



Wallonie



Projet ArdNrgy: Reconversion des ardoisières de Martelange en stockage énergétique

Frédéric Ransy – Wingest, Uliège

Table des matières

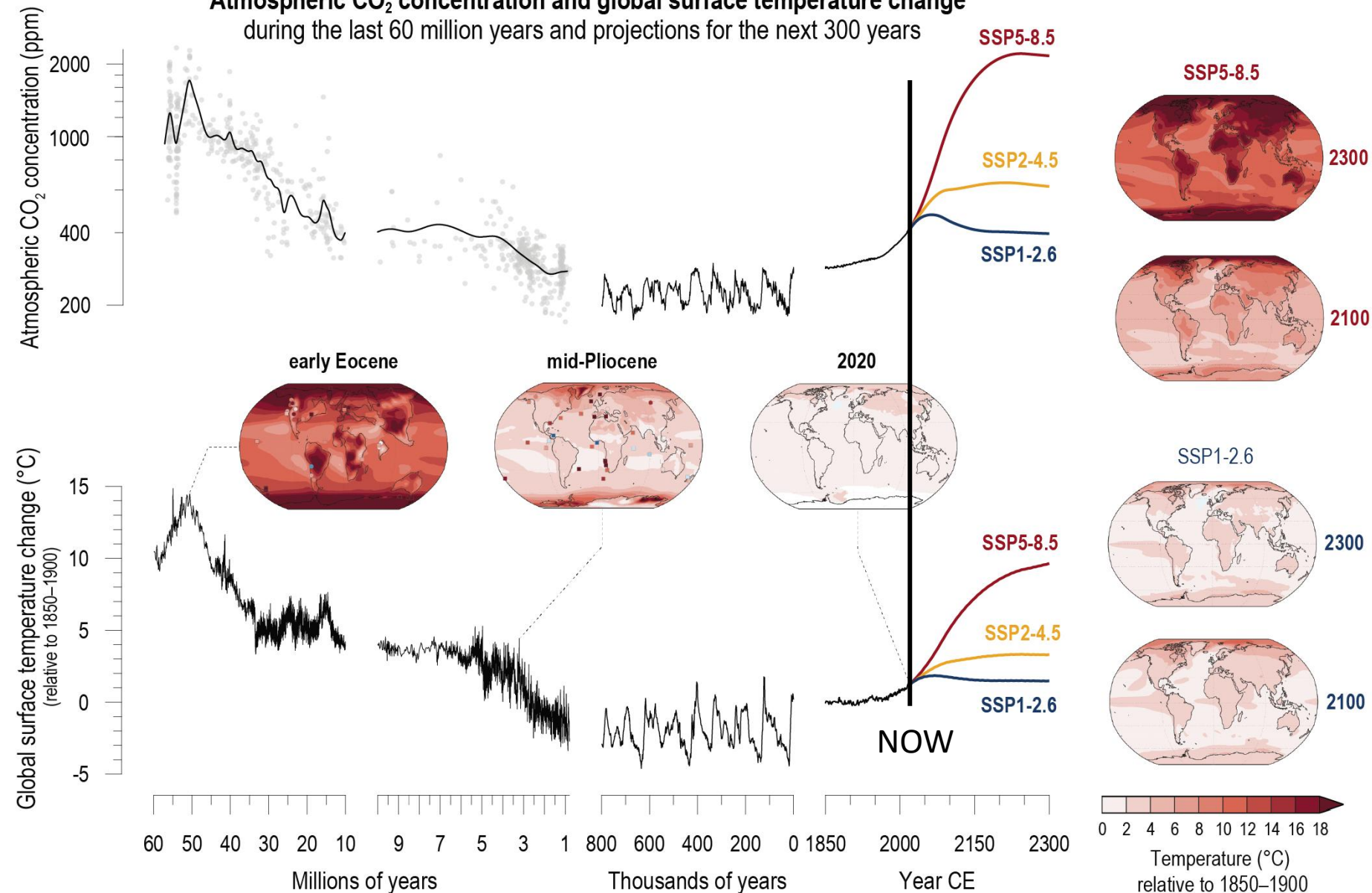
- Introduction
 - Contexte énergétique
 - Contexte réglementaire
- Projet Ard-Nrgy
 - Description
 - Objectifs
 - Plan du site
 - Stockage souterrain
 - Dimensionnement

