

# Bilan carbone du chantier de rehausse du barrage hydroélectrique de Sans-Souci (Ile Maurice)

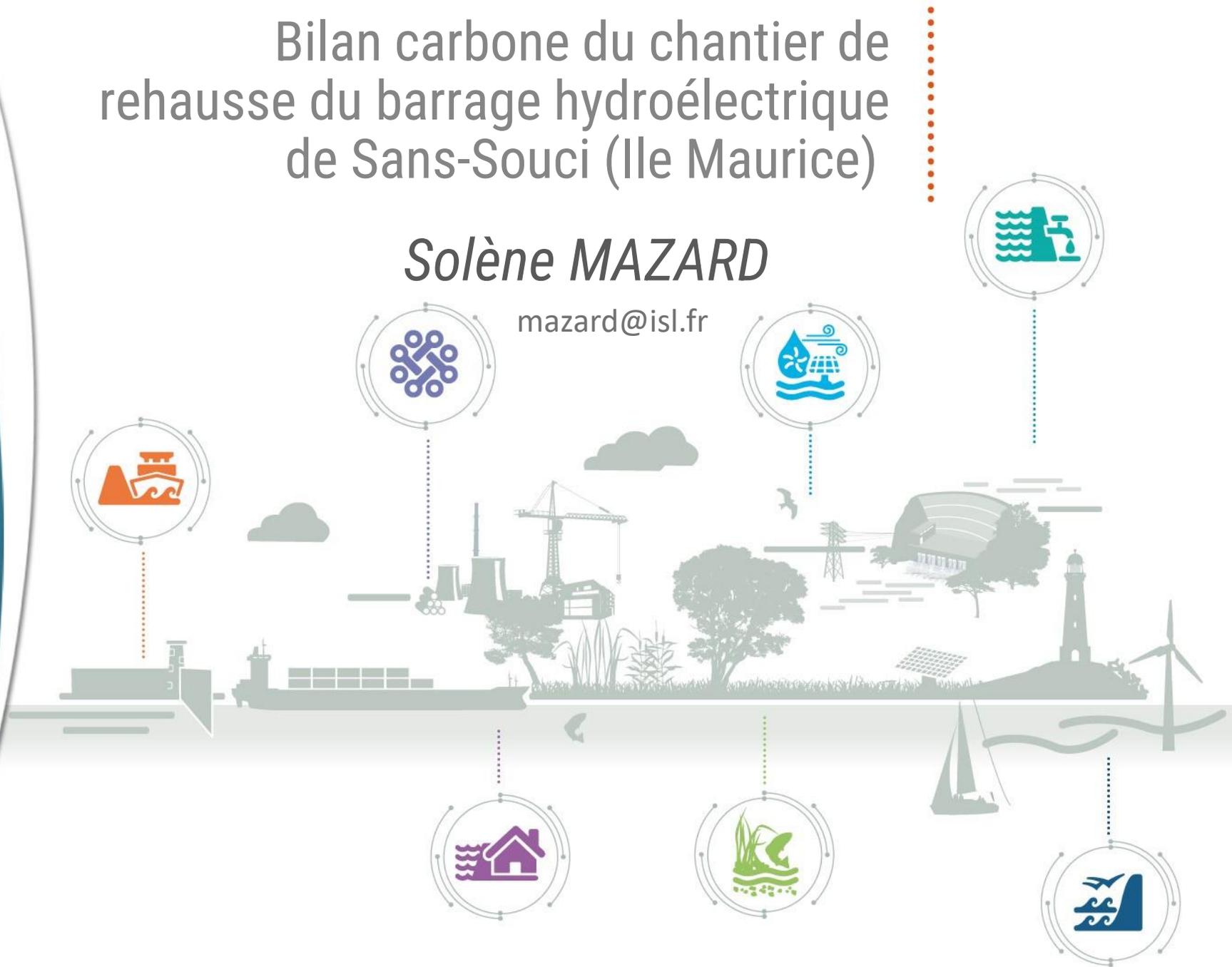
*Solène MAZARD*

mazard@isl.fr

// 13<sup>e</sup> colloque  
Focus Hydro

12 mars 2024

**ISL**  
Ingénierie



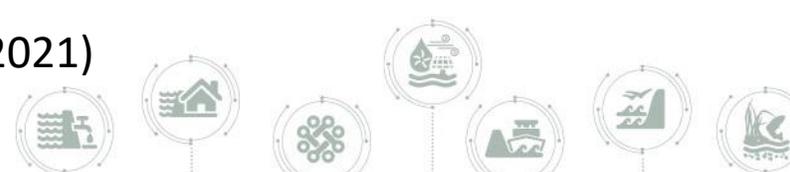
# Comment verdir son mix électrique et réduire sa dépendance aux énergies fossiles en milieu insulaire?



