

# Mobilités, tri des déchets, diminution des GES

**Hélène SOL** Directrice adjointe, centre hospitalier Alpes-Isère

# DIMINUTION DES GAZ À EFFET DE SERRE

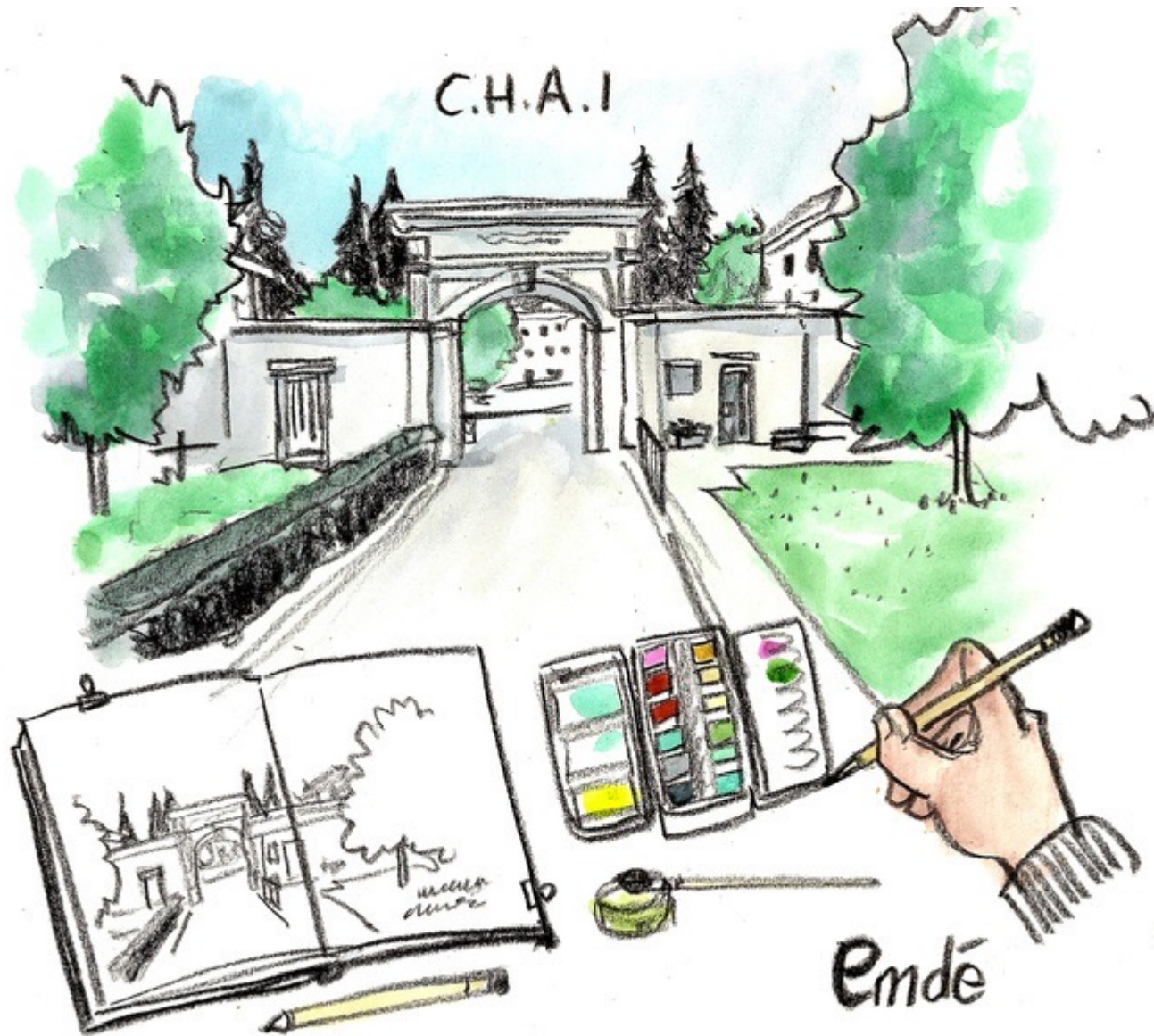
## PÔLE INGÉNIERIE-LOGISTIQUE-SÉCURITÉ



ÉTABLISSEMENT PUBLIC

DE SANTÉ MENTALE

MÀJ : 26/03/2023



# L'environnement et les actions DD

# L'environnement du CHAI

*Aux portes de Grenoble, dans la nature  
entre rivière et montagnes (Chartreuse et Vercors)*