Table des matières

- Introduction
 - Contexte énergétique
 - Contexte réglementaire
- Projet Ard-Nrgy
 - Description
 - Objectifs
 - Plan du site
 - Stockage souterrain
 - Dimensionnement

Introduction

Atmospheric CO₂ concentration and global surface temperature change during the last 60 million years and projections for the next 300 years



Introduction

- La région wallonne a adopté en 2023 **le plan air climat énergie 2030** (pace 2030) avec les objectifs suivants:
 - **Neutralité carbone** au plus tard en 2050
 - Réduction de **55 %** des GES par rapport à 1990 d'ici 2030
 - Augmenter l'**efficacité** énergétique
 - **Sécuriser** l'approvisionnement énergétique
 - Maximiser l'**auto-production**
 - **Investissement** dans la recherche et l'innovation

Introduction

- Emission de GES: **Objectifs**

Répartition des émissions de GES non-ETS par secteur (inventaire AWAC, 2019)			Réduction des émissions observées	Tendances et objectifs de réduction à 2030 (par rapport à 2005)		
Secteur	En %	En kt CO ₂ -équivalent	Chemin parcouru entre 2005 et 2019	Tendance « Business As Usual »	Cibles « PWEC 2019 »	Nouvelles cibles PACE 2030
Transport	37%	9 049	-8%	1%	-29%	-43%
Résidentiel	24%	5 878	-18%	-22%	-48%	-52%
Agriculture	19%	4 543	-10%	-20%	-15%	-27%
Tertiaire	6%	1 458	-11%	3%	-52%	-63%
Autres	5%	1 107	22%	-30%	-46%	-43%
Industrie (non-ETS)	4%	1 089	-68%	-60%	-77%	-80%
Energie (non-ETS)	3%	730	72%	100%	-3%	-50%
Déchets	2%	448	-55%	-70%	-69%	-70%
Total	100%	24 303	-14.3%	-13.8%	-37%	-47%

Introduction

- Quelques implications pratiques
Evolution du **parc de véhicules** particuliers

	2019	2030
Diesel (dont micro-hybridation)	52,52% (0,06%)	15% (0%)
Essence (dont micro-hybridation)	46,36% (0,9%)	44% (20%)
CNG	0,07%	5%
BEV (Battery Electric Vehicle)	0,13%	25%
PHEV (Plug-in Hybrid Electric vehicle)	0,23%	10%
Hydrogène	0%	1%