## République de Maurice

1,3 million d'habitants (2021)

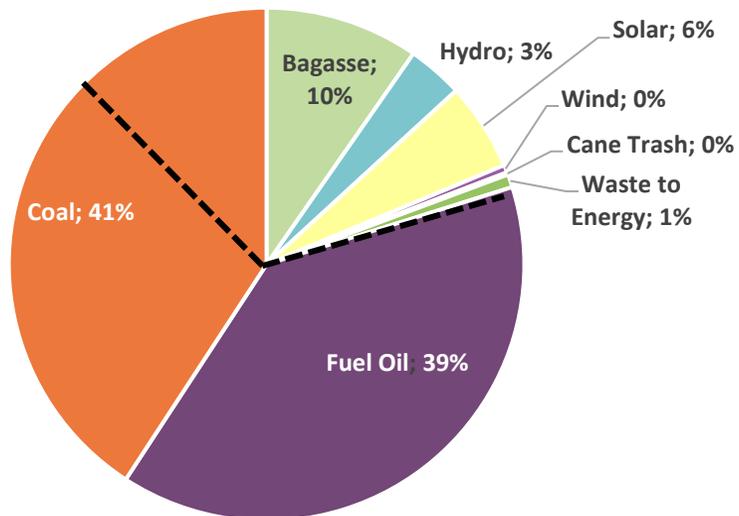
Superficie : ~2 000 km<sup>2</sup>



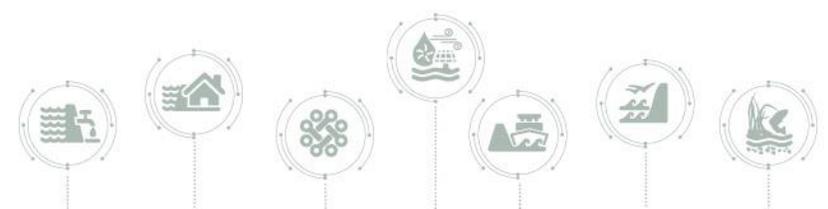
# Mix électrique actuel et ambitions

Puissance totale installée	850 MW (~ <i>Equivalent d'un réacteur nucléaire</i> )
Puissance installée en <b>hydroélectricité</b>	60 MW
Productible annuel	2700 GWh
Productible annuel généré par <b>l'hydroélectricité</b>	100 GWh (soit 3,5%)

*Le mix électrique actuel repose principalement sur les imports de fioul & charbon*



**Objectif : 35% d'énergies renouvelables d'ici 2025**



## Rehausse de l'évacuateur de crues par l'installation de hausses fusibles (Fusegates®)



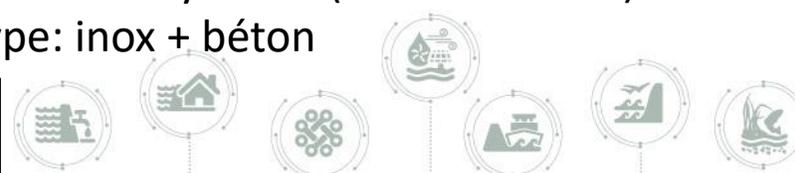
EVC existant : seuil libre de 80 m de long

