les travaux



OBSTACLE À FRANCHIR



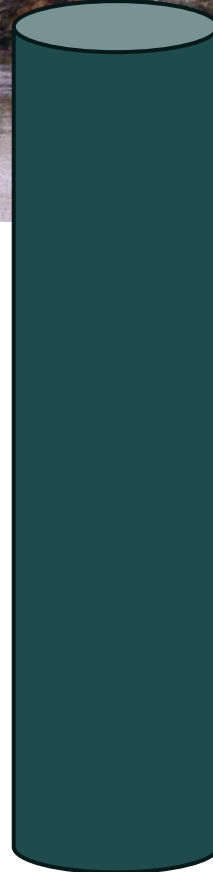
ASSÈCHEMENT, DÉRIVATION DU COURS D'EAU ET EXCAVATION

La pose en souille

Amont pompage

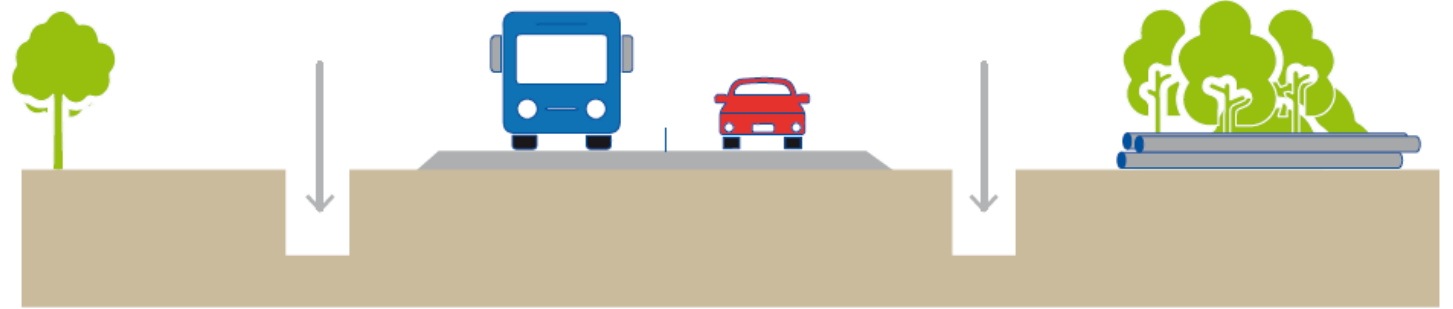


Rejet aval

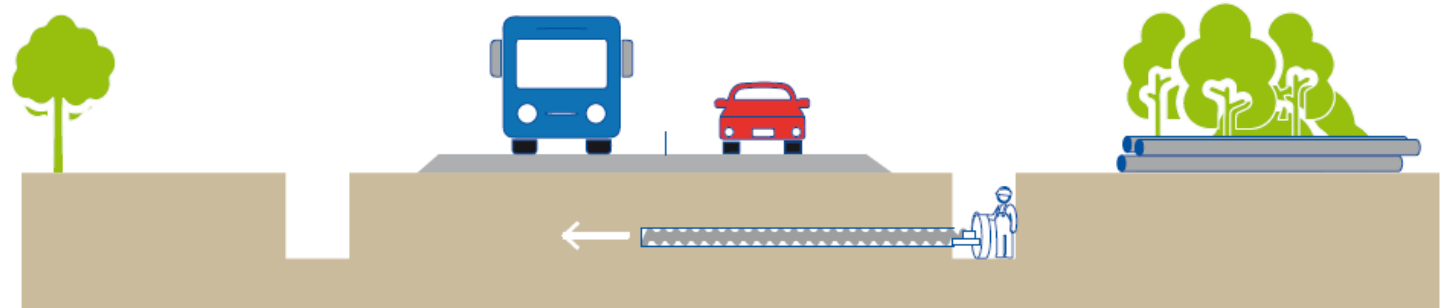


La méthode du forage (fonçage/tarière)

