

Centrale de pompage-turbinage de Coo

Projets de réinvestissement

Ir Axel PERIN, ENGIE Electrabel

Symposium 2025
30 janvier 2025 – Aix les Bains

Sommaire



L'entité Coo / Hydros 01

Le projet 7,5% 02

Maintenances majeures 03

Le futur de Coo 04

Remerciements 05

1

L'entité Coo/Hydros



L'entité de Coo

40
Travailleurs

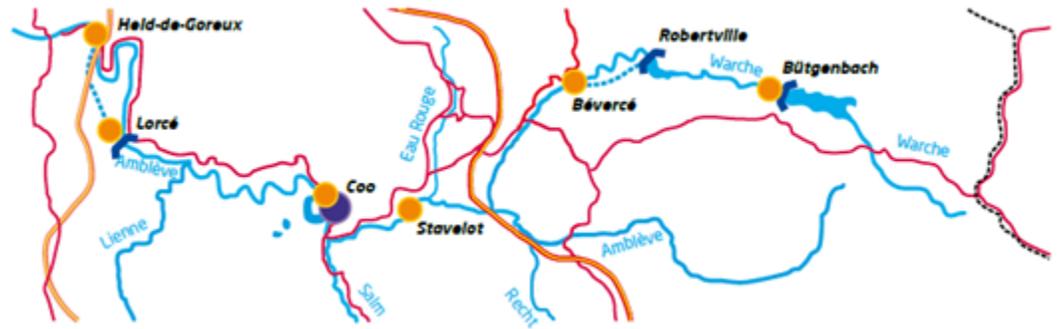
3 cours d'eau
Warche, Ambleve & Semois

Centrale d'accumulation
1080 MW

8 petites centrales hydrauliques
22 MW

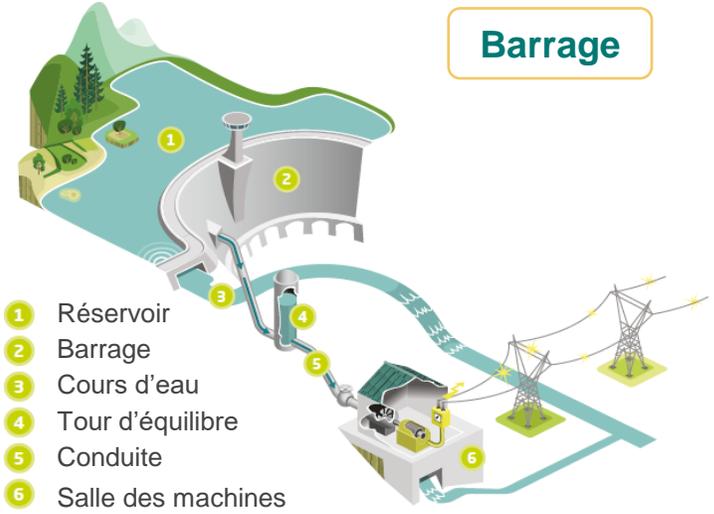
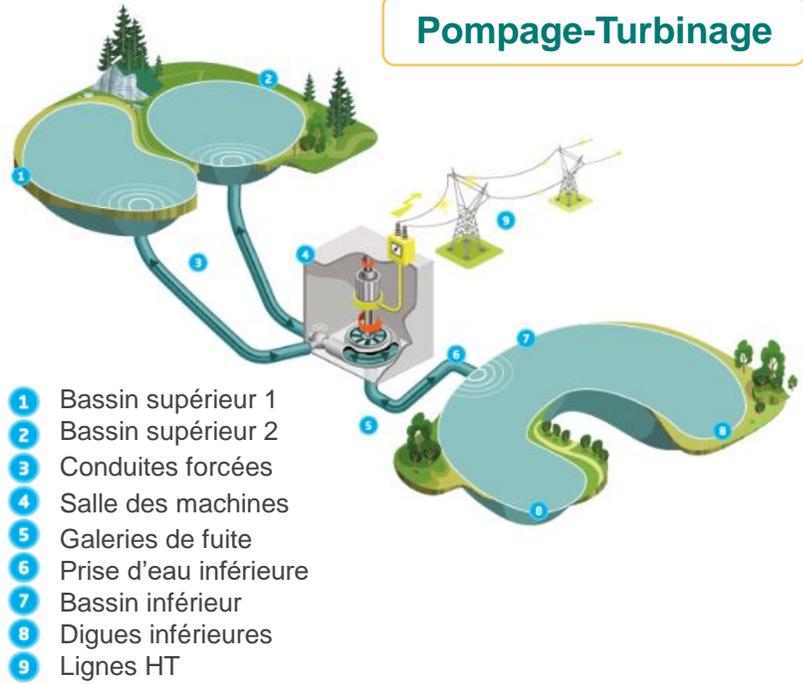
2 grands barrages
17.7 millions m³

