



Petite Centrale Hydroélectrique du barrage de Le Pouzin (Ardèche)

Compagnie Nationale du Rhône



Concessionnaire du Rhône depuis 1934

Missions : production, navigation, irrigation

Puissance installée - 3 581 MW (sept 2017)



- Hydropower **2 995 MW** av. 15 000 GWh/y



- Wind farms **476 MW**



- Solar PV **61 MW**

- Small Hydro **49 MW**
(2MW < P < 10 MW)

1st French electricity producer in 100% REN

25% of French Hydropower generation

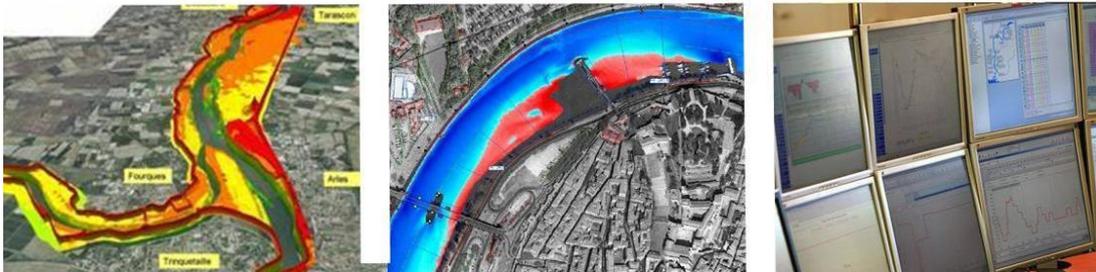
CNR INGÉNIERIE - SERVICES

Compétences techniques:

- Electromécanique
- Hydromécanique
- Electricité
- Géotechnique
- Génie-civil
- Spécialistes en O&M,
- Assistance à MOA
- Hydraulique
- Hydrologie
- Environnement
- Modèles physiques
- Modèles mathématiques
- Hydrométrie / logiciels

Prestations sur tout le cycle de vie des projets

- analyses et diagnostics,
- design d'ensemble, détaillé
- études technico-économiques
- études de faisabilité, AVP, PRO
- études d'impact, environnementales
- assistance à maîtrise d'ouvrage,
- passation des contrats et supervision des travaux,
- assistance à la mise en service,
- assistance à l'exploitation et maintenance



SOMMAIRE

- I. Contexte et présentation du projet
 - Raisons des travaux envisagés
 - Localisation - ouvrages existants
 - Le projet – conception et description générale
 - Dates clés du projet
- II. Réalisation des travaux
 - Phasage général
 - Détail du bloc-usine
- III. Conclusion
 - Bilan / quantités principales
 - Enseignements