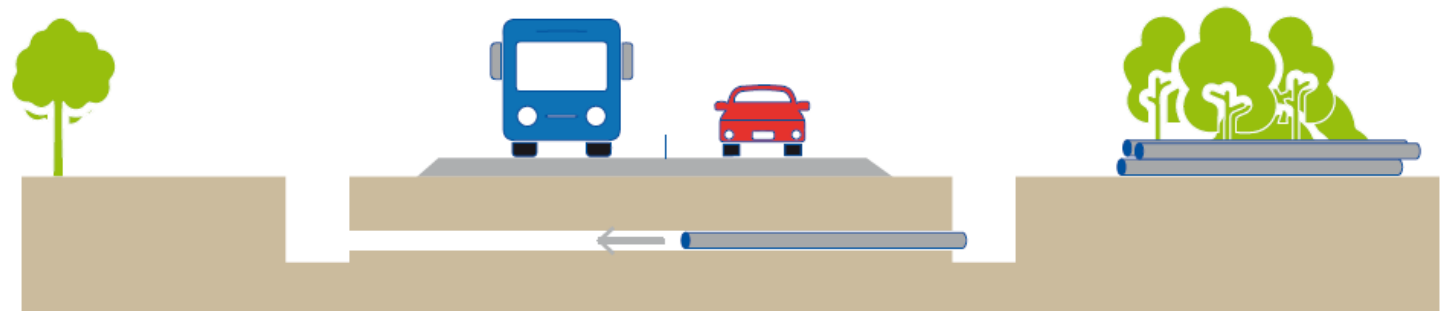
Une solution qui évite la
création d'une tranchée et
donc la coupure d'axes de
transport