1 TURBOJET
17 MW



Pompage-Turbinage

Barrage



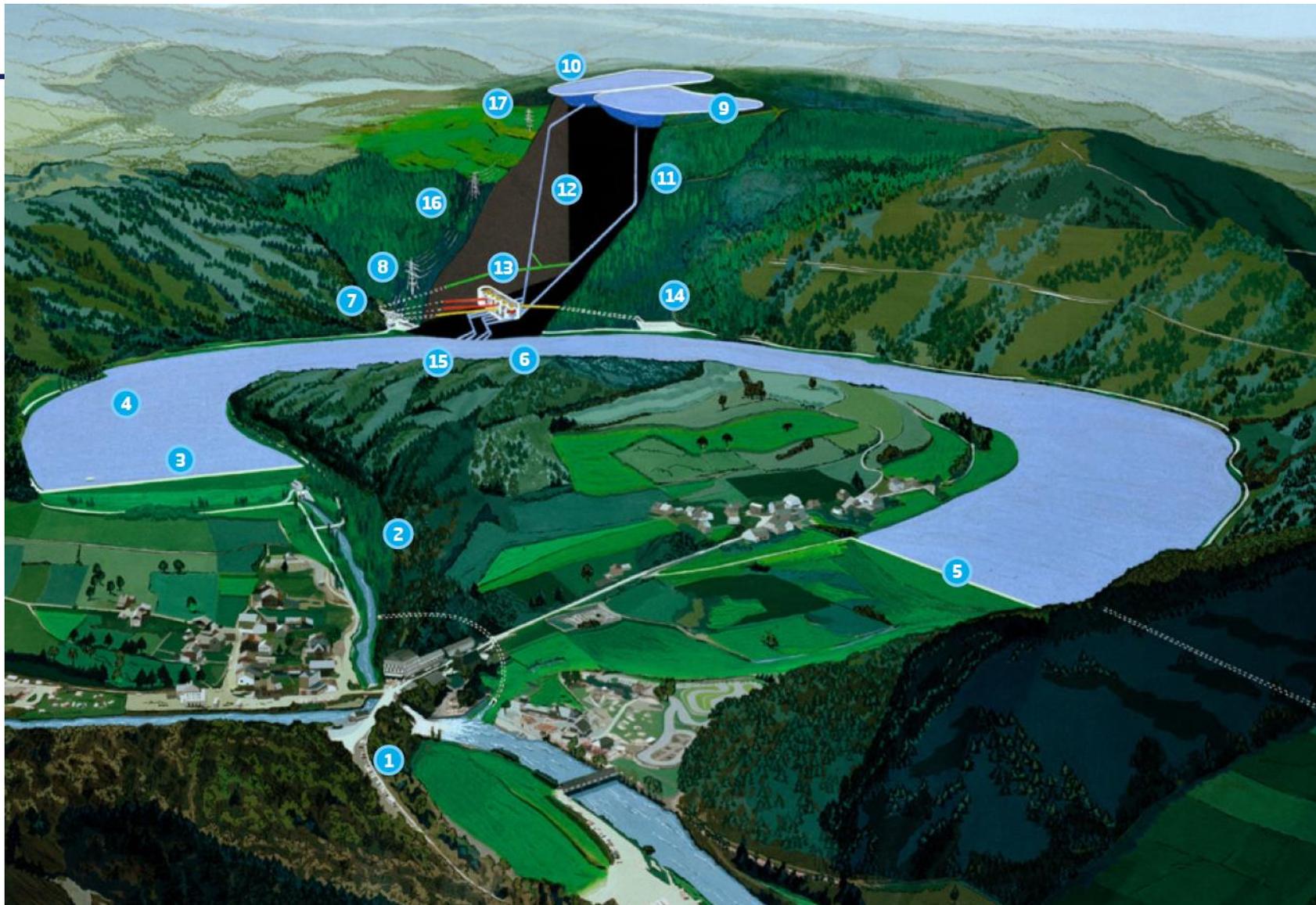
- 1 Bassin supérieur 1
- 2 Bassin supérieur 2
- 3 Conduites forcées
- 4 Salle des machines
- 5 Galeries de fuite
- 6 Prise d'eau inférieure
- 7 Bassin inférieur
- 8 Dignes inférieures
- 9 Lignes HT

- 1 Réservoir
- 2 Barrage
- 3 Cours d'eau
- 4 Tour d'équilibre
- 5 Conduite
- 6 Salle des machines

Centrale	Capacité [kW]
Stavelot	120
Bévécé	9200
Heid de Goreux	8100
Butgenbach	1800
La Vierre	1900
Lorcé	85
Coo Dérivation	400
Orval	50