# L'environnement du CHAI

*L'hôpital central, un site de 21 ha à Saint-Egrève (38120)*



# TRANSITION ÉCOLOGIQUE : UN ENJEU DE SANTÉ

L'hôpital central, un site de 21 ha  
à Saint-Egrève (38120)  
entièrement reconstruit



*L'hôpital central, un site de 21 ha  
à Saint-Egrève (38120)*

**entièrement reconstruit**



*Des bâtiments économes en énergie, isolés par l'extérieur  
Des façades blanches réfléchissant la chaleur  
Et ventilés naturellement (pas de climatisation)*

Rafrachissement des bâtiments par un système de ventilation naturelle par **Free-Cooling / Night-Cooling** qui permet de maintenir la t° en journée de 7 à 10°C en dessous de la t° extérieure

*Des plantations d'arbres*



## Les actions menées



Reconstruction  
site INTRA



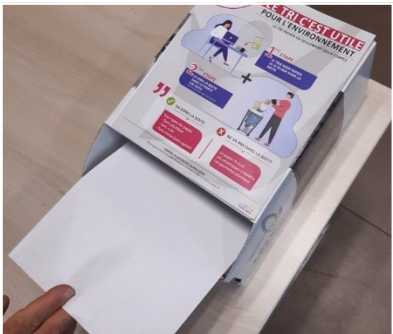
Pool véhicules  
propres



Tri sélectif Self



Achats  
Restauration



Tri sélectif  
INTRA



Compostage  
INTRA



ancez un projet

collectés. Vos petites gouttes d'eau vont fa

Moteur français  
et éthique

**MPAC, une barquette au goût CHAL...**

UNE BARQUETTE en carton AVEC OPERCULE  
100% COMPOSTABLE. Une nouveauté-innovation

allage barquette et film est 100% compostable et gradable, respectant la norme EN 13432

séjour respecte la gestion durable des forêts  
étrangère avec des matières certifiées FSC et/ou PEFC\*\*

**UN PRODUIT HAUTE PERFORMANCE**  
La cuisson en four d'été température jusqu'à 200° pendant 30 minutes  
La réchauffe au micro-ondes de maximum une durée de 5 minutes  
Le refroidissement en cellule de refroidissement d'une température de 25°C

© 2012 Lil' moteur & solidaire par compostage et tri sélectif  
\* (Dewberry) Group © Lil' moteur & solidaire (PVC Plus European Forest Certification)