CREUSEMENT DES PUIS DE PART ET D'AUTRE DE L'OBSTACLE



CRÉATION D'UN TROU PAR FORAGE



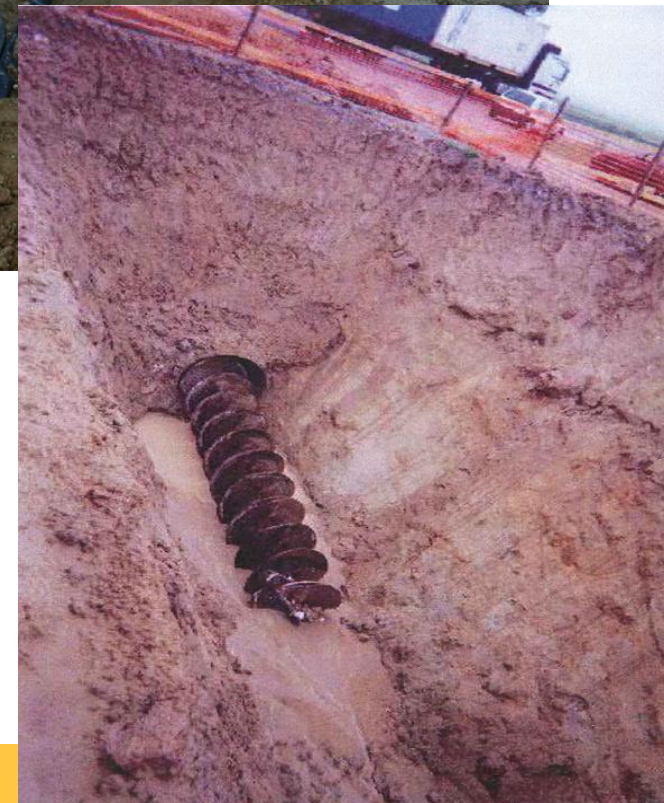
INSERTION DE LA CANALISATION

Les méthodes de forage

Fonçage

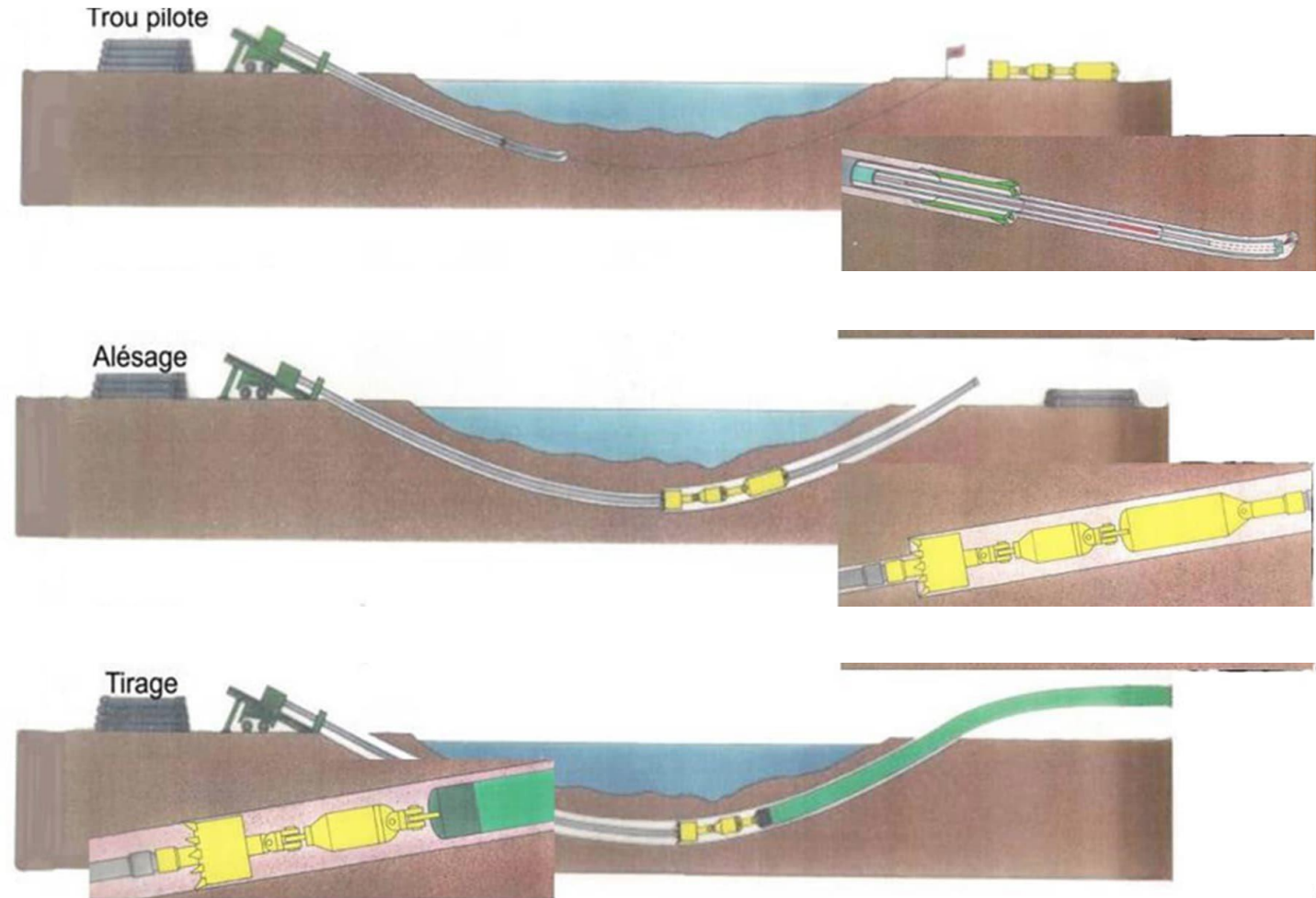


Tarière

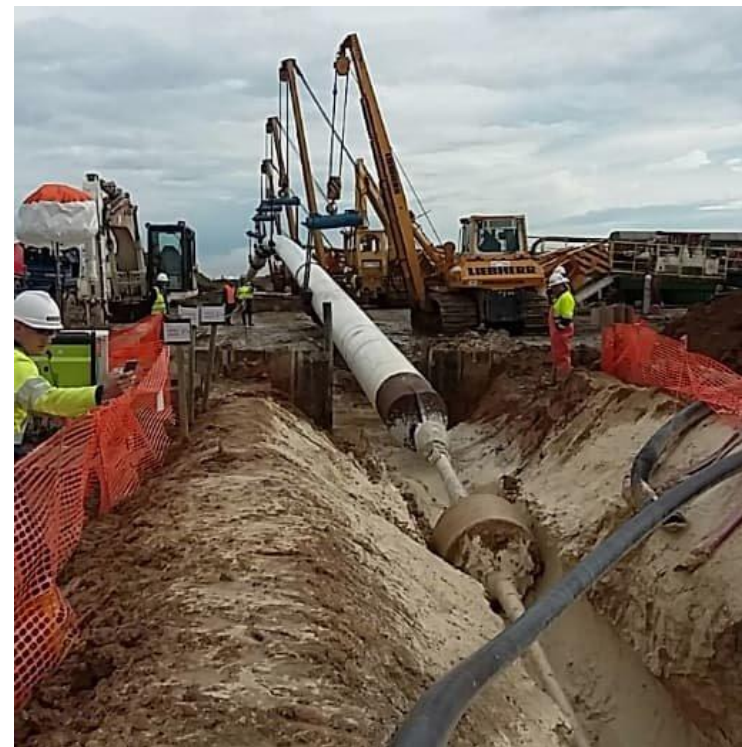


Le forage dirigé

Une solution utilisée pour franchir les obstacles les plus larges ou si d'autres solutions (fonçages, pose en souille) ne sont pas possibles