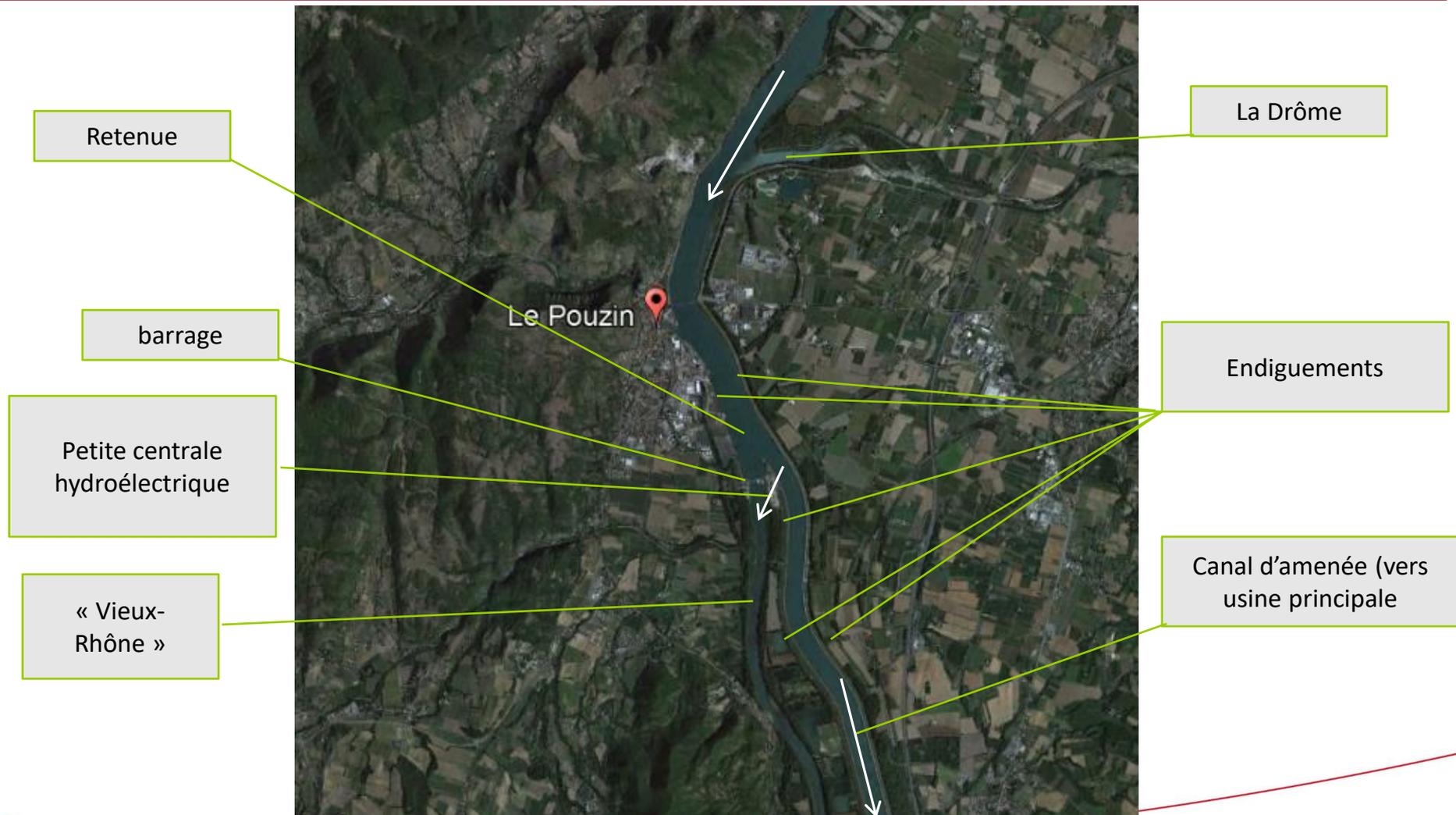
I. CONTEXTE – PRÉSENTATION ET ORGANISATION DU PROJET

- ❑ Loi sur l'eau 2006-1772 du 30/12/2006 :
 - 2014 : augmentation des débits réservés – minimum 1/20^{ème} du module
 - Décision d'étudier et de construire des petites centrales hydroélectriques pour turbiner le débit réservé

- ❑ Accord-cadre CNR / Agence de l'Eau :
 - Réalisation d'une passe à poissons à l'occasion de la réalisation des travaux de la PCH du Pouzin
 - Mise en œuvre d'un dispositif de grilles fines associées à un exutoire de dévalaison afin d'empêcher le passage des poissons dans la turbine de la PCH.

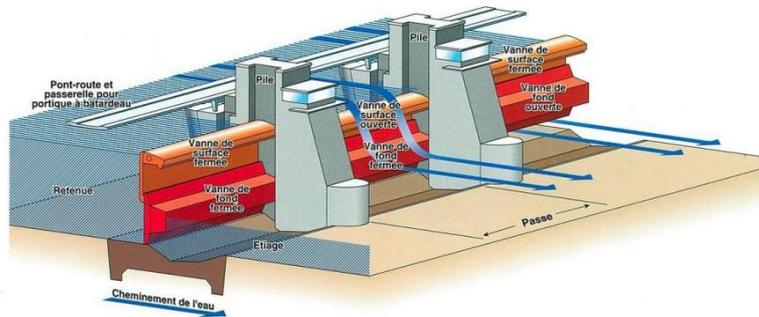
- ❑ PCH Pouzin : 4^{ième} PCH après Motz, Lavours (Haut-Rhône) et Rochemaure (Bas-Rhône)

I. CONTEXTE – PRÉSENTATION ET ORGANISATION DU PROJET



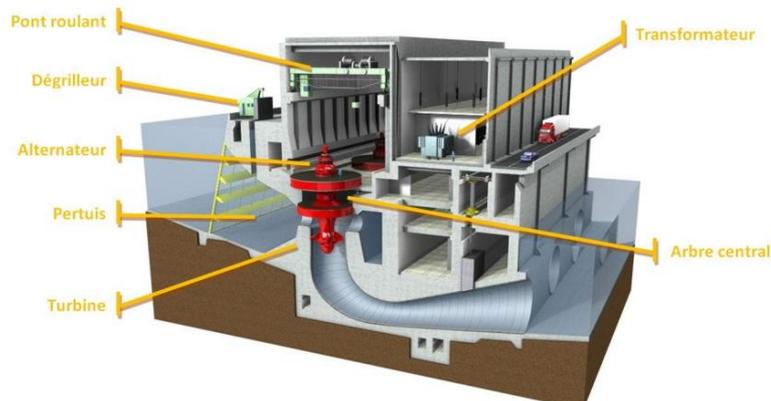
I. CONTEXTE – PRÉSENTATION ET ORGANISATION DU PROJET

□ Barrage de Le Pouzin existant



- Barrage au fil de l'eau de moyenne chute (classement B)
- Réalisation dans les années 1960
- 6 passes mobiles de 26 m et 13,5 m de hauteur
- Débit réservé
 - ✓ 10 m³/s de sept. à mars
 - ✓ 20 m³/s d'avril à août
- Capacité d'évacuation : 10 000 m³/s

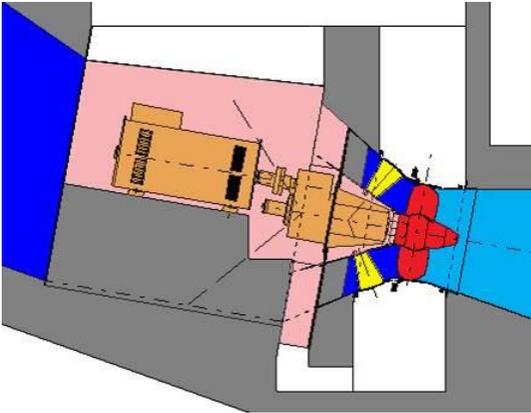
□ Usine principale Joseph Béthenod



- Usine au fil de l'eau de moyenne chute (classement B)
- Réalisation dans les années 1960
- 6 turbines type Kaplan (axe vertical)
- Débit turbinable max: 2 200 m³/s
- Ecluse 190 x 12 m

I. CONTEXTE – PRÉSENTATION ET ORGANISATION DU PROJET

☐ Petite centrale hydroélectrique : turbine



- 1 seul groupe
- Débit : 64.5 m³/s
- Type « puits » (Kaplan à axe horizontal) / possibilité S aval
- Double réglage
- Hauteur de chute : 10.83 m
- Plage de fonctionnement : étiage <math>Q_{\text{Rhône}} < 4\,000 \text{ m}^3/\text{s}</math>
- Puissance : 5.7 MW
- Prod. annuelle : 46 GWh