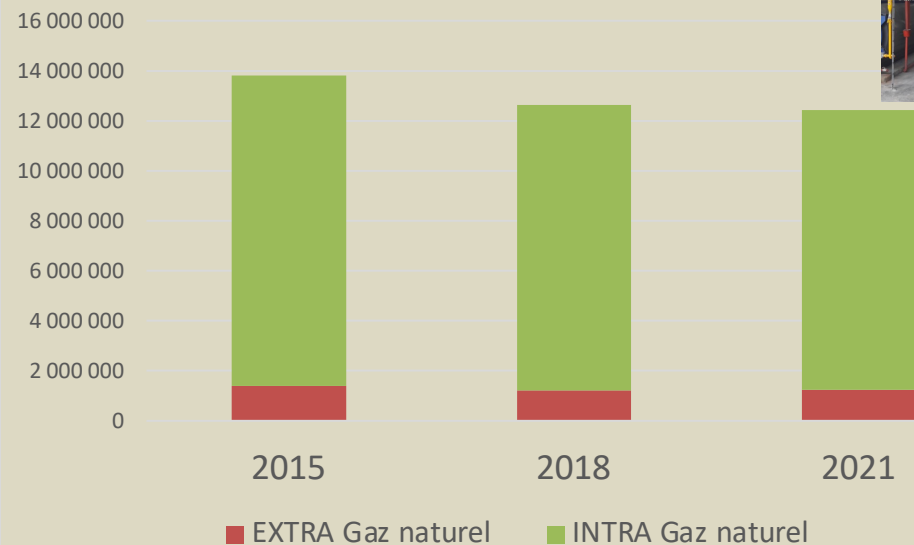
Barquettes  
compostables

# Le bilan des émissions de GES

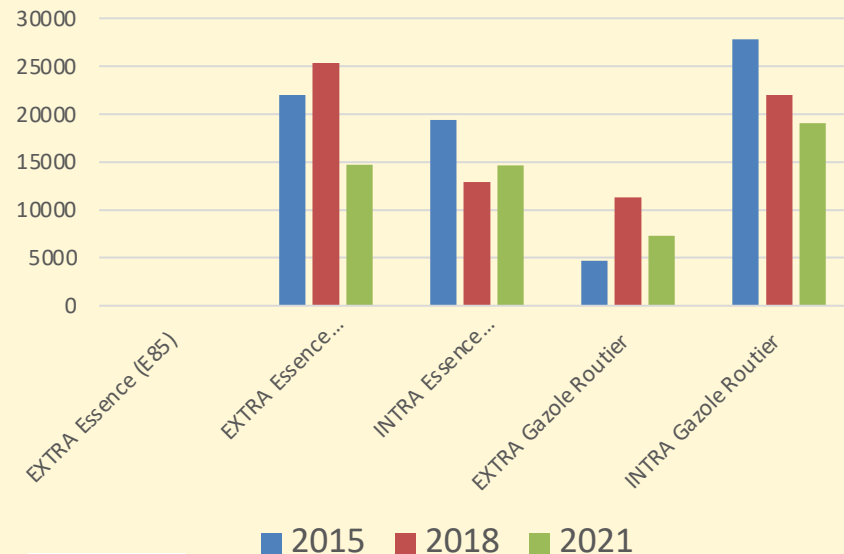
(3 périodes étudiées :  
2015, 2018 et 2021)

## Synthèse du bilan

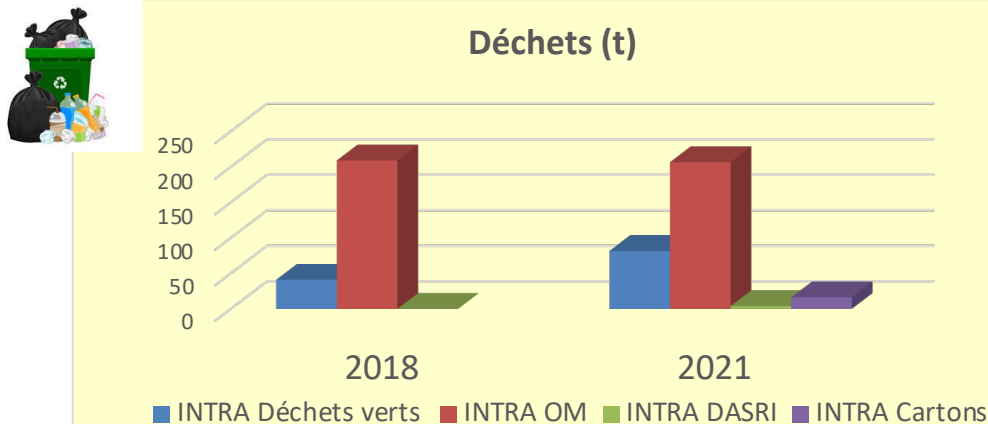
### Evolution de la conso. de gaz (kW PCS)