Le forage dirigé



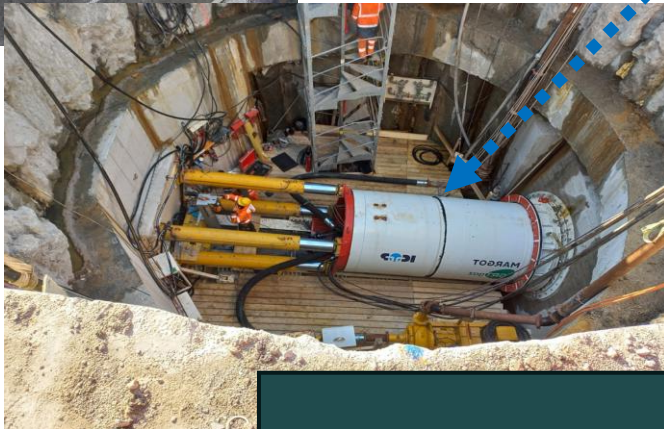
Microtunnelier

μ tunnelier

Puits d'entrée



Puits de sortie



Microtunnelier

Traversée de La Seine - NaTran

<https://youtu.be/Pg131vZja9k>



Traversée Landivisiau - NaTran

<https://www.youtube.com/watch?v=mqin6j6lRv4>

Sécurisation en eau potable du — sud-ouest de la Loire- Atlantique



Feeder Vigneux de Bretagne à Rouans

Retour d'expérience réussi d'un franchissement de la Loire en aval de Nantes



PRÉSENTATION VIDEO DU PROJET

2



Vidéo du Forage en accès libre

<https://youtu.be/29VZOgQ4LhE>

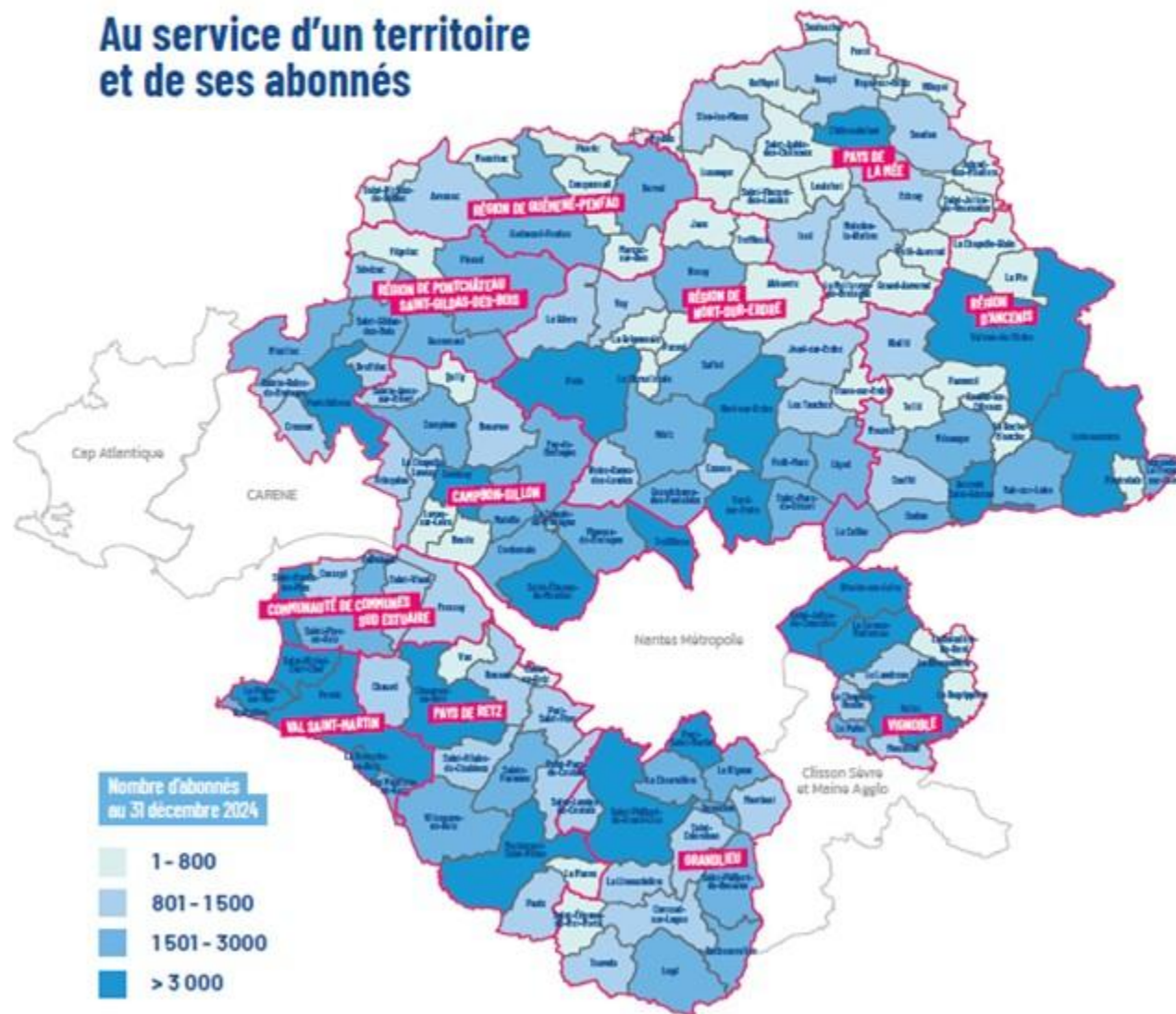


FOCUS ATLANTIC'EAU & SON PERIMETRE D'ACTION

3



Au service d'un territoire