+3m,  
+ 1,3 Mm<sup>3</sup>,  
+5% de productible  
+3 Gwh / an



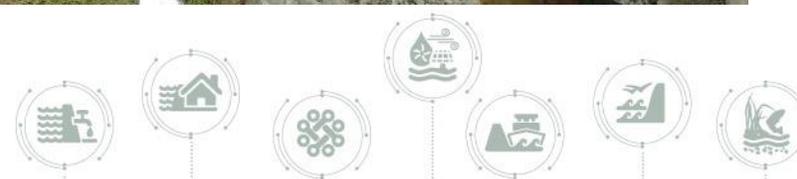
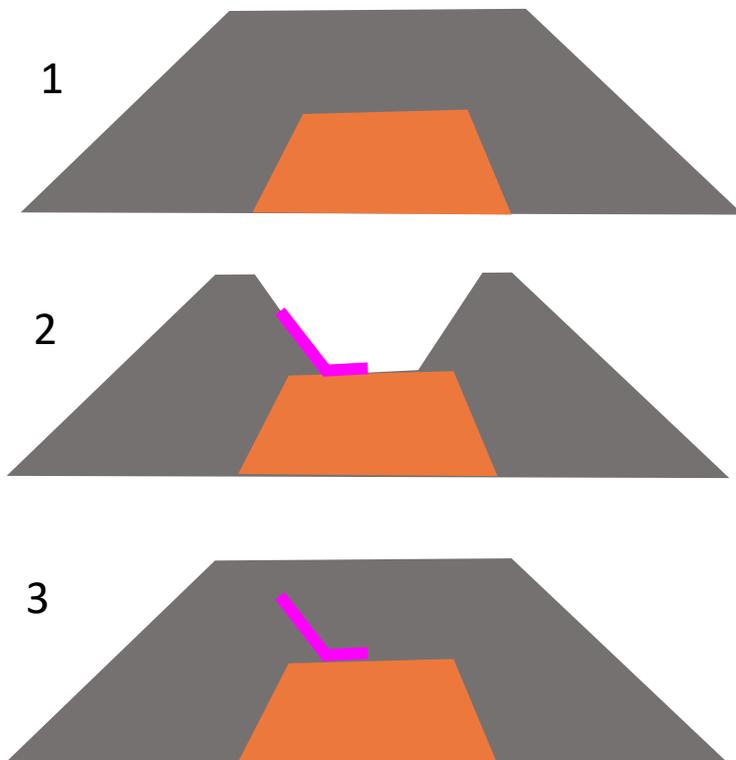
EVC rehaussé : seuil équipé de 14 hausses fusibles  
Forme : labyrinthe (L dev = 214 m )  
Type: inox + béton

Durée des travaux : 1 an  
Montant des travaux : 3,5 M€



## Rehausse du niveau d'étanchéité du barrage en remblai

Terrassements  
Géomembrane

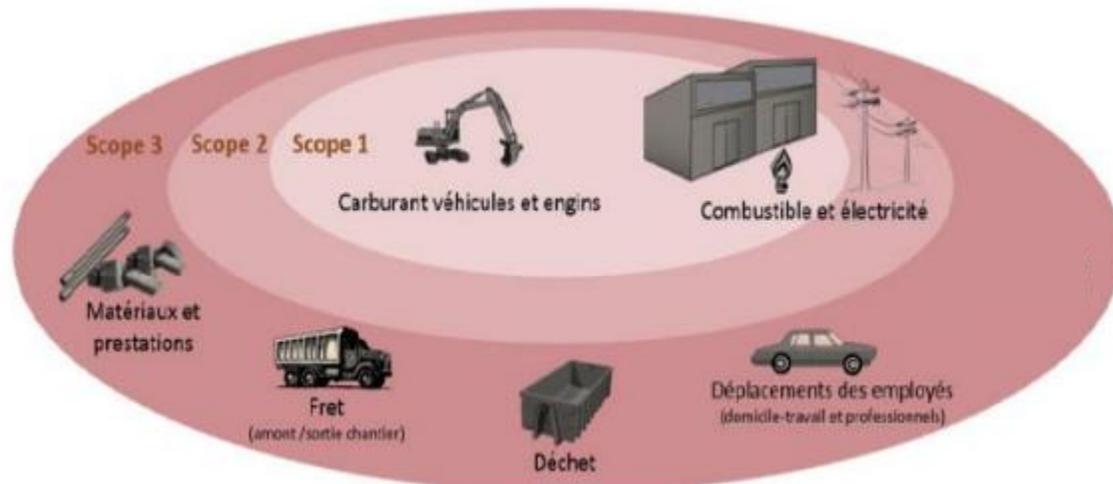


# Empreinte carbone : Méthode, hypothèses et périmètres

$$\text{Emissions CO}_2\text{e} = \text{données d'activité} \times \text{facteurs d'émission}$$

Périmètre temporel : 1 an (phase de construction)