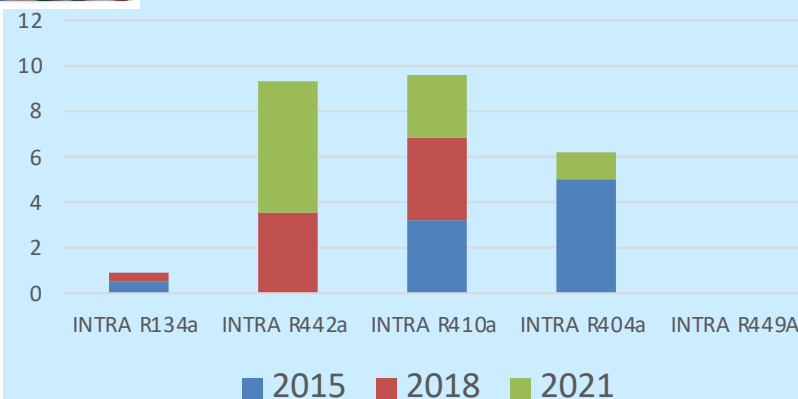
### Evolution des consommations véhicules (l)



### Déchets (t)



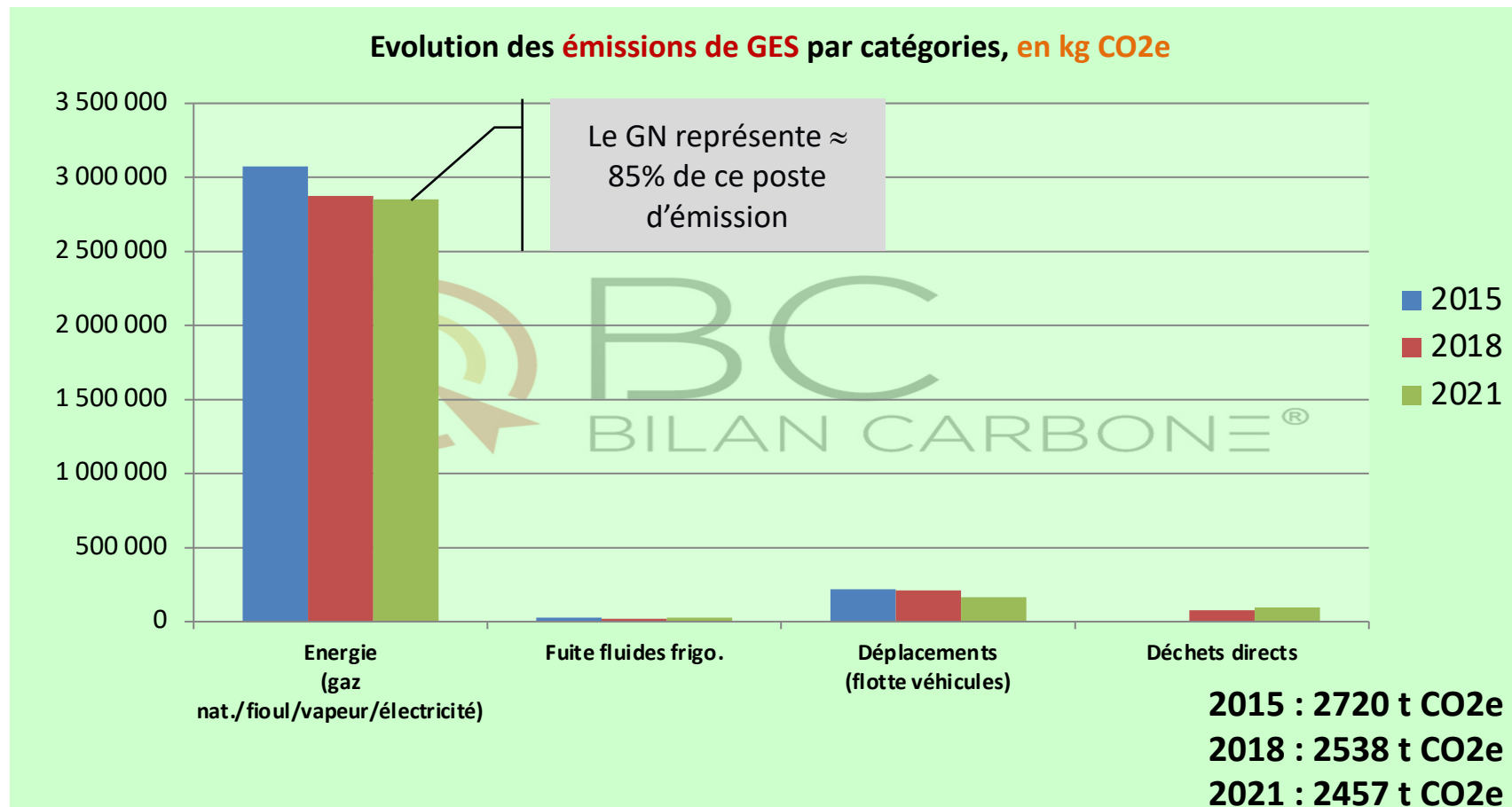
### Fuites de fluides frigorigènes (kg)