et de ses abonnés



Nombre d'abonnés
au 31 décembre 2024

- 1 - 800
- 801 - 1500
- 1501 - 3000
- > 3 000

Service public d'eau
potable

148 communes

254 000 abonnés



atlantic'eau
service public de l'eau potable

SCHÉMA D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE 44

En 2024, 38,1 millions de mètres cubes d'eau ont été produits par 11 des unités de production réparties sur l'ensemble du territoire d'atlantic'eau.



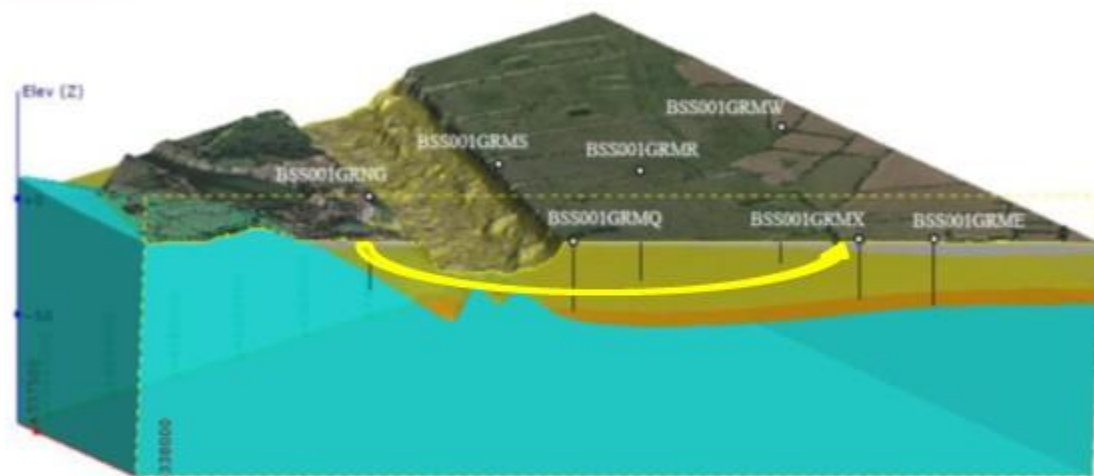
PRÉSENTATION DU PROJET ET DE SON HISTORIQUE



17km de
canalisations en
DN 600mm
**2 phases de
travaux:**

- traversée de la Loire
- canalisations Nord Loire et canalisations sud Loire
- construction du réservoir de Couëron