La centrale de Coo

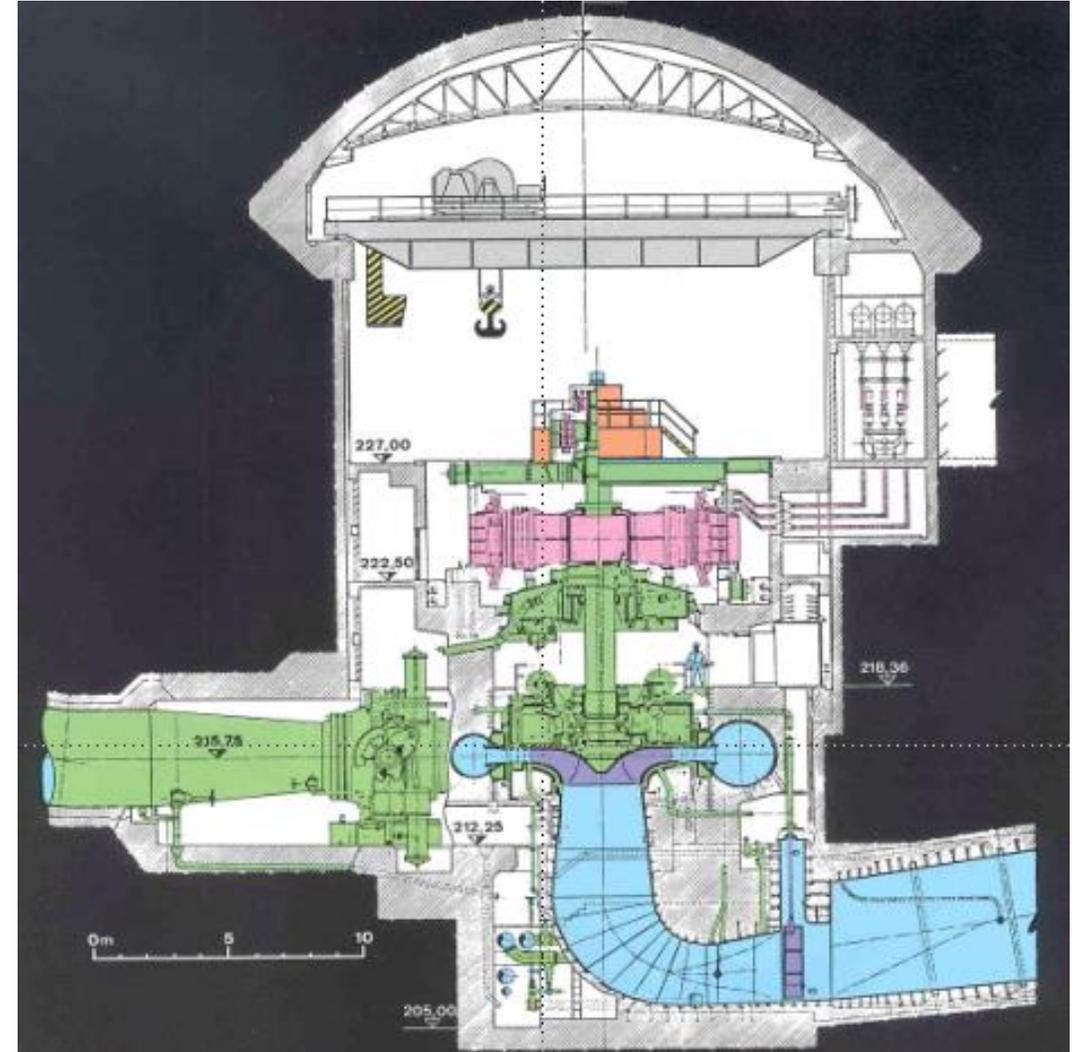


- 1 Cascade de Coo
- 2 Centrale hydroélectrique de Coo dérivation
- 3 Digue amont
- 4 Bassin inférieur (8 540 000 m³)
- 5 Digue aval
- 6 Prise d'eau inférieure
- 7 Transformateur 20/380 kV
- 8 Groupe diesel de secours
- 9 Bassin supérieur 1 (4 000 000 m³)
- 10 Bassin supérieur 2 (4 540 000 m³)
- 11 Conduite d'amenée 1
- 12 Conduite d'amenée 2
- 13 Salle des machines
- 14 Galerie des visiteurs
- 15 Liaisons bassin inférieur
- 16 Ligne haute tension 380 kV
- 17 Poste 380 kV de Brume

Détails de l'installation

Les principales caractéristiques

Technologie	Turbine pompe réversible à axe vertical de type Francis
Connexion réseau	380 kV
Unités	3 x 145 MW (Coo I) - 3 x 215 MW (Coo II)
Puissance max du site	1080 MW en turbine 1035 MW en pompe
Puissance min turbine	80 MW / turbine (Coo I) 100 MW / turbine (Coo II)
Hauteur de chute moyenne	250 m
Autonomie d'un cycle pompage-turbinage complet	5100 MWh
Production annuelle typique	1200 GWh (350.000 ménages)
Rendement global du site	75 %
Particularités	Exploitation en circuit fermé
Réactivité	Temps de démarrage de 2 minutes pour 1080 MW (T:5h30 - P:6h30)
Pilotage	Télécommandé depuis le dispatching à Bruxelles. Pas de présence permanente sur site



Un peu d'histoire



Méandre de Coo
Site du bassin inférieur

Prise d'eau
Bassin inférieur

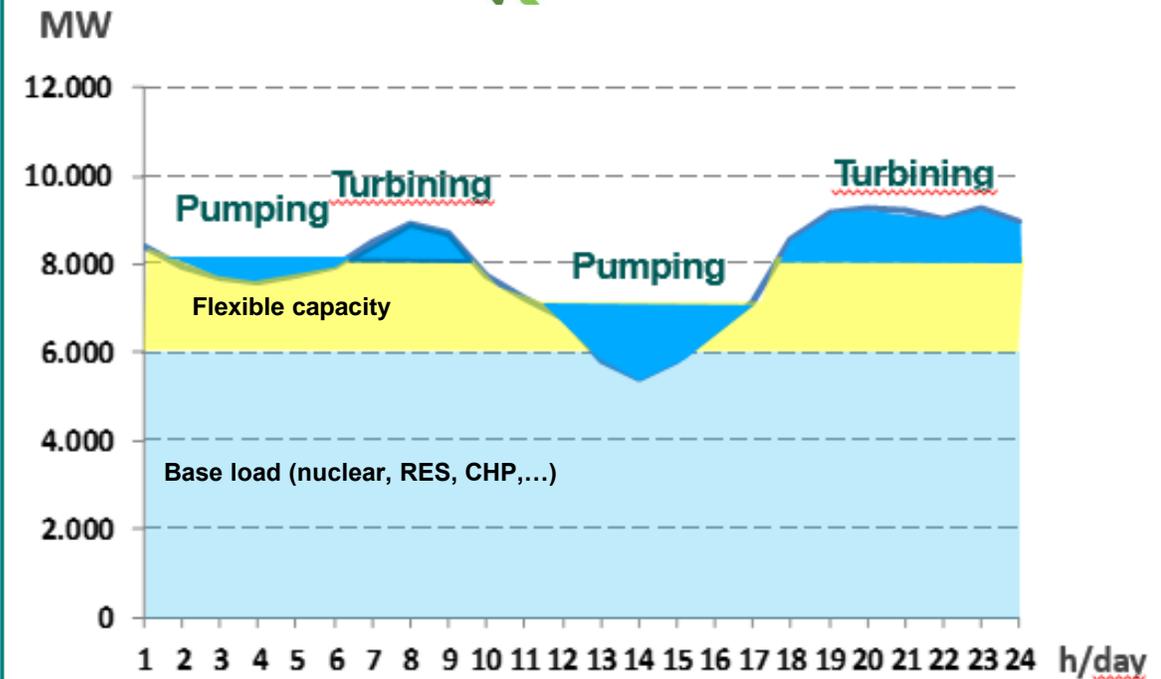
Mont de Brume
2 bassins artificiels

Salle des machines
Caverne enterrée



Rôle de Coo sur le marché belge

- Rôle clé dans l'équilibre du marché belge
 - Flexible
 - Rapide
 - Fiable
 - Capacité significative **(+1,1GW)**
- Rôle clé dans l'équilibre du marché de ENGIE
 - Tampon lors de déviation de portfolio
 - CCGT ou Nucléaire (retard au démarrage ou trip)
 - Renouvelable (déviation entre l'estimé et le réalisé)
- Coo permet de diminuer le risque de déviation majeure par rapport au marché intraday et donc d'éviter les variations importantes des prix.