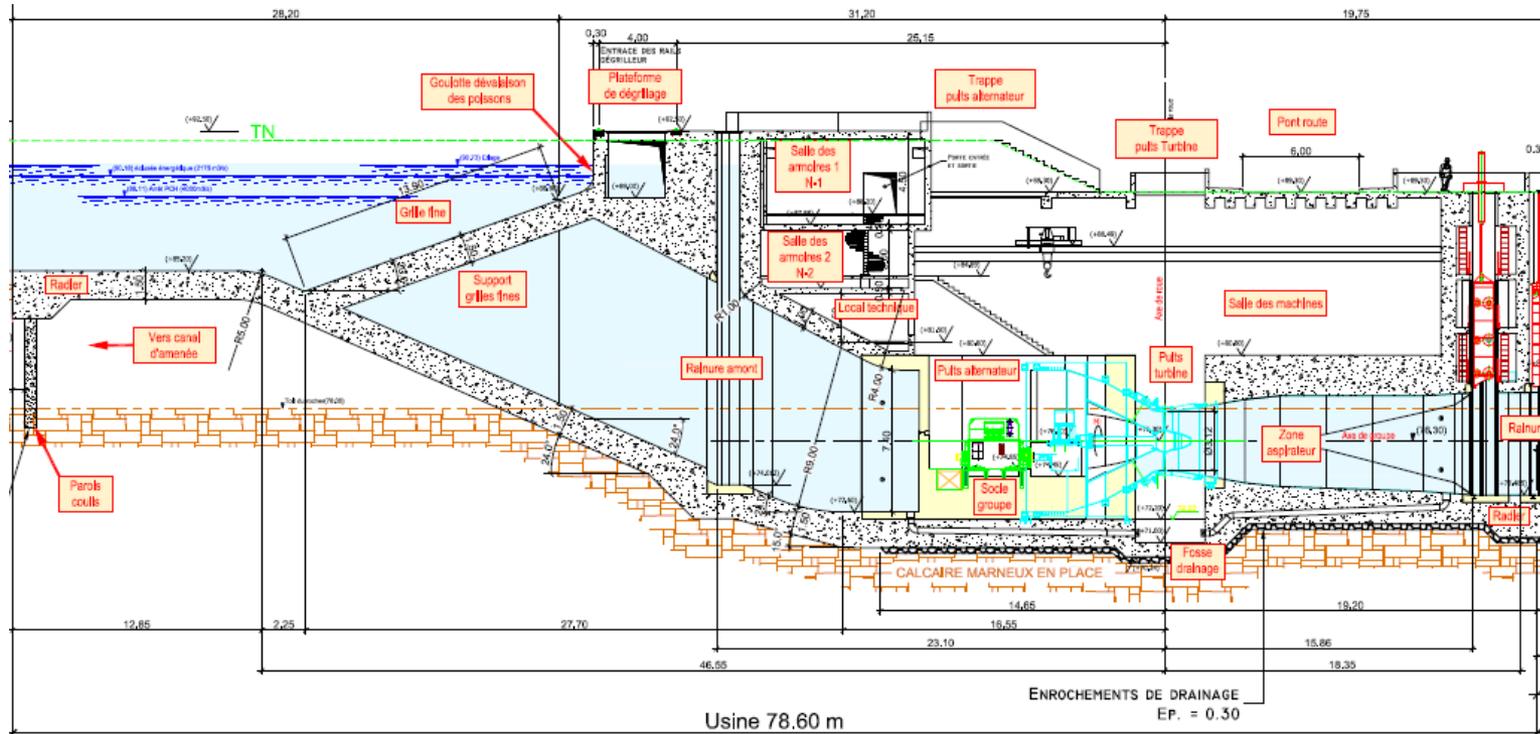
☐ Entrée d'eau et entonnement



- Modélisation hydraulique (physique et numérique 3D)
- Profil de vitesse recherché : homogène et symétrique
- Canal d'amenée en palplanches et enrochements testés
- Courantologie :
 - ✓ Embâcles
 - ✓ Grille fine
 - ✓ Charriage
- Vitesse normale <math>< 0.5 \text{ m/s}</math>

I. CONTEXTE – PRÉSENTATION ET ORGANISATION DU PROJET

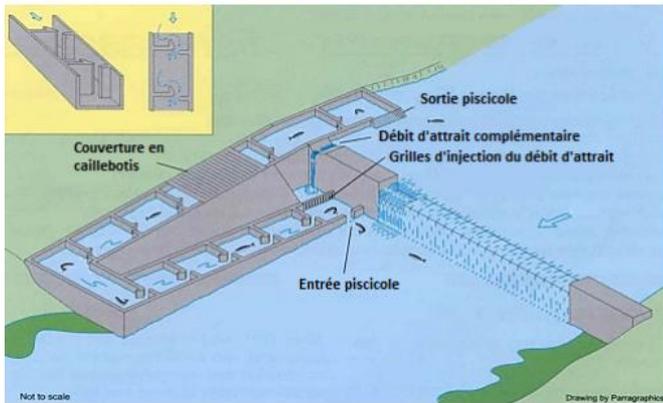
Autres équipements mécaniques



- 1 batardeau amont / aval groupe (mise à sec du conduit du hydraulique)
- 1 vanne aval (organe de garde de la turbine)
- Dégrilleur
- Système de réfrigération