Pour 2021, la valorisation des **cartons** amène des **émissions réduites de 4 556 kg CO2e**

# Synthèse du bilan

- Diminution **de 7 %** des émissions de GES **entre 2015 et 2018**
- Diminution de **3,20 %** des émissions de GES **entre 2018 et 2021**



## Le gaz naturel

- Baisse des consommations de gaz naturel (7-3,2%) :
  - Reconstruction de l'hôpital
  - Bâtiments neufs isolés et moins énergivores
  - Malgré la très importante augmentation des surfaces de soins et du nombre de sanitaires (une SDB par chambre) : une surface de 1000 m<sup>2</sup> pour une unité de soins de 25 lits
- Le gaz naturel permet la production d'eau chaude de l'hôpital au travers de trois chaudières récentes haut rendement (bi-pass fuel en secours)
- Cette production assure deux fonctions :
  - 1/ Chauffage
  - 2/ Eau chaude sanitaire
- Pilotage de la régulation de chauffage au travers de la GTB (gestion totalement automatisée)



# Le projet d'Éco2- auto-suffisance énergétique

Éco2 : Écologique et Économique

## Rendre le CHAI éco2-auto-suffisant

- Amplifier la diminution des émissions de GES :
  - Etude du changement de la source gaz de production d'eau chaude par des **énergies renouvelables issues de la nature**
- **Accompagnement par la société OTEENGA, spécialisée dans les énergies renouvelables**
- **Mission : accompagnement à l'éco2-suffisance énergétique : optimisation économique et écologique de l'auto-suffisance**
- **Début de la mission : juin 2021, présentation DG : mars et oct. 2022**

« Pour décarboner massivement son empreinte énergétique et sécuriser des coûts énergétiques acceptables tout en assurant leur stabilité dans le temps, le CHAI envisage de basculer au maximum sa production d'énergie thermique à partir de **gaz naturel** – ressource fortement émettrice et fournie depuis l'extérieur du site – vers une production d'énergie thermique à partir des ressources renouvelables locales disponibles que sont l'**énergie solaire** et la **géothermie** et poursuivre son approvisionnement résiduel en gaz par une stratégie d'**achat agile de gaz sur des spots de marché** ou, éventuellement, de biogaz.

Les choix qui seront opérés doivent s'inscrire dans les contraintes financières du CHAI et la volonté d'être propriétaire et opérateur des éventuels moyens de production et distribution des énergies de substitution. »

## Les potentiels du site du CHAI

- Un réseau de distribution de chaleur en boucle

- (+) Possibilité de transformation en boucle tempérée
- (+) Unité centralisé de production
- (-) Présence de quelques branches

- Du foncier toit

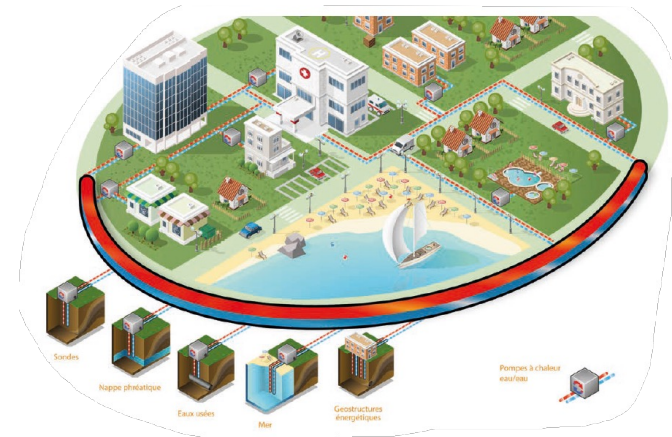
- (+) Pour photovoltaïque ou hybride ou thermique
- (+) Possible intégration boucle tempérée
- (-) Acceptabilité collective limitée