TRAVERSÉE DE LA LOIRE / CONTEXTE GEOLOGIQUE PARTICULIER



Traversée de 1200ml
Canalisation AEP DN600mm

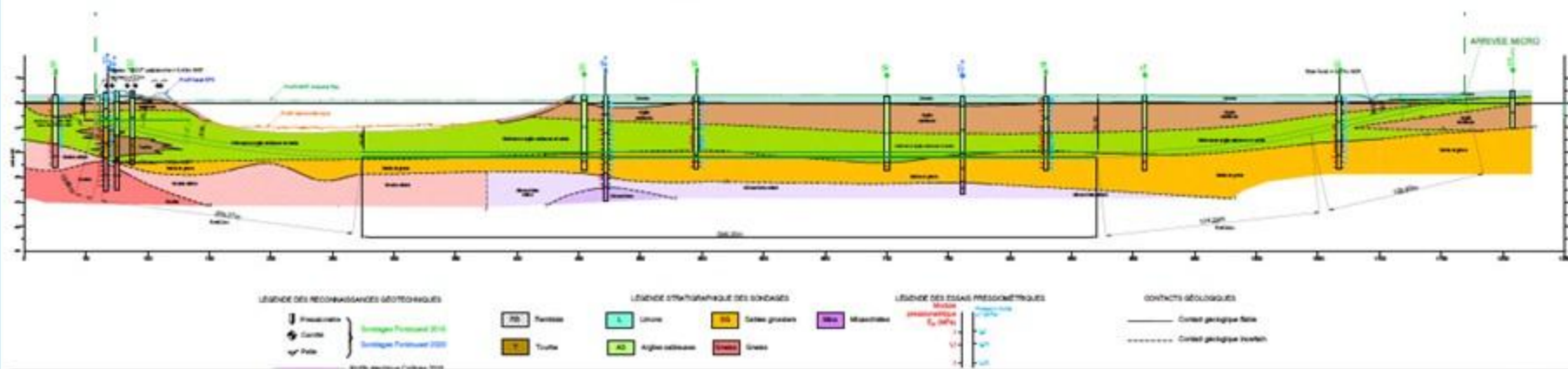
Couëron

Sortie du forage en zone Natura 2000 (marais de la Loire)

Le Pellerin

Création plateforme de forage sur une parcelle privée proche du village de la Martinière

- Alluvions modernes : Limons
- Alluvions modernes : Argile, sables
- Alluvions Anciennes : Galets, graviers
- Socle : Gneiss



PRÉSENTATION DU PROJET ET DE SON HISTORIQUE



- Projet de sécurisation issu du schéma directeur départemental de **2005**
- Etude de tracés réalisés par BOURGOIS en **2009** => choix d'un fuseau privilégié d'environ 200 m de large
- Mission de Maîtrise d'œuvre attribuée à HYDRATEC en **2017**, choix d'un tracé de moindre impact (ERC)
- Mission de reconnaissance géotechnique de **2018 à 2022**
- Projet soumis à étude d'impact environnemental (dépôt initial en avril **2018**) et à enquête publique (réalisée fin **2020**)
- Marché de travaux attribué en **2020** au groupement LMR/DENYS (traversée de Loire par FHD) pour le test de franchissement en FHD et reconnaissance géotechnique grandeur nature
- Obtention des arrêtés préfectoraux en juin **2021**
- Travaux de Micro-tunnelier sur l'année **2023**



TRAVERSÉE DE LA LOIRE / CHOIX DE LA TECHNIQUE



2019 : Marché d'essai de franchissement (TF/TO)

Plusieurs essais de traversées ont été réalisés en juillet 2020

⇒ Traversée de la Loire réussie sur 500 ml

⇒ Traversée des marais sur 700 ml supplémentaires très difficile avec les outils en place

La réussite de la traversée par FHD nécessite des adaptations techniques :

- traverser en forant plus profond et en passant dans le rocher
- utiliser la méthode de l'intercept en installant 2 foreuses, une en nord Loire et une au sud Loire