I. CONTEXTE – PRÉSENTATION ET ORGANISATION DU PROJET

☐ Passe à poissons

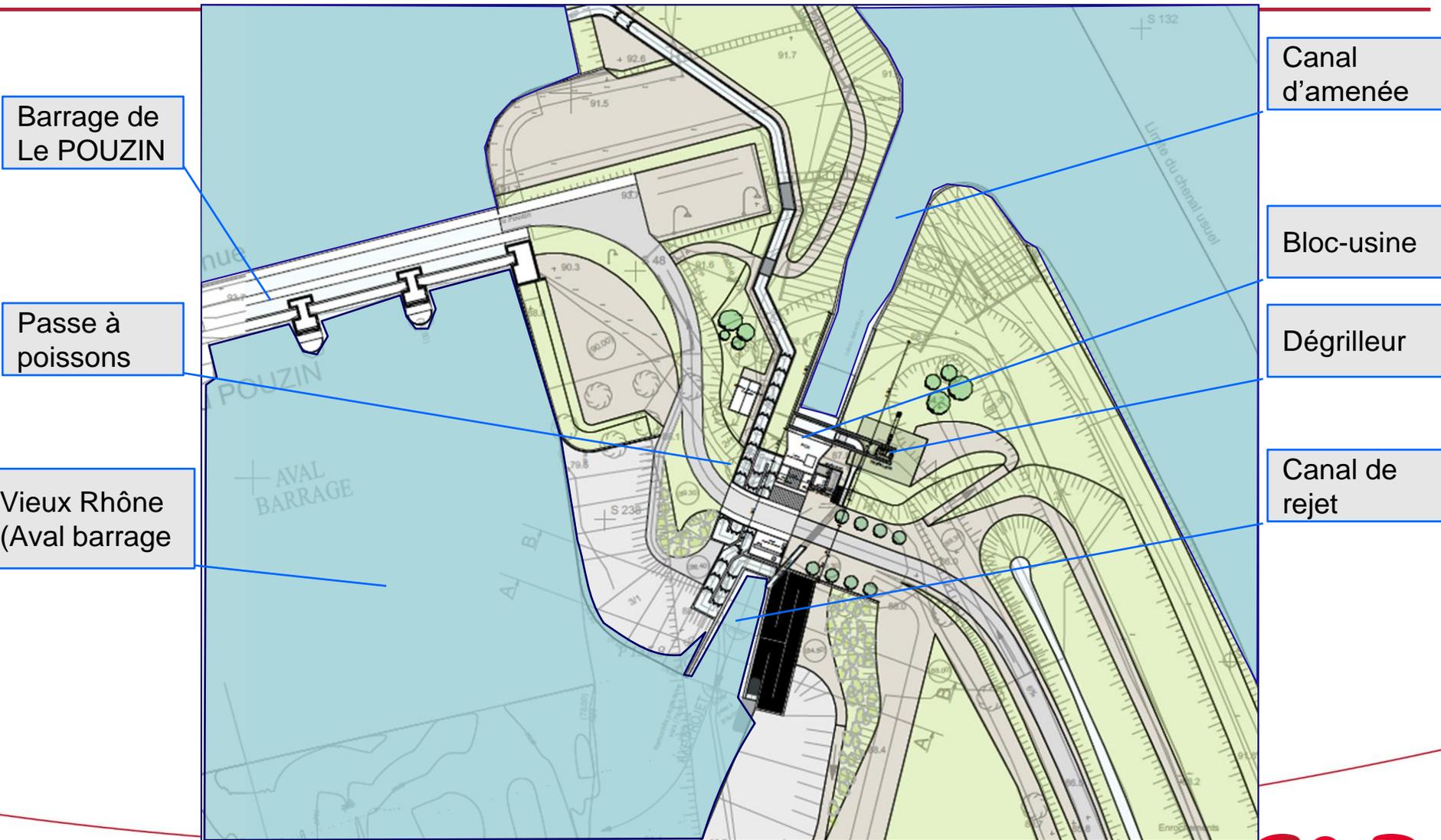


- Espèces : alose, lamproie, anguille,...
- Débit d'attrait : 1.5 m³/s
- Type bassins successifs
- 49 bassins de 4.5 x 3.5 m
- Hauteur d'eau dans les bassins : 1.2 m (moy)



- DH entre bassins : 22 cm
- Fond rugueux
- Puissance dissipée ≤ 150 W/m³
- Vanne aval fixant la dernière chute

I. CONTEXTE – PRÉSENTATION ET ORGANISATION DU PROJET



I. CONTEXTE – PRÉSENTATION ET ORGANISATION DU PROJET



DATES CLES

- 2010 – Projet
- 2011 – Signature du marché EM
- 2012 / 2013 – 1ers travaux (déviation des réseaux)
- 2013 – Négociation et mise au point du marché GC
- 2014 – Démarrage des travaux
- Mars 2017 – Première mise en eau du conduit et 1^{er} tour de roue
- Août 2017 – Marche industrielle de l’installation

II. RÉALISATION DES TRAVAUX PHASAGE GÉNÉRAL

Phase 0 : déboisement, déviation des réseaux / busage-remblaiement du contre-canal / percolation des enrochements