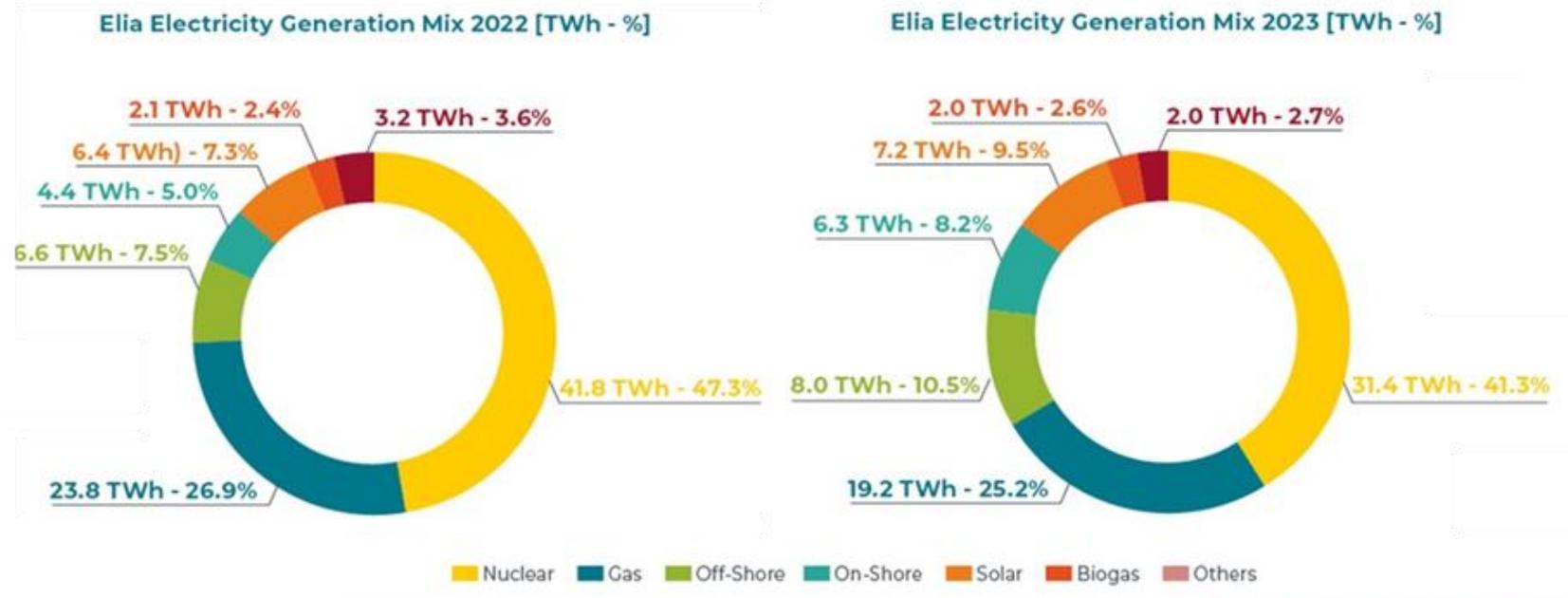
2

Le projet 7,5%



Entre 2022 et 2023

- **+23%** de production éolienne et photovoltaïque
- Production sporadique
- Production indépendante de la consommation



Source: elia.be : Mix électrique 2023

➔ **Besoin grandissant en capacité de stockage**

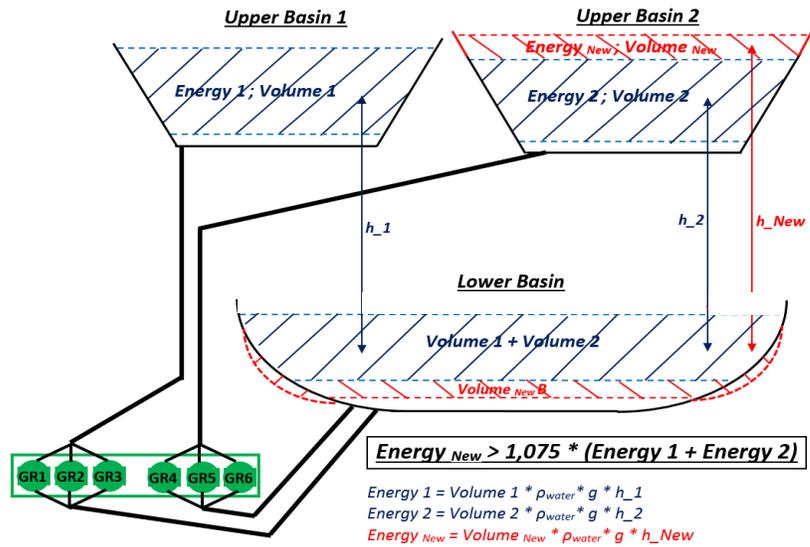
Objectif ➔ Optimisation de la plus grosse installation de stockage en Belgique

Le projet 7,5 % à Coo



7,5%

1



2



Augmentation de l'énergie stockée de **450 MWh (~ 600.000 m³)**

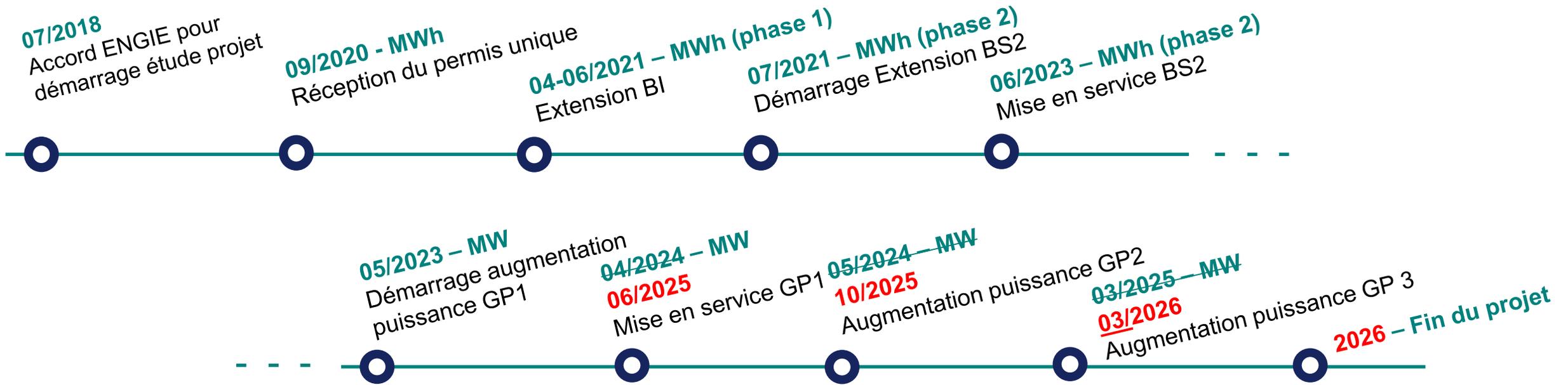
- Augmentation du niveau du bassin supérieur 2
- Elargissement du bassin inférieur
- Optimisation des niveaux d'exploitation