- Du foncier sol

- (+) Pour photovoltaïque ou hybride ou thermique
- (+) Possibilité projet emblématique
- (-) Possibles nouveaux bâtiments consommateurs du foncier

- Ressource géothermique

- (+) Potentiel reconnu localement
- (+) Possibilité de stockage inter journalier et inter saison
- (-) Temps études et coûts projets



Principe d'une boucle tempérée avec géothermie (source APFG)

*Le CHAI a un très bon potentiel pour résoudre la problématique de décarbonation (gaz à effet de serre) et de contrôle des coûts de l'énergie thermique, aujourd'hui fournie par le gaz, en créant une boucle tempérée qui intègre des sources de chaleur locales avec des pompes à chaleur en réhausse alimentées par une électricité / eau chaude renouvelable produite localement.*

# Rendre le CHAI éco2-auto-suffisant

- Etude menée sur des ombrières en panneaux photovoltaïques **hybrides**
- Sur le parking Sud
- Pour rendre le CHAI autosuffisant en électricité/eau chaude



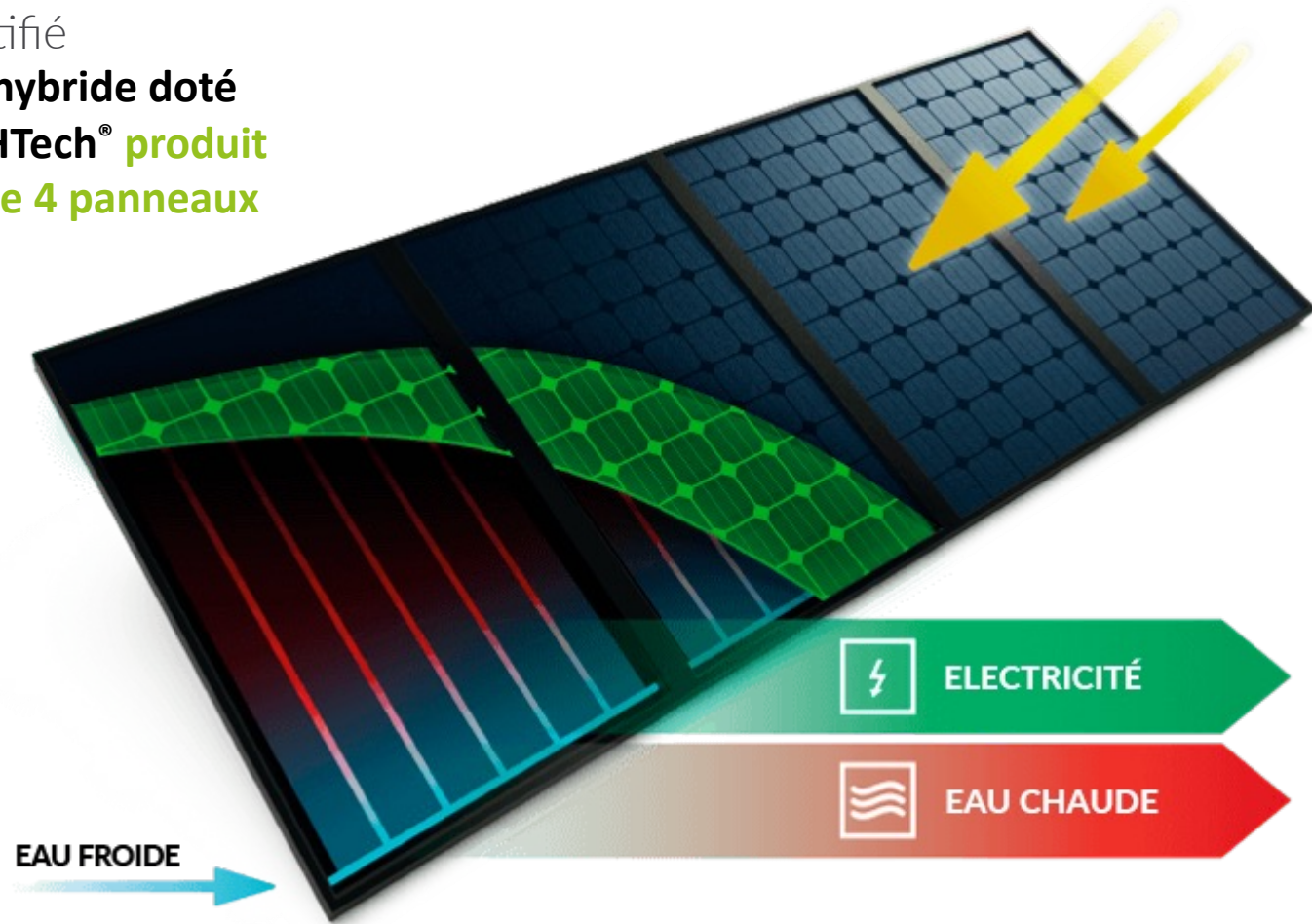
## Panneau solaire hybride, qu'es aquò ?