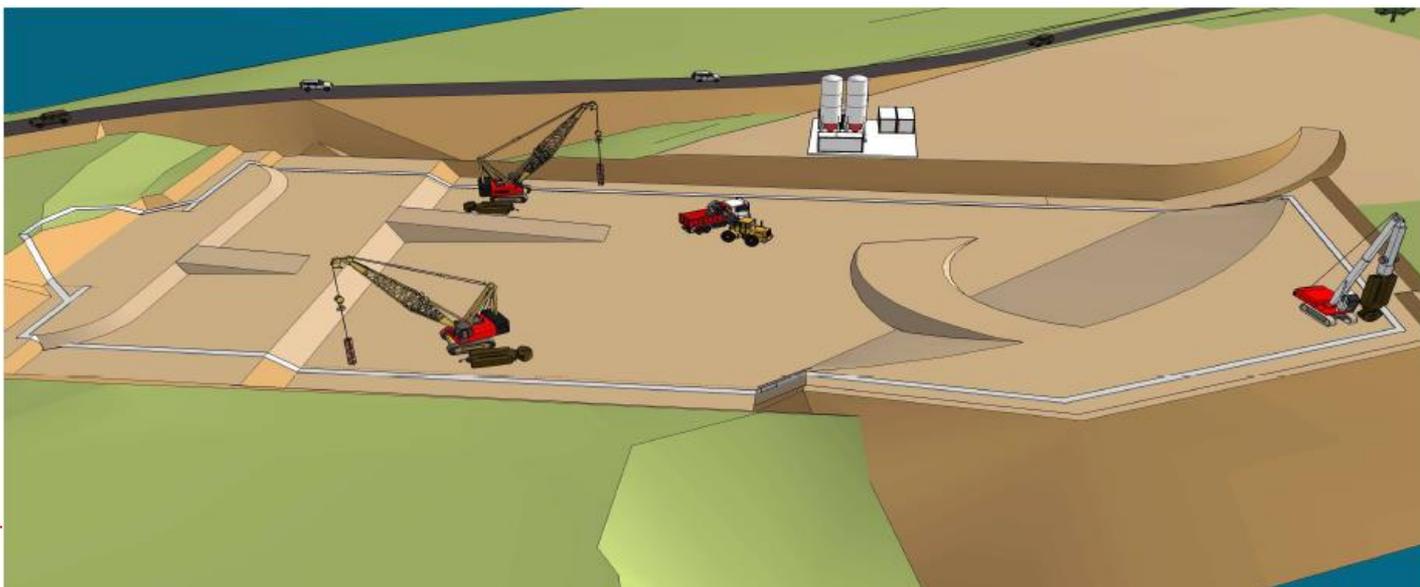
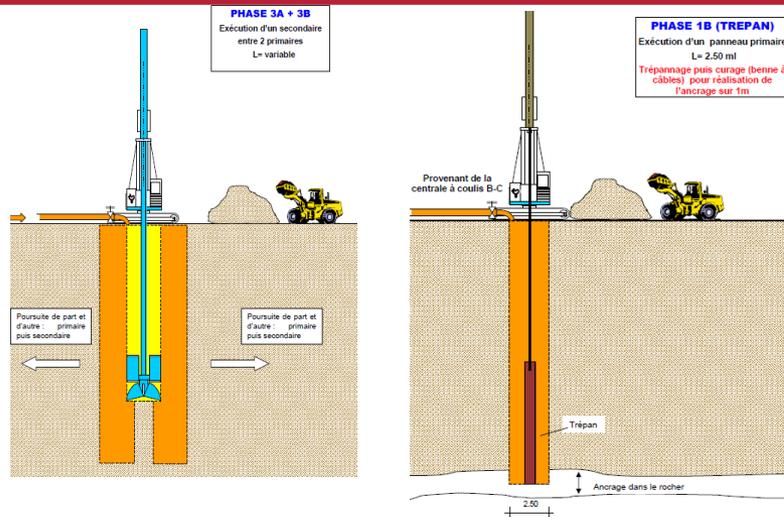


Phase 1 : déviation provisoire de la RD248



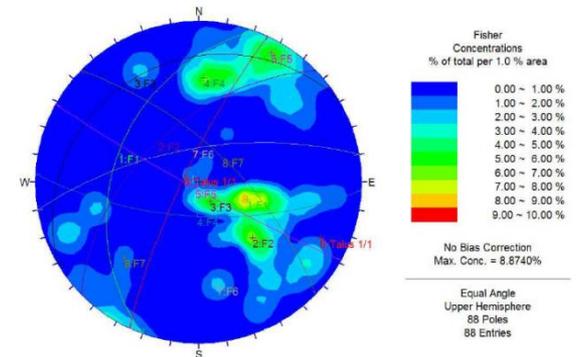
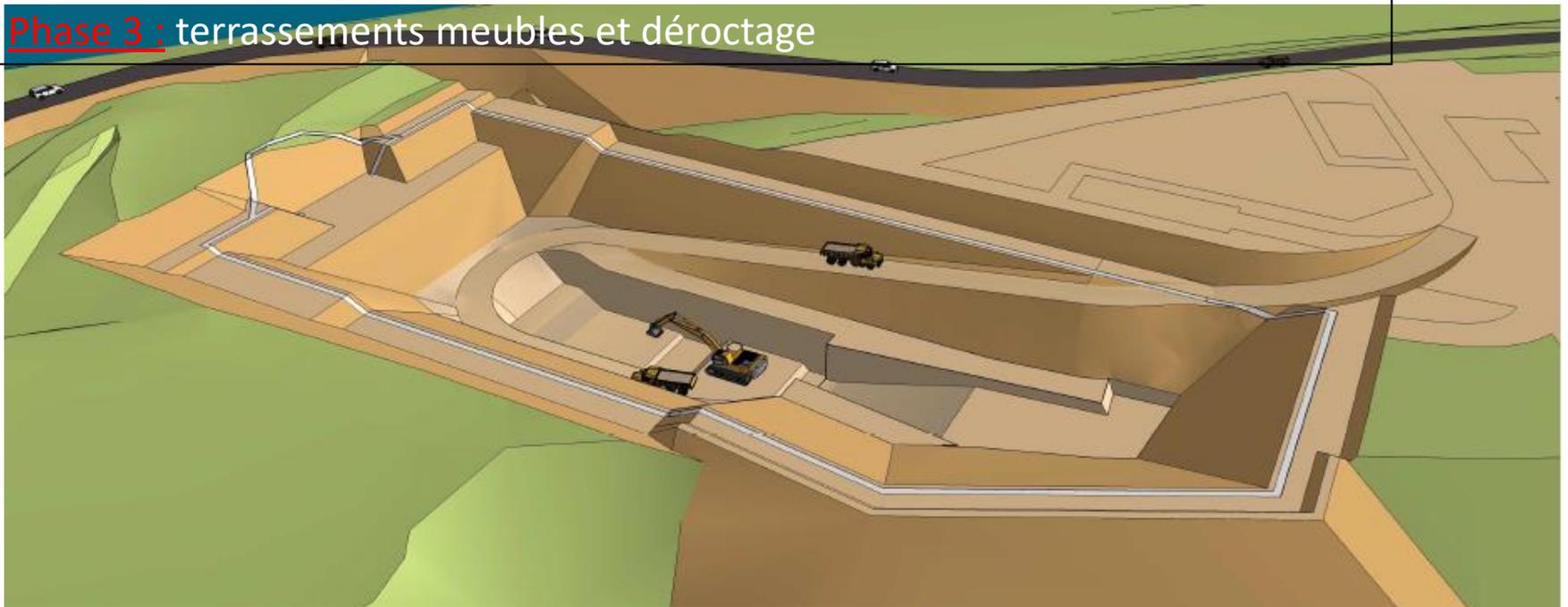
II. RÉALISATION DES TRAVAUX PHASAGE GÉNÉRAL