Augmentation de la puissance de production de **81 MW**

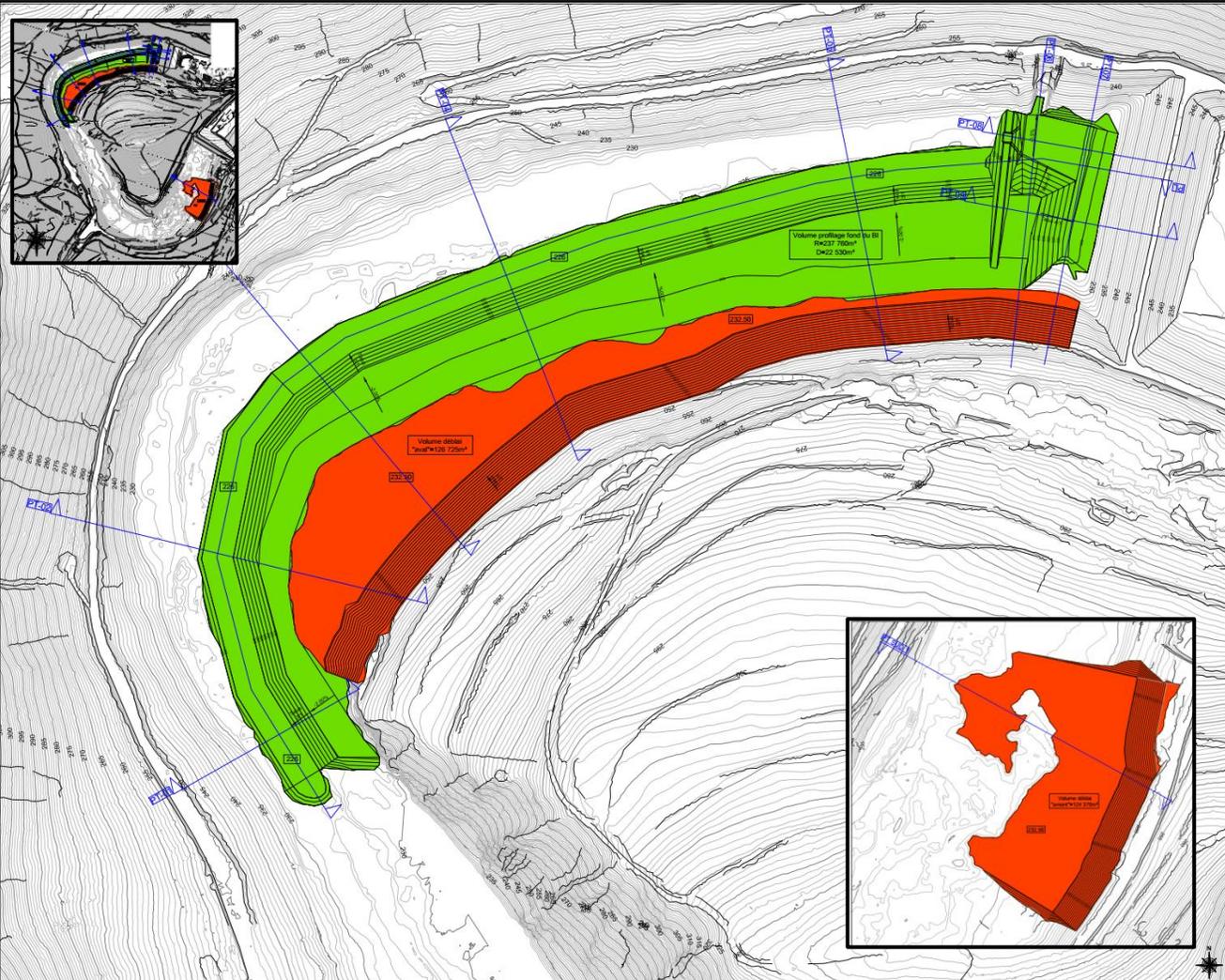
- Remplacement des turbines
- Adaptation des alternateurs
- Remplacement des transformateurs 20kV/380kV