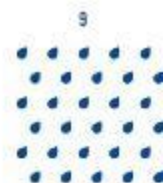
→ Méthode plus couteuse et impact environnemental plus conséquent au Nord Loire

Nouvelle consultation lancée en **conception/réalisation avec un dialogue compétitif** permettant de laisser l'initiative de la technique de foration



2022 : Marché attribué à DENYS avec la méthode de microtunnelier pour 9 500 000€ HT





Calendrier de réalisation :

- Notification du marché le 22/12/2022
- Réunion de démarrage le 05/01/2023
- Réalisation du puits d'entrée à partir de fin février 2023
- Installation du matériel dans le puits pour mi-avril 2023
- Foration de fin-avril à fin juillet 2023
- Récupération de la tête du microtunnelier : début août 2023
- Construction de la canalisation AEP août 2023
- Enfilage de la canalisation dans le fourreau fin août/début septembre 2023

TRAVERSÉE DE LA LOIRE / ASPECT ENVIRONNEMENTAL

10



Inventaire Faune / Flore sur au moins un cycle biologique (2018 à 2020)

Mise en place de la méthode ERC et justifier du moindre impact

- Eviter les zones à trop fort enjeux environnementaux
- Réduire et Limiter les impacts (période de travaux, méthode de franchissement)
- Compenser avant l'impact travaux et suivi de la compensation

Être accompagné d'un écologue en amont, sur la durée du chantier et sur le suivi écologique après travaux

Imposer des mesures de protection forte dans le marché et suivre leur mise en place (formation des entreprises par l'écologue du maître d'ouvrage)

- PRE (Plan de Respect Environnemental)
- Gestion des eaux / espèces envahissantes...
- Gestion des rejets (eaux de pluies, boues et eaux sales)
- Protection des sols
- Horaires de travail adaptés et limitation des impacts (bruits, lumières,...)