Introduction

- Quelques implications pratiques

Production énergie **électrique renouvelable**

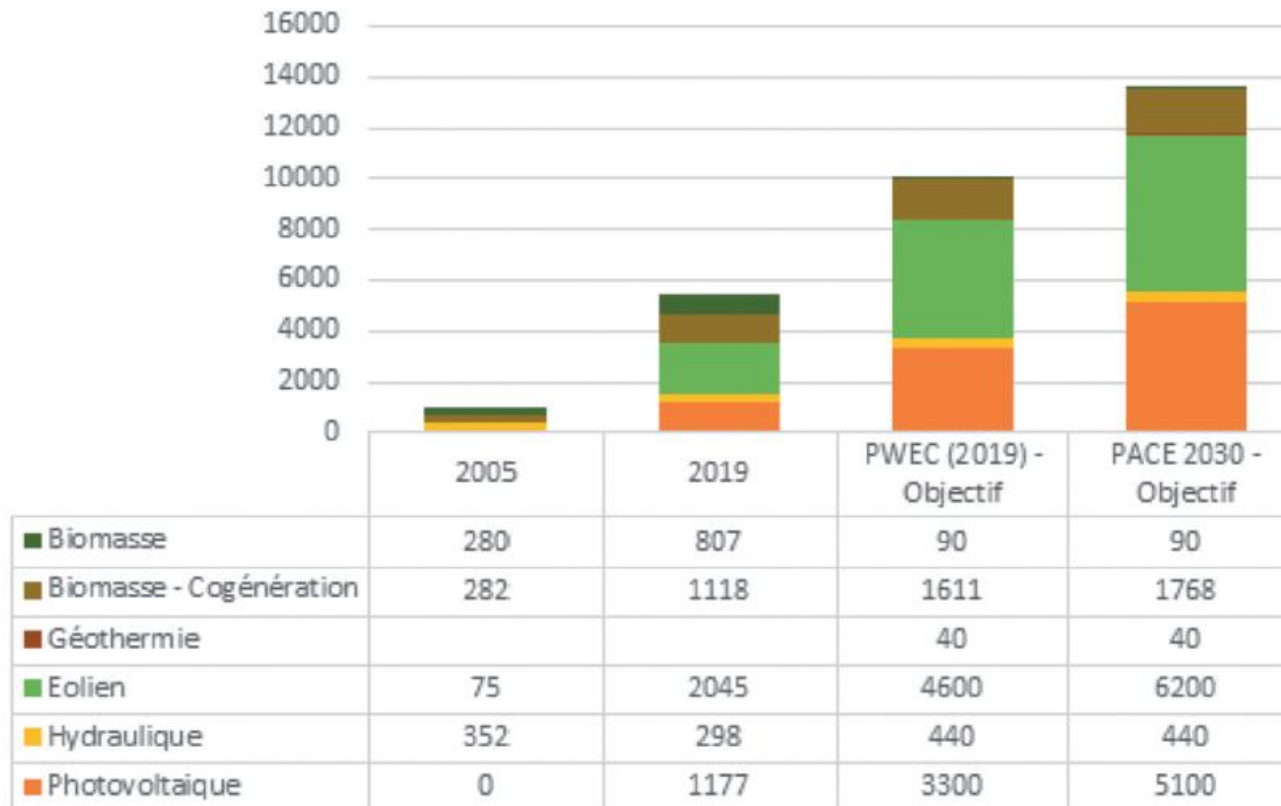
GWh	Réalisé 2019	PWEC (2019) Objectif 2030	PACE 2030 Objectif 2030
Electricité	5.445	10.081	13.638
Chaleur	8.581	14.233	15.607
Transport *	1.707	3.187	2.005
Consommation finale renouvelable	15.733	27.501	31.250
Consommation finale brute	127.185	117.032	106.274-111.607
Part de SER dans la consommation finale	12.4%	23.5%	28-29%