CAPEX de 67 M€ entre 2021 et 2025

La ligne du temps du projet



Augmentation de capacité (MWh) – Bassin inférieur



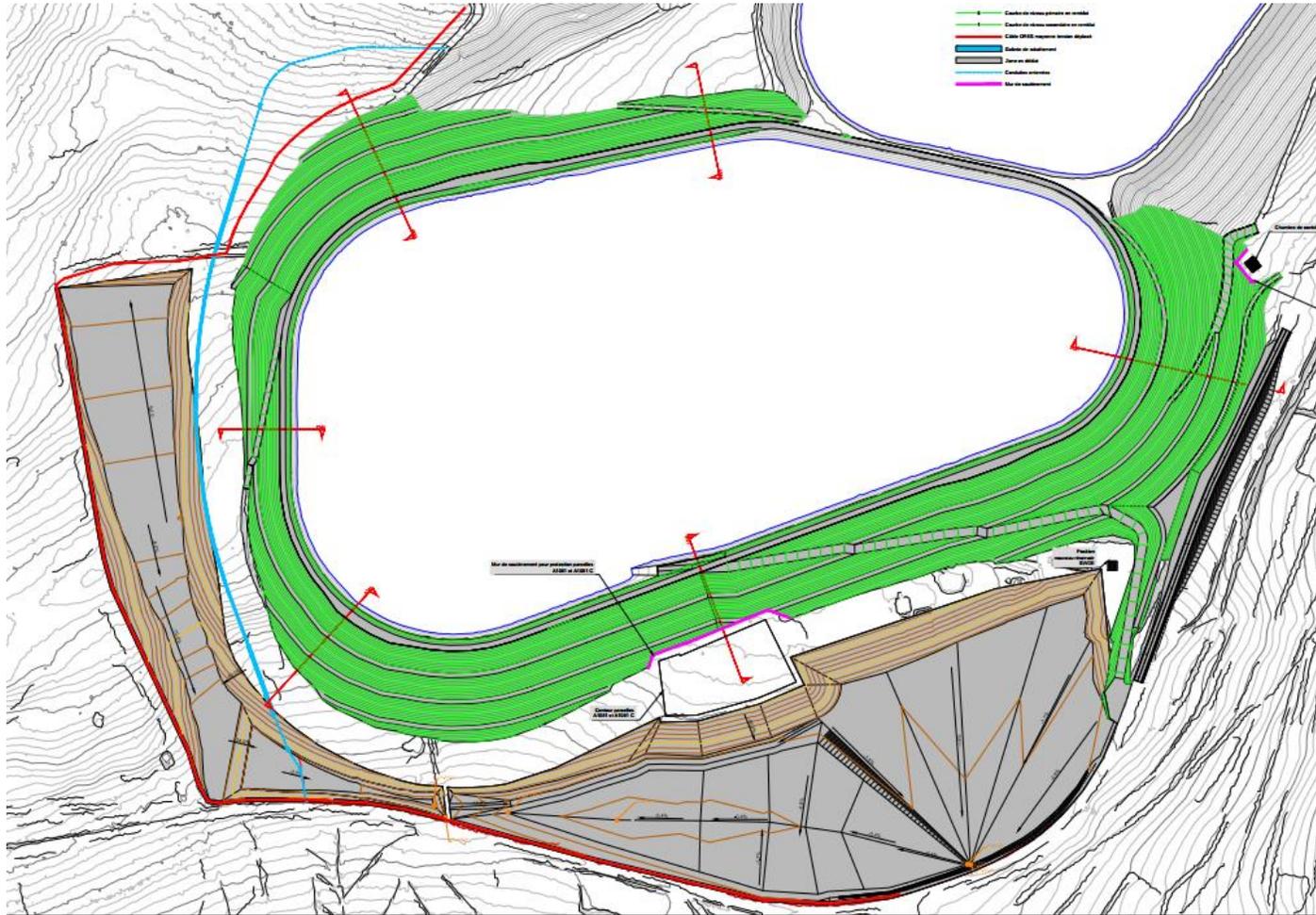
1. Déplacement de 180.000 m³ depuis la zone d'exploitation (rouge) vers la zone morte (vert)
2. Abaissement du niveau minimum d'exploitation de 1,25m

→ Gain total de 600.000m³

Exécution réalisée durant la vidange du bassin pour maintenance de avril à juin 2021



Augmentation de capacité (MWh) – Bassin supérieur 2



- Déboisement de la zone d'emprunt **(20 ha)**
- Caractérisation géotechnique
- Déblai/remblai pour rehausse de la digue **1 000 000 m³**
- Rehausse de la voirie adjacente **(+6m)**
- Prolongation du système d'étanchéité interne du bassin
- Travaux annexes :
 - Installations de chantier
 - Gestion des eaux de surface
 - Déplacement d'un réservoir d'eau potable de la Commune
 - Déplacement d'une cabine HT et d'un câble HT
 - Mur de soutènement pour protection d'un ouvrage existant
 - Aménagement paysager de la zone d'emprunt après chantier

Augmentation de capacité (MWh) – Bassin supérieur 2



Etat initial



**Déboisement et
caractérisation du sol**

Augmentation de capacité (MWh) – Bassin supérieur 2



Atelier de déblai

Excavation des roches saines
et roches fauchées



Atelier de remblai

Mise en oeuvre et compactage
du matériau



Finition du remblai

Application d'une couche de
terres végétales

Augmentation de capacité (MWh) – Bassin supérieur 2



Remblai

Dernière couche de matériaux meubles



Rehausse

Couche de finition en béton drainant



Etanchéité

Béton bitumineux avec raccord sur l'existant

Le projet ... et après ?



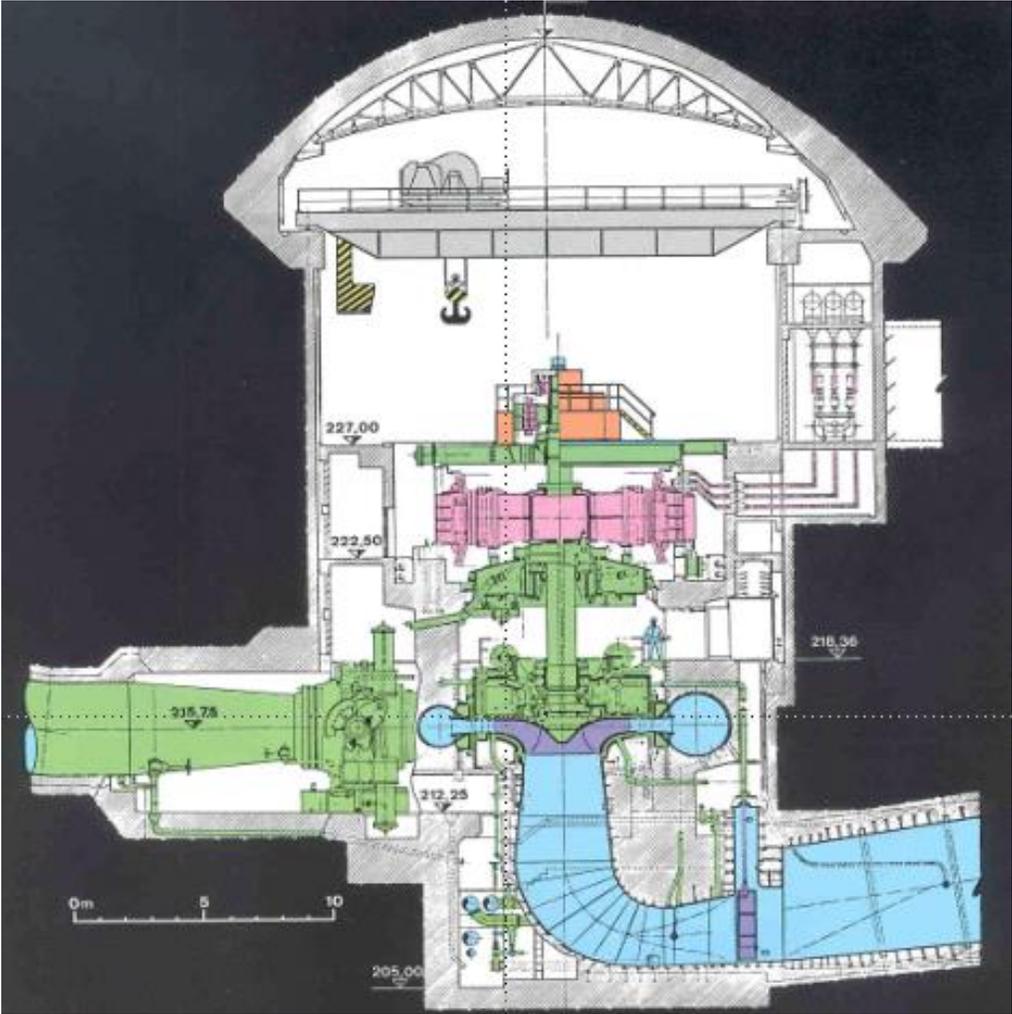
- Création de nouveaux biotopes
 - Amas de souches
 - Zones de rocailles
 - Habitats marécageux
- Reboisement d'une partie du site avec des feuillus et arbustes
- Ensemencement des talus avec des semences de provenance locale (éco-pâturage)
- Développement naturel de la végétation endogène
- Développement d'un chemin de balade au niveau de l'emprunt
- Création de zones humides (> 1 ha)