EXEMPLE DE Puits D'ENTRÉE

11



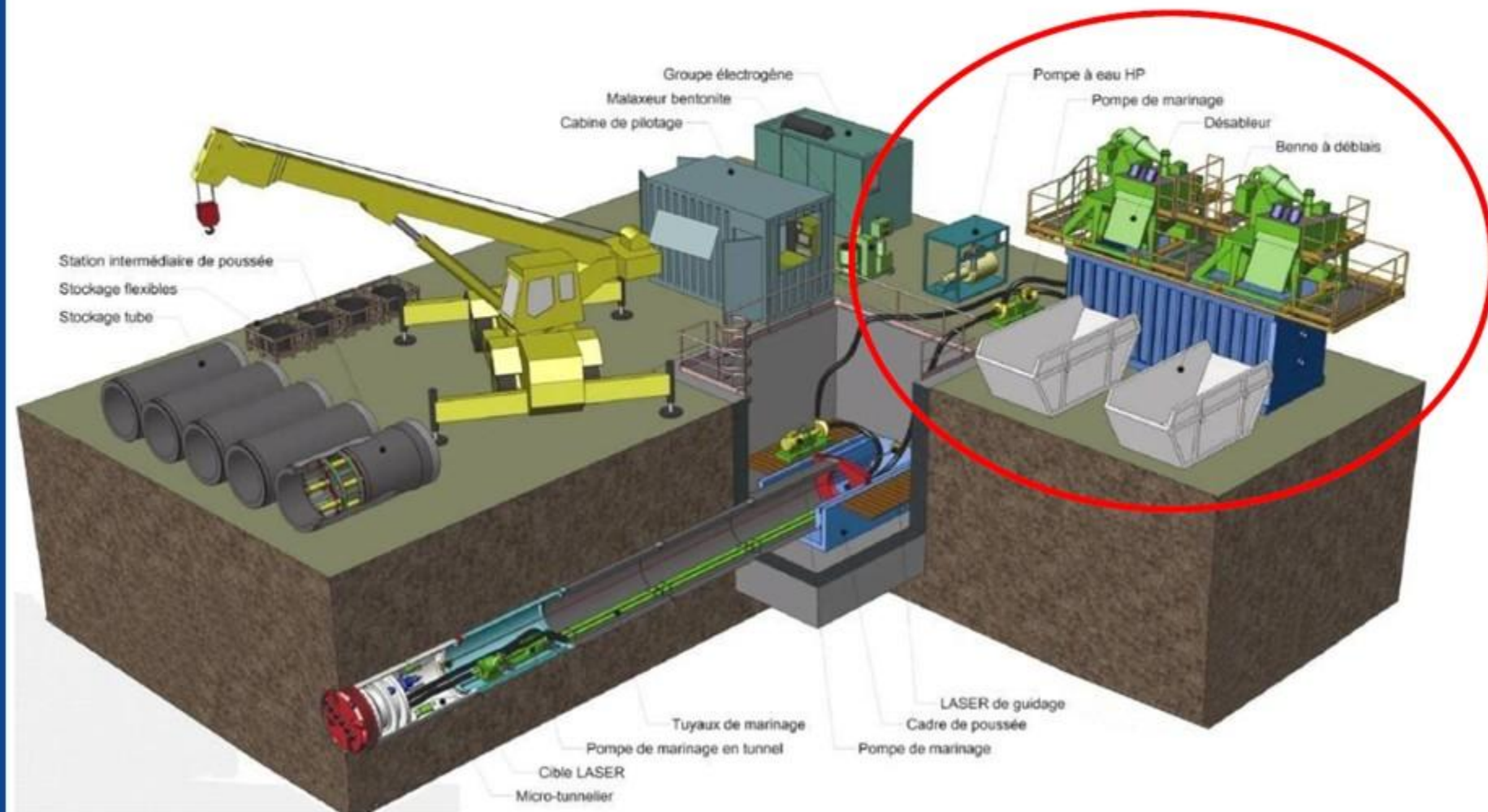
PREPARATION DE LA FOSSE D'ENTREE

12



SCHÉMA FONCTIONNEMENT

13



EXEMPLE D'INSTALLATION DE CHANTIER

14



MICROTUNNELIER ET TRONCONS EN BETON

15



EQUIPEMENT INTERNE DU MICROTUNELIER - ASSEMBLAGE DES CONDUITES

16



ARRIVÉE DU MICRO-TUNELIER

17



TIRAGE DE LA CONDUITE



FIN DE CHANTIER / LIEN COMMUNICATION

19



➤ Vidéo du Forage

<https://youtu.be/29VZOgQ4LhE>

➤ Explication complète du projet global et son déroulement

<https://www.atlantic-eau.fr/mag/liaison-vigneux-de-bretagne-rouans>



**MERCI DE VOTRE
ATTENTION**



Méthodes de pose des canalisations

- 1) Les caractéristiques techniques de la canalisation
- 2) La pose en linéaire simple
- 3) Les cas particuliers : franchissements
- 4) Les ouvrages en surface

Les différentes typologies de postes

Postes de sectionnement : tous les 15 km environ, pour des besoins de maintenance et de sécurité

Postes d'injection : sur les sites industriels, pour raccorder les unités de captage et assurer le comptage du CO₂ entrant

Postes de livraison : en aval du réseau, pour desservir des consommateurs, assurent la régulation du débit et de la pression, ainsi que le comptage du CO₂ sortant

Postes spécifiques : poste d'interconnexion, poste d'interface au niveau du terminal CO₂



Exemple de poste de sectionnement (DN900)

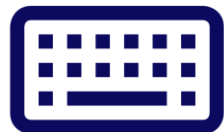
Organisation du temps d'échange

Réunion enregistrée pour faire le compte rendu, publié sur le site internet concertation.goco2.fr



Pour les participants en salle :

- ▶ Lever la main pour demander la parole et attendre le micro
- ▶ Se présenter



Pour les participants sur Zoom :

- ▶ Utiliser la conversation pour contribuer à l'écrit...
- ▶ ... ou « levez la main » pour une intervention « face caméra »





Conclusion

Prochaines rencontres

- ▶ **Le jeudi 4 décembre** : Réunion publique « Terminal CO₂ et perspectives de développement d'une filière CO₂ » à 18h30 à Montoir-de-Bretagne (et en ligne)
- ▶ **Le mardi 9 décembre** : Webinaire sur les « risques du CO₂ » à 18h00
- ▶ **Le mardi 16 décembre** : Réunion publique de synthèse à 18h30 à Saint-Nazaire (et en ligne)



Concertation garantie par





Un projet d'envergure
pour la décarbonation
des industries du Grand Ouest

Merci !

<https://concertation.goco2.fr>