	2020	2022	2025	2027	2030
Trajectoire indicative % SER	13%	16%	20.1%	23.7%	28-29%

Introduction

- Quelques implications pratiques
Production énergie **électrique renouvelable**

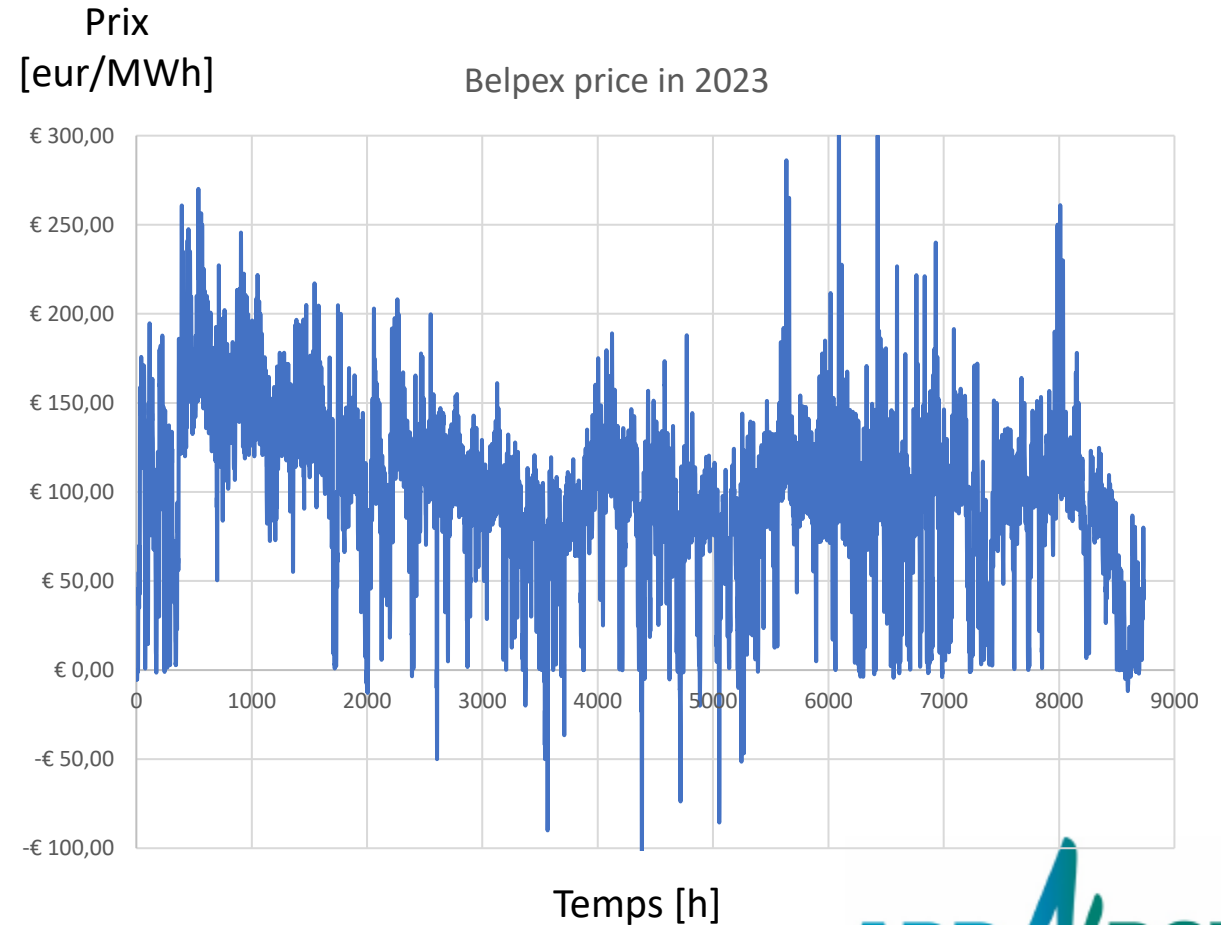
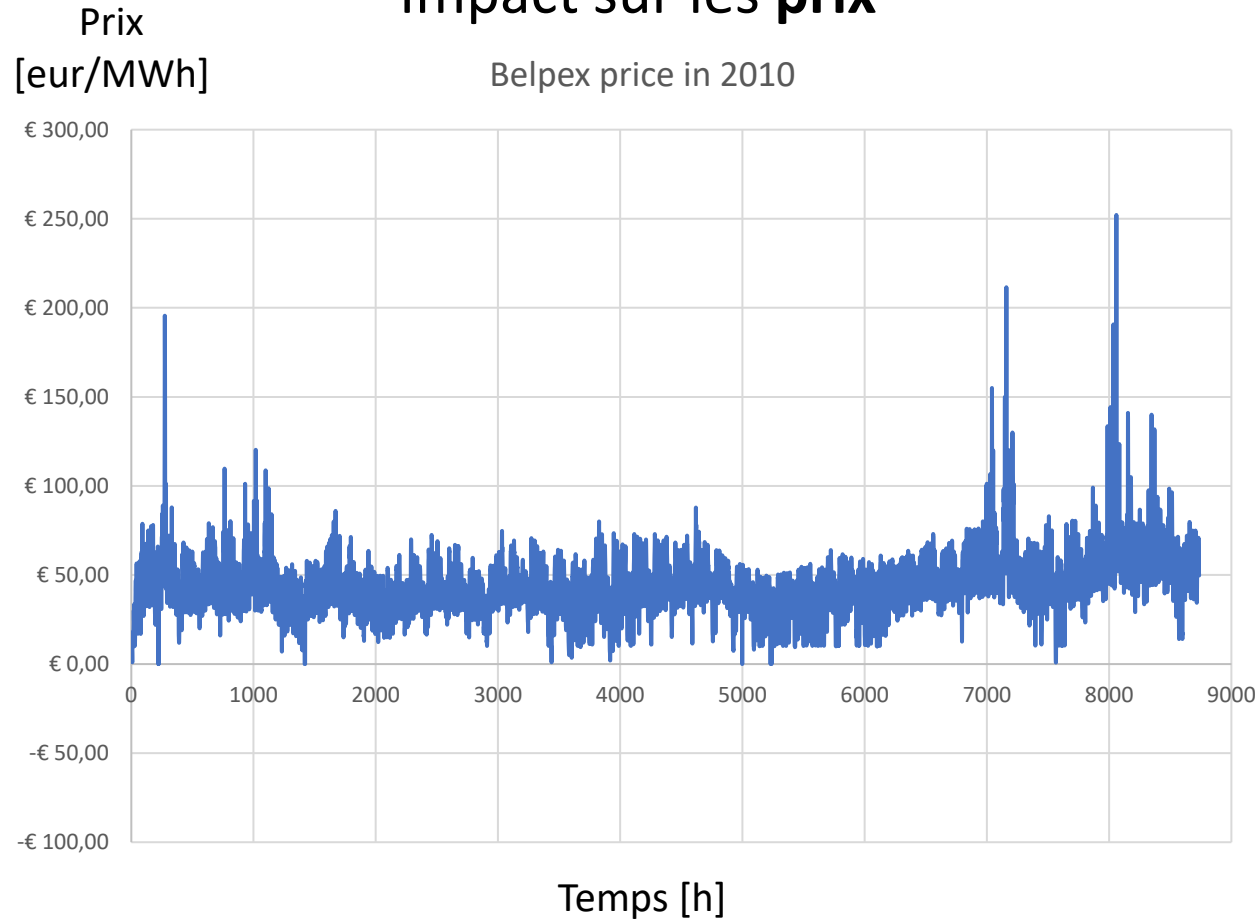
Production d'électricité renouvelable (en GWh)