➤ **Collaboration active avec les autorités et experts environnementaux**

Augmentation de puissance (MW)

Modification des 3 unités de Coo 1 + **27MW/unité**
→ Amélioration du rendement en turbine (+6%)
→ Augmentation du débit

Conduite d'amenée	Compatible
Vanne principale d'entrée	Compatible
Turbine	Remplacement de la roue et des aubes mobiles – réparation couvercles supérieurs
Arbre et paliers	Compatible
Stator	Compatible
Rotor	Remplacement de la jante et des pôles
Moteur de lancement	Compatible
Busbar et disjoncteur 20kV	Compatible
Sectionneur sens pompe Turbine et sectionneur de ligne	Remplacement
Transformateur 20kV / 380kV	Remplacement (avec ajout d'un 3ème enroulement)



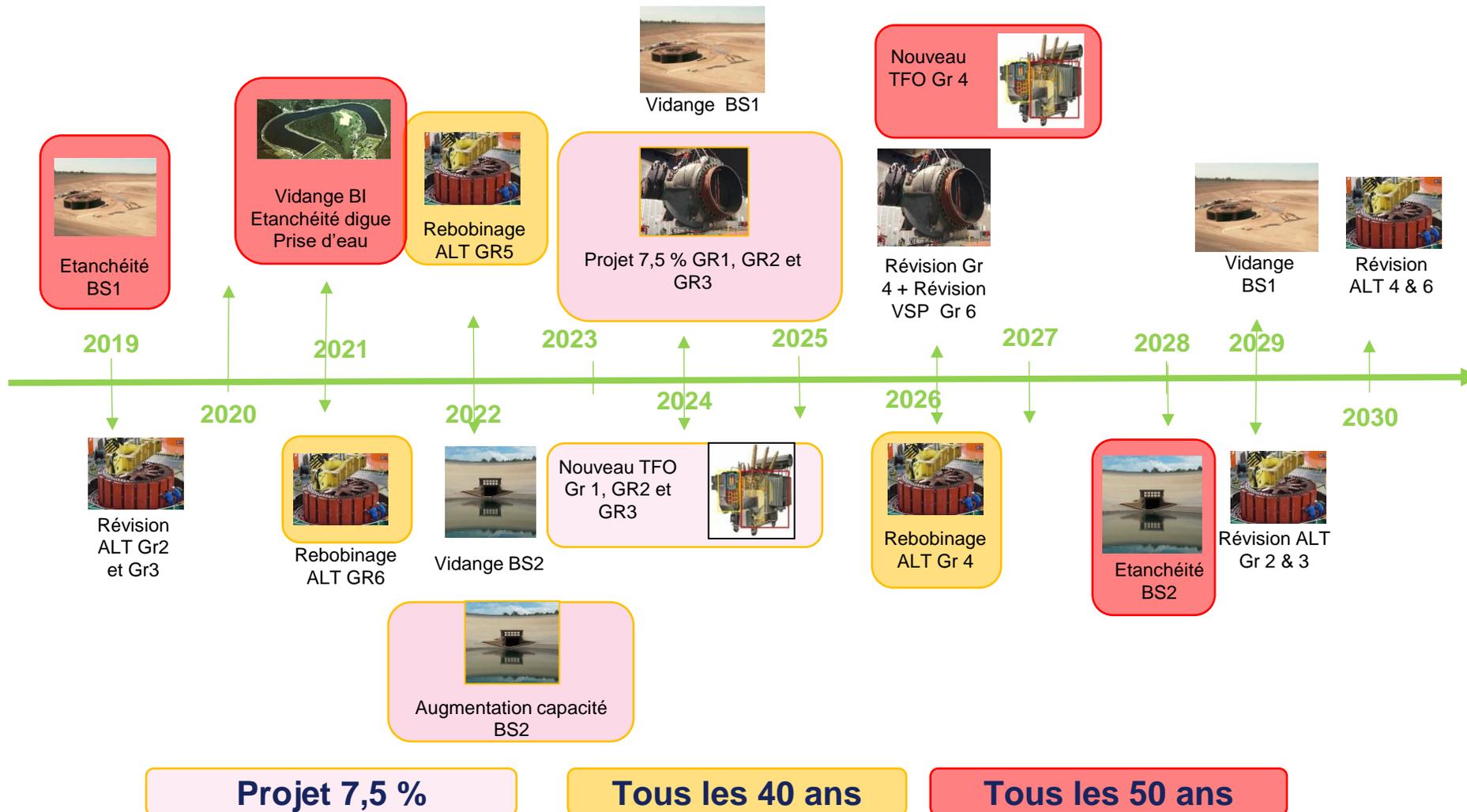
3

Maintenances majeures



Le contexte 2019-2030

La maintenance d'une STEP, une vision à long terme !