Phase 2 : réalisation des plateformes et d'une paroi étanche au coulis B/C ancrée dans le rocher pour réaliser les travaux GC à sec



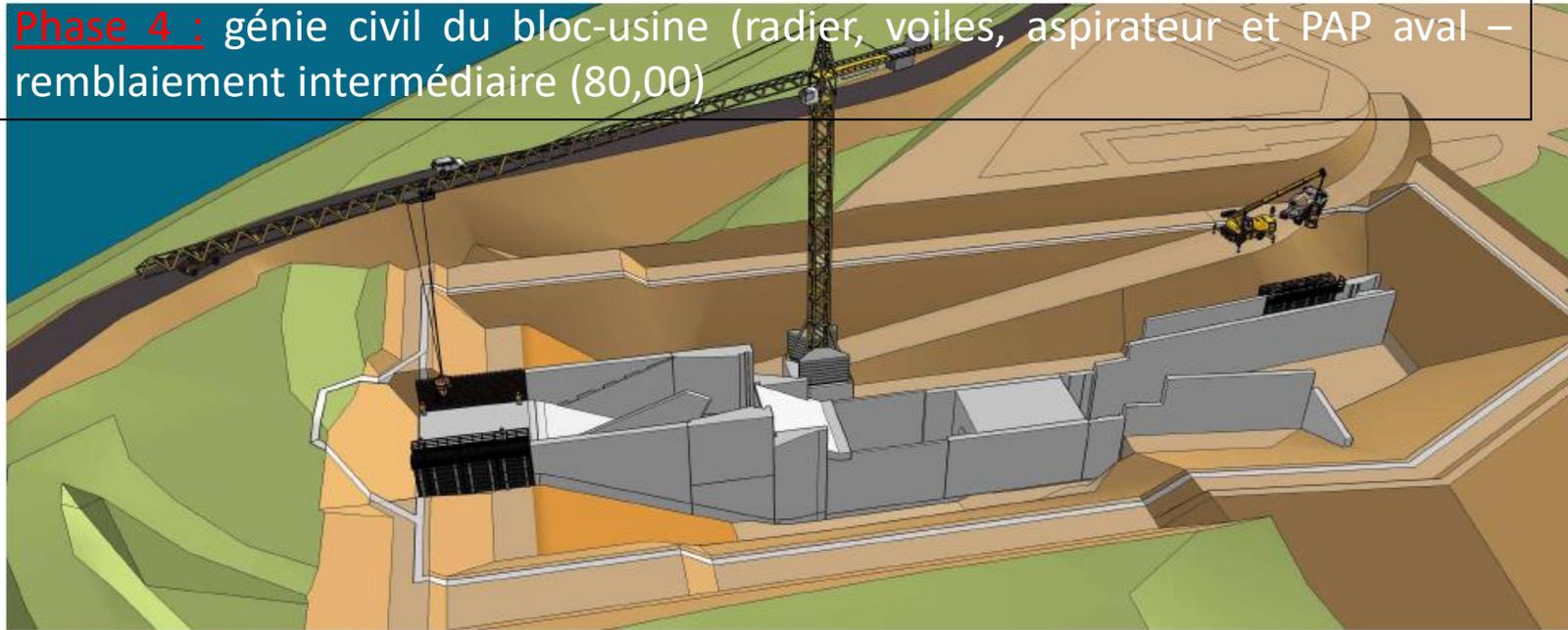
II. RÉALISATION DES TRAVAUX PHASAGE GÉNÉRAL

Phase 3 : terrassements meubles et déroctage



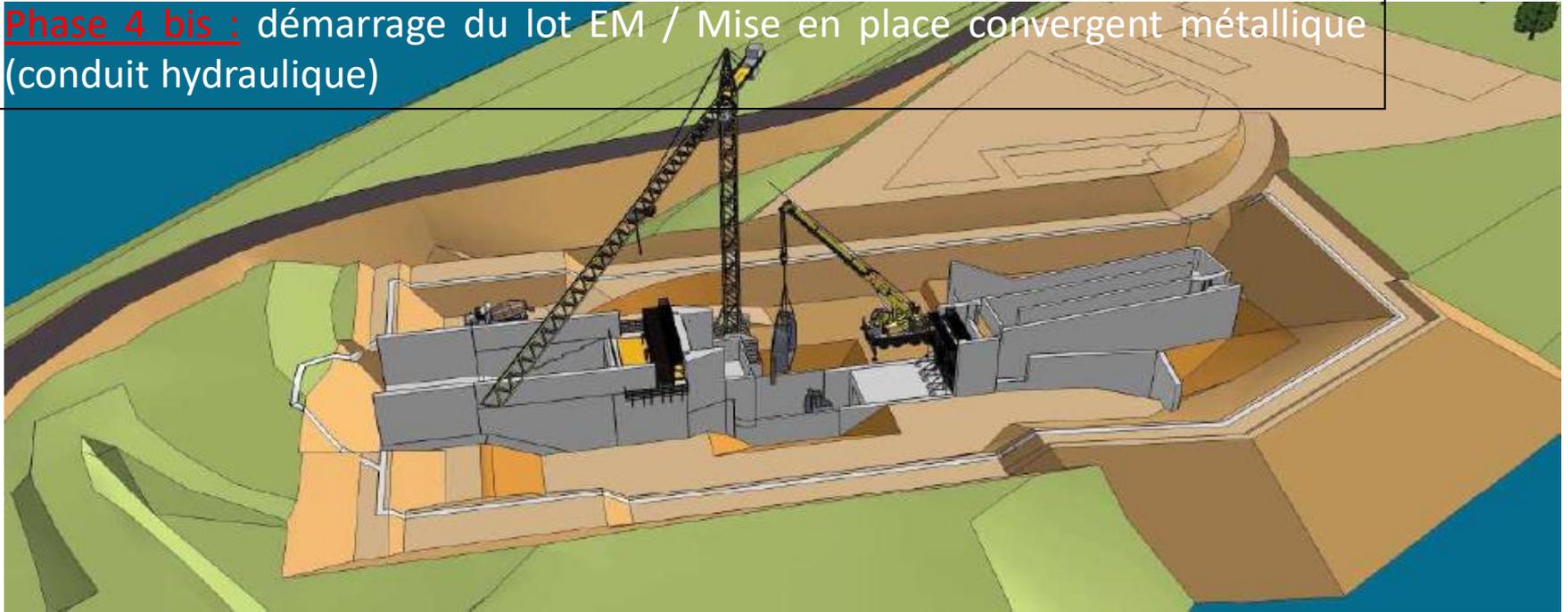