Données d'activité



Facteurs d'émission CO2e issus de différentes bases de données

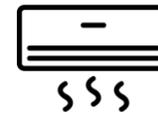


## Exclus de l'étude

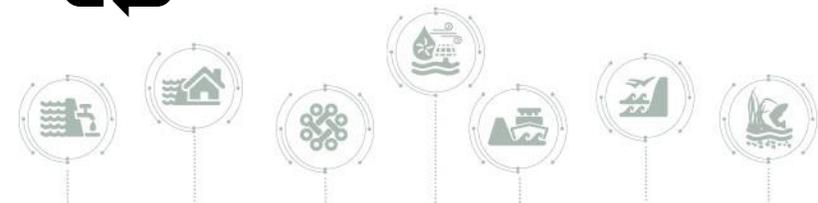
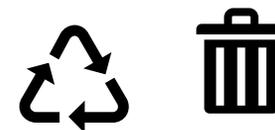
Immobilisations



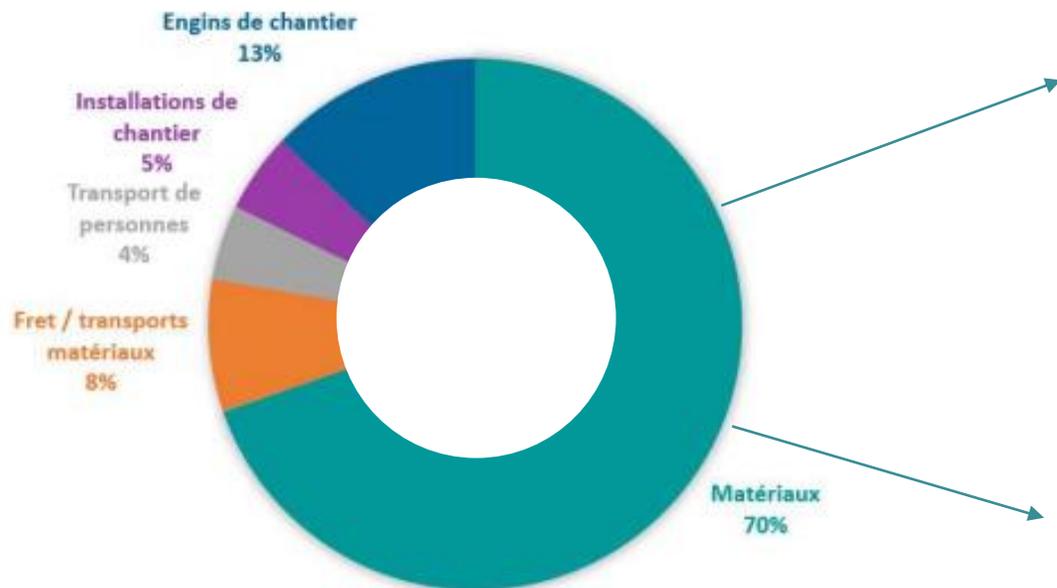
Pertes de fluide climatisation



Fin de vie



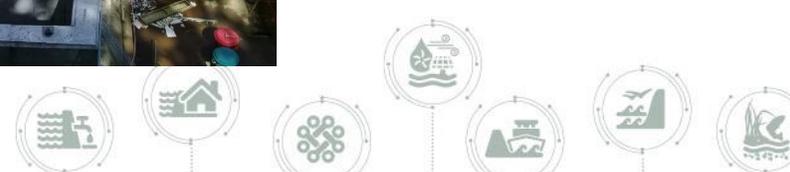
**Empreinte carbone chantier : 730 t CO<sub>2</sub>e**



Acier inox : 55 tonnes  
260 t CO<sub>2</sub>e (50% du poste matériaux)

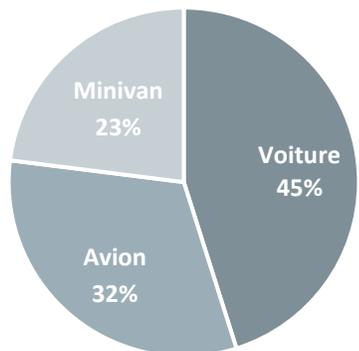


Béton armé: 760 tonnes  
190 t CO<sub>2</sub>e (37% du poste matériaux)