- Longue durée de vie **>60 ans**
- Maintenances périodiques majeures
 - Démontage et entretien des unités tous les **20 ans**
 - Grosse maintenance des ouvrages GC tous les **50 ans**
- Augmentation du nombre de démarrages par an et par unite
- 2020-2030 ~**125 M€ de CAPEX** pour garantir la sécurité et la pérennité de l'outil

➔ **Synergies projet 7,5%**

Autres projets de l'entité

2021

- Rénovation du barrage de Robertville

2022

- Remplacement des 2 unités de la centrale de Heid de Goreux
- Rénovation du pont d'accès à la centrale de Coo

2023

- Remplacement de 2 unités à la centrale de Bévercé
- Rénovation de la galerie de dérivation de Coo

2024

- Rénovation de la conduite du barrage de Robertville



**La maintenance d'un barrage,
un rôle sociétal !**

4

Le futur de Coo



Coo... le HUB stockage et énergies renouvelables ?

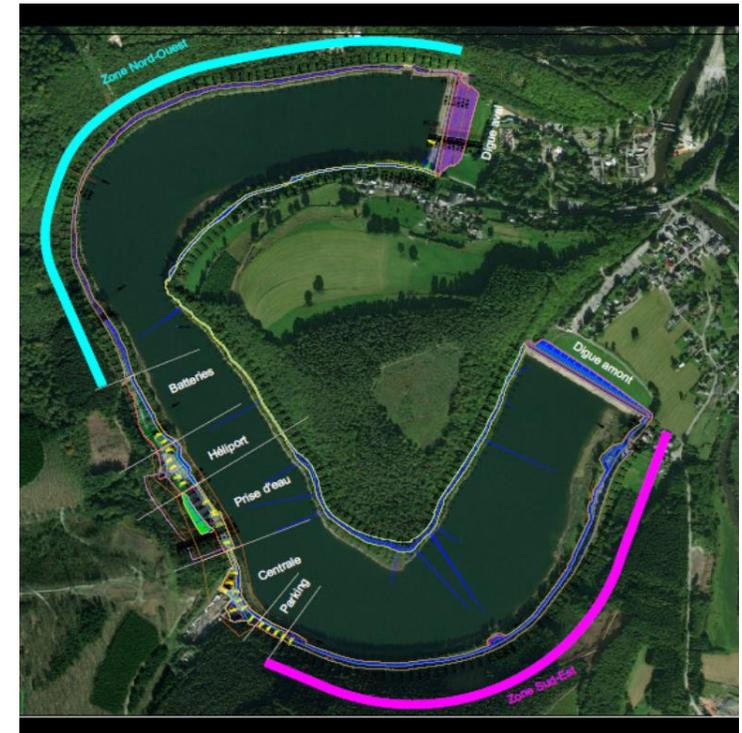
Des projets accomplis et des idées plein la tête...

Augmentation de capacité de **1000MWh**

→ Extension latérale du bassin supérieur 2



→ Rehausse du bassin inférieur (+2m)



Coo... le HUB stockage et énergies renouvelables ?

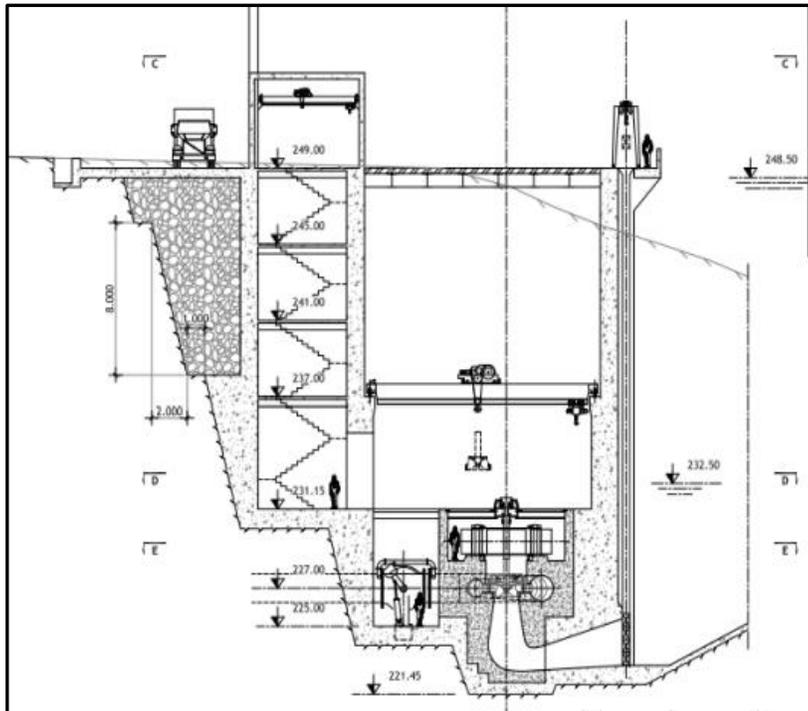
Des projets accomplis et des idées plein la tête...

Augmentation de puissance de **120MW**

→ Nouvelle caverne avec **3 unités de 40MW**

OU

→ Parc de batteries **120MW**



Coo... le HUB stockage et énergies renouvelables ?

Des projets accomplis et des idées plein la tête...

Installation de panneaux photovoltaïques additionnels (1MW existant)

→ Flanc sud du bassin supérieur 2
+10 MW



→ Panneaux flottants sur le bassin inférieur
+20 MW



Coo... le HUB stockage et énergies renouvelables ?

Des projets accomplis et des idées plein la tête...

Installation d'éoliennes à proximité des bassins supérieurs

➤ 6 x 6 MW



5

Remerciements



Merci !



Symposium 2025, Aix-les-Bains – 30 janvier 2025

Axel PERIN

axel.perin@engie.com

+32473358843