Introduction

- Quelques implications pratiques

Impact sur les **prix**



Introduction

- Quelques implications pratiques

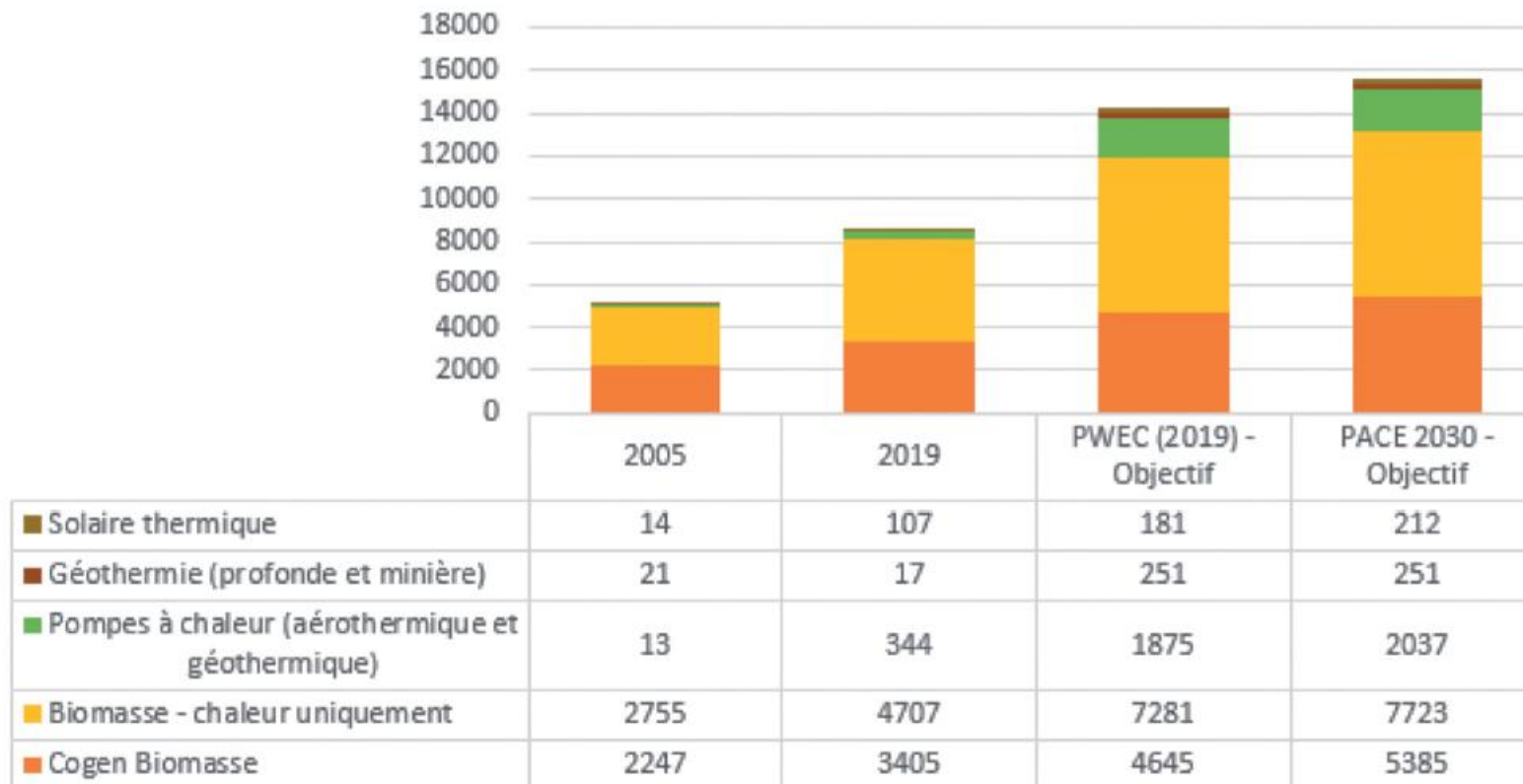
Bâtiments

- A partir du 1/1/26, **interdiction** de remplacer une vieille **chaudière à mazout** par une nouvelle => 22 000 par an
- **Sortie** progressive du **gaz fossile** d'ici 2050
- Système de **soutien** prévu pour tout changement vers un **système renouvelable** ou pour un raccordement à un **réseau de chaleur**
- **Label PEB imposé** pour les biens mis en location (39000/an), ou achats de bâtiments
 - 1/1/27: Label F
 - 1/1/30: Label E
 - 1/1/33: Label D
 - 1/1/36: Label C

Introduction

- Quelques implications pratiques
Production **chaleur renouvelable**

Production de chaleur renouvelable (GWh)



Introduction

- Comment produire de la **chaleur renouvelable**?

- Valorisation de la chaleur fatale industrielle
- Incinération des déchets
- Cogénération
- Géothermie profonde
- Solaire thermique
- Pompes à chaleur
- Chaudière biomasse

Peut être installé
individuellement
Stockage long
terme difficile

Peut être combiné à un
réseau de chaleur
Stockage long terme
possible

Dans le cadre de la **stratégie**
« chaleur »

⇒ **30 000 000 eur** ont été attribués en
2024 par la Région dans des projets
liés aux **réseaux de chaleur**

⇒ **11 000 000 eur** seront à nouveau
débloqués en **2025**

Introduction

- Selon le PACE 2030, quelles seront les **caractéristiques** du futur système **énergétique** wallon?
 - Une **intégration massive** et **rapide** des **énergie renouvelables** dans la production d'énergie électrique
 - Une **électrification** des véhicules et des bâtiments
 - => Ces deux points accroissent la **demande de flexibilité** vis à vis du réseau électrique, et le **besoin de stockages** électriques/thermiques journaliers et saisonniers
 - Une **production locale** d'énergie renouvelable, ce qui **sécurise** l'approvisionnement
 - Une **intégration massive** et **rapide** des productions de **chaleur renouvelable**, et une isolation des bâtiments

=> Enormément **d'opportunités**

Table des matières

- Introduction
 - Contexte énergétique
 - Contexte réglementaire
- **Projet Ard-Nrgy**
 - Description
 - Objectifs
 - Plan du site
 - Stockage souterrain
 - Dimensionnement

Description

- Le projet **Ard-Nrgy** est financé par la région Wallonne dans le cadre du **plan de relance**
- 2 porteurs de projet et