## Focus Transport de personnes

Van pour les travailleurs,  
distance moyenne 35km

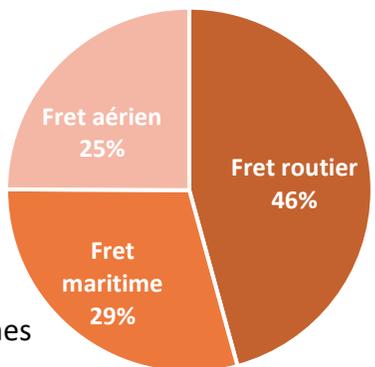


4 Voitures pour MOA, MOE  
et conducteurs de travaux  
Distance moyenne 35km

3 A/R France => Maurice  
Distance : 10 000 km

## Focus Fret

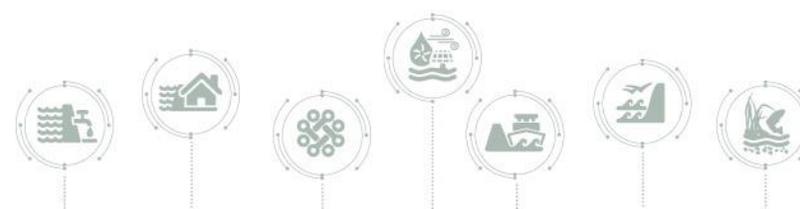
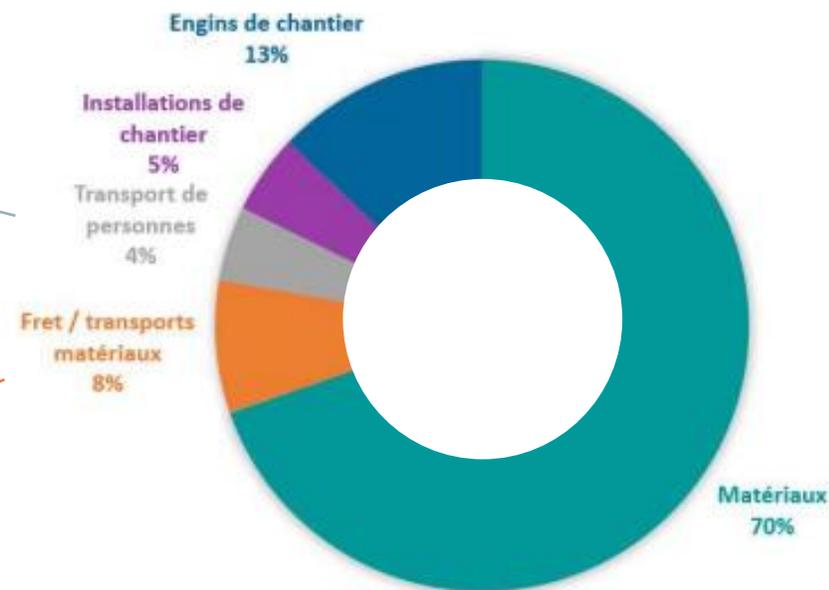
Petits éléments inox ~ 1 tonne



100% des matériaux (4000 tonnes)