II. RÉALISATION DES TRAVAUX PHASAGE GÉNÉRAL

Phase 4 : génie civil du bloc-usine (radier, voiles, aspirateur et PAP aval – remblaiement intermédiaire (80,00)



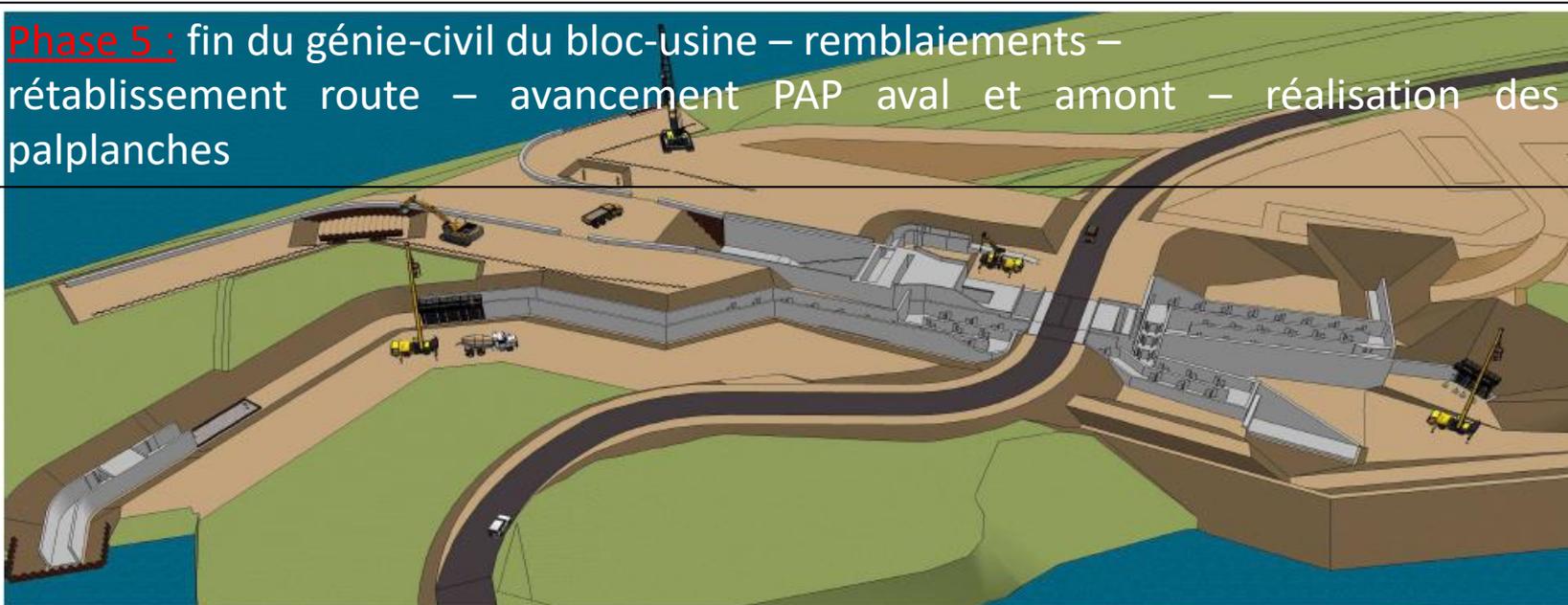
II. RÉALISATION DES TRAVAUX PHASAGE GÉNÉRAL

Phase 4 bis : démarrage du lot EM / Mise en place convergent métallique (conduit hydraulique)