Panneaux solaires  
de 5<sup>ème</sup> génération

**Rendement de 89 %**,

record mondial certifié

**Le panneau solaire hybride doté  
de la technologie aHTech<sup>®</sup> produit  
la même énergie que 4 panneaux  
photovoltaïques.**



## Solaire Hybride Projet de Moyenne Taille (pilote)

- Système solaire hybride

Panneaux AH72SK : 102 panneaux, Surface Totale : 200 m<sup>2</sup>, Surface d'Ouverture : 192 m<sup>2</sup>

Orientation des panneaux Sud, Inclinaison des panneaux : 30°

Pose au sol

Dégradation annuelle de la performance des panneaux : 0,5% par an

Perte d'énergie de distribution : 4% (Hypothèse standard)

Energie Thermique utile / an : 174 MWh soit 870 kWh/m<sup>2</sup>/an

Taux de couverture solaire : 6% de la totalité des besoins ECS site

Energie électrique produite / an système ABORA SOLAR: 46 MWh



- Système solaire hybride + PAC

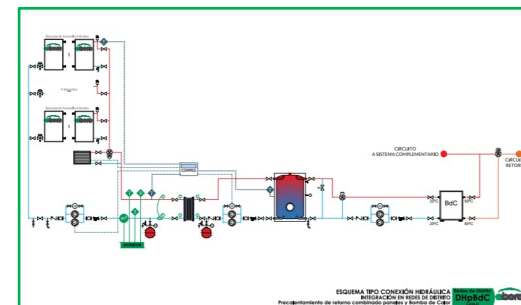
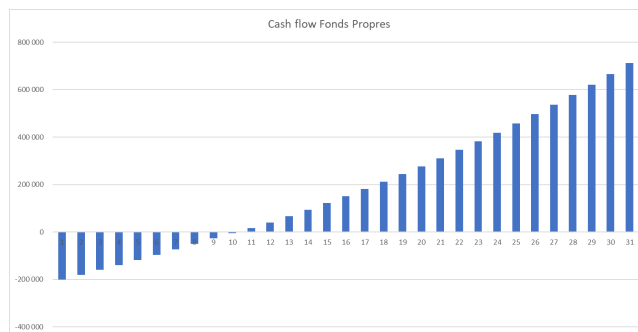
Système hybride

Pompe à Chaleur 15 kW, COP PAC liquide/liquide 4.

Energie Thermique utile / an par solaire + PAC : 294 MWh soit 1470 kWh/m<sup>2</sup>/an

Taux de couverture solaire par solaire + PAC : 10,5% de la totalité des besoins ECS site