Éléments inox ~ 100 tonnes

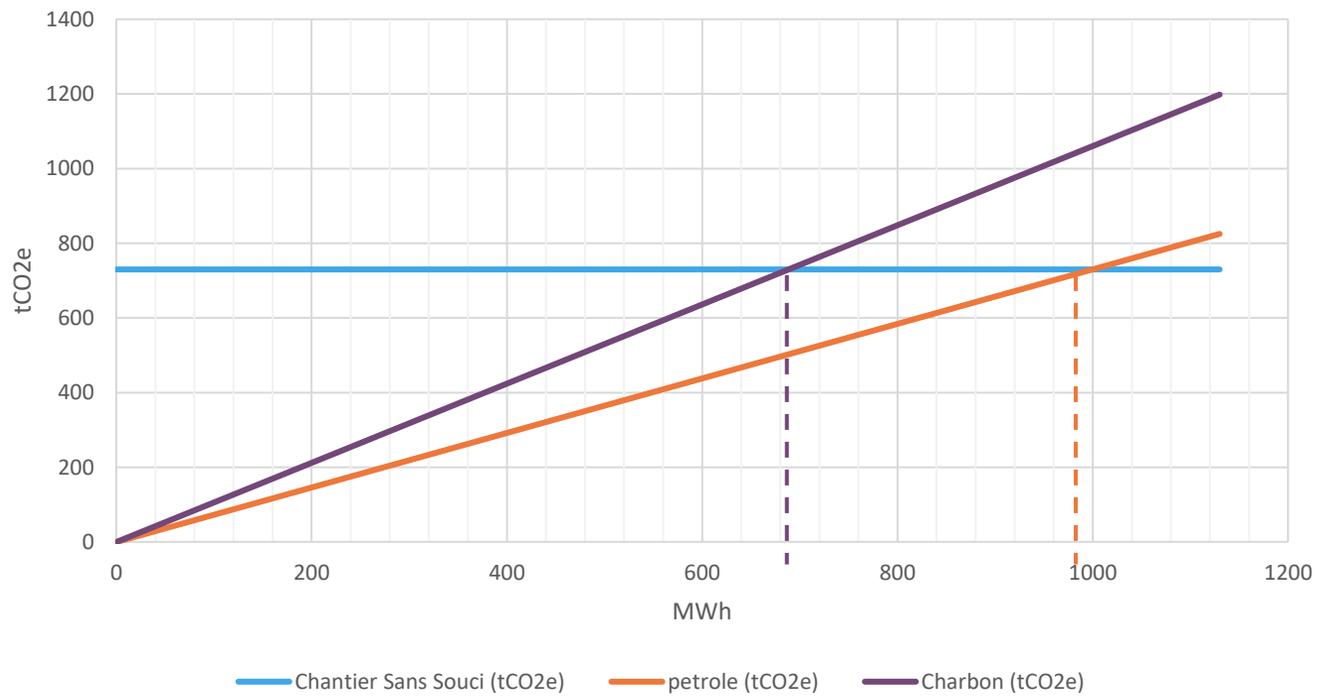
## Empreinte carbone chantier : 730 t CO2e



# Temps d'amortissement carbone et émissions CO2e évitées

Production annuelle supplémentaire liée à la rehausse = 3000 MWh

Amortissement carbone par quantité d'énergie produite



## Emissions CO2e par filière (construction + fonctionnement)

- 1 060 g CO2e/kWh
- 730 g CO2e/kWh
- < 10 g CO2e/kWh

Source: ADEME

**Amortissement carbone du chantier si l'énergie vient en remplacement d'une production thermique ~ 4 mois**

Rehausse de Sans Souci génère une **énergie très peu carbonée : 4,8 g CO2e/kwh** (hyp: 50 ans, 3Gwh / an de surproduction)

## Enseignements tirés



Rehausse d'un barrage existant = gagner une tranche d'eau de grande surface à « moindre » coût carbone



Béton, Acier => forts facteurs d'émission CO2e



Avion (fret ou transport de personnes) = poste représentatif  
Ici contexte Covid avec peu d'A/R, mais fret nécessaire pour maîtrise du risque planning



Engins de chantier fonctionnant principalement au pétrole, poste non négligeable

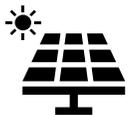
## Perspectives



Mise en œuvre dès la phase conception pour orienter les choix techniques

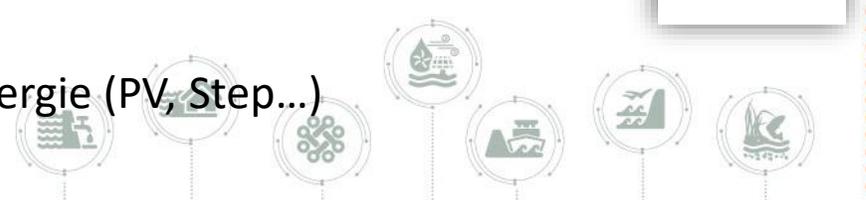


Définir des grands principes pour la conception à partir d'études d'empreinte CO2e chantier



Etendre les études d'empreinte carbone à d'autres projets énergie (PV, Step...)

Logiciel ISL :





// Ingénierie et expertise multidisciplinaire au service des acteurs du domaine des énergies renouvelables

Présents dans toute la France et à l'Export

<https://isl.fr/>



// Ingénierie spécialisée en mécanique pour les infrastructures fluviales, l'industrie et l'énergie

Société domiciliée à Pau, France

<http://www.wpi.fr/>



// Ingénierie et expertise des équipements électromécaniques et des équipements auxiliaires

Société domiciliée à Barcelone, Espagne

<http://www.bcnhydro.com/>



// Ingénierie spécialisée dans l'industrie de la construction navale et métallique, les systèmes de transport fluvial et maritime et la logistique associée

Société domiciliée à Liège, Belgique

<https://dn-t.be/>

Merci