II. RÉALISATION DES TRAVAUX PHASAGE GÉNÉRAL

Phase 5 : fin du génie-civil du bloc-usine – remblaiements – rétablissement route – avancement PAP aval et amont – réalisation des palplanches

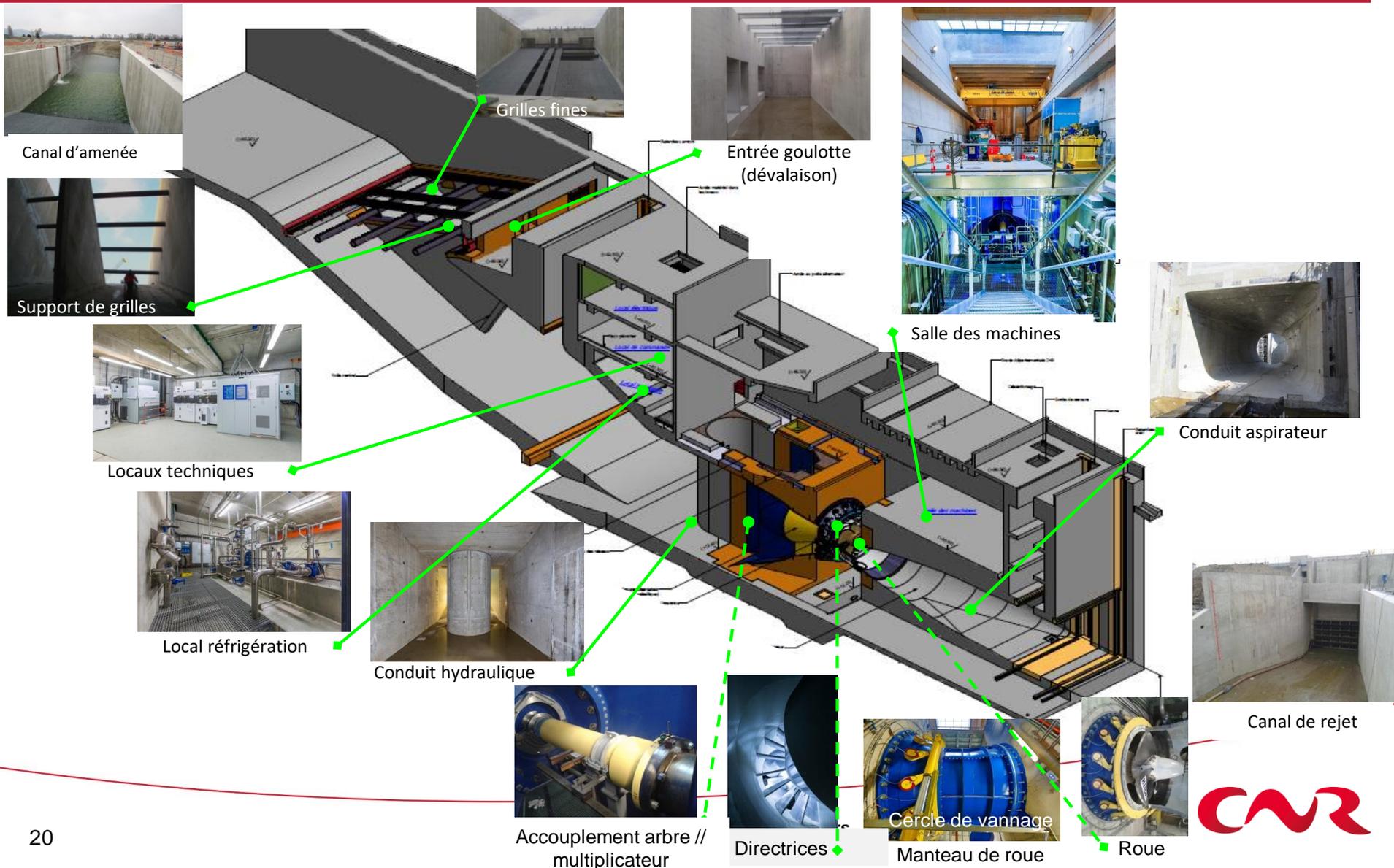


II. RÉALISATION DES TRAVAUX PHASAGE GÉNÉRAL

Phase 6 : Terrassement/protections des canaux / mise en œuvre et test des vantelles et ouverture des bouchons



II. RÉALISATION DES TRAVAUX BLOC-USINE



IV. CONCLUSION



BILAN / QUANTITES PRINCIPALES

- Paroi au coulis : 4 000 m²
- Déblais généraux : 140 000 m³
- Remblais : 95 000 m³
- Béton : 9 200 m³
- Armatures : 1 000 tonnes
- Palplanches/tirants : 430 tonnes

Enseignements

- Etudes environnementales / Délais et période de travaux
- Incidents en cours de chantier / Analyse de risques



MERCI POUR
VOTRE ATTENTION