Energie électrique nette produite / an système ABORA SOLAR + PAC : 10 MWh/an



## Solaire Hybride Projet de Grande Taille

- Système solaire hybride

Panneaux AH72SK : 1200 panneaux, Surface Totale : 2 500 m<sup>2</sup>, Surface d'Ouverture : 2 250 m<sup>2</sup>  
 Orientation des panneaux Sud-Sud Est, Inclinaison des panneaux : 15°  
 Ombrière sur parking système Le Triangle adapté – Coût ETN non inclus dans le projet  
 Dégradation annuelle de la performance des panneaux : 0,5% par an (Hypothèse conservatrice)  
 Perte d'énergie de distribution : 4% (Hypothèse standard)  
 Energie Thermique utile / an : 1 386 MWh soit 555 kWh/m<sup>2</sup>/an (voir financement)  
 Taux de couverture solaire : 49%  
 Energie électrique produite / an système ABORA SOLAR: 528 MWh

- Système solaire hybride + PAC

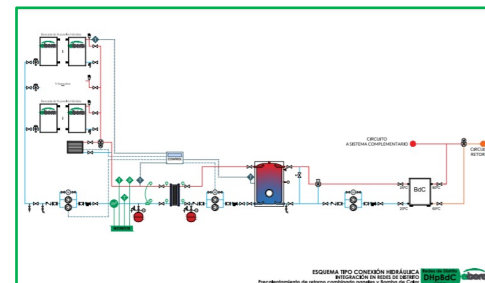
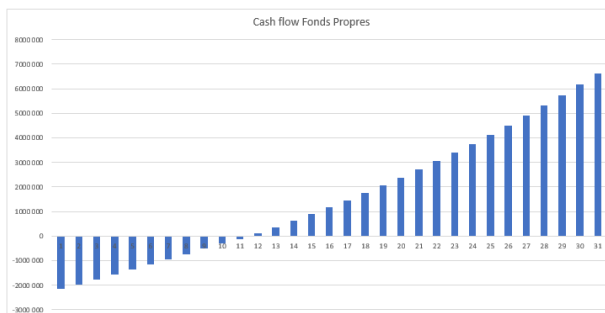
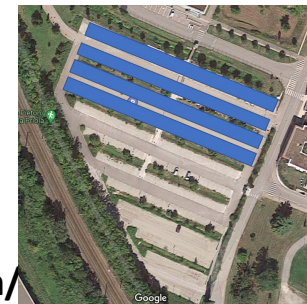
Système hybride

Pompe à Chaleur 250 kW, COP PAC liquide/liquide 4.

**Energie Thermique utile / an par solaire + PAC : 2698 MWh soit 1079 kWh/m<sup>2</sup>/an**

**Taux de couverture solaire par solaire + PAC : 96%**

Energie électrique nette produite / an système ABORA SOLAR + PAC : 200 MWh/an



## La géothermie

- Géothermie en boucle fermée (champs de sondes verticales, possibilité de stockage chaleur inter-saisonnier),



*Stockage en aquifère superficiel – Puissance de 100 kW à 4 MW – Source BRGM*

## AMOA Géothermie

- CHAI / Oteenga (janvier-mars 2023) : écriture du CCTP Etude de faisabilité

### ***Périmètre : Opération sur nappes***

- Analyse du contexte géologique  
(en tenant compte des forages à proximité  
et en utilisant la base de données des forages existants)
- Choix de l'horizon géologique
- Coupe géologique prévisionnelle  
(profondeurs, épaisseurs, stratigraphie, ...)
- Caractéristiques hydrogéologiques du réservoir  
(perméabilité, porosité, transmissivité, pression statique,...),
- Caractéristiques hydrochimiques du fluide  
(viscosité, salinité, point de bulle...)
- Analyse des potentialités hydrauliques et thermiques
- Estimation des paramètres physiques  
(conductivité, capacité calorifique)
- Evolution temporelle prévisible
- Recensement des sites de forages potentiels (carte)
- Justification de l'implantation  
et de l'écartement des puits de forage
- Evaluation des coûts (captage et exploitation)
- + Qualification intérêt potentiel opération  
champ de sonde et stockage intersaisonnier

### ***Méthodes et blocs d'offre***

- Analyse bibliographique et analyse  
de dossiers similaires sur la zone
- Tests de Réponse Thermique
- Forages

### ***Exigences***

- Qualifications
- Etude finançable par fond chaleur
- Fournitures des éléments standards  
pour obtention du financement de l'étude

### ***Bureau identifiés***

- Burgeap
- BRGM
- Celsius energy
- Anthea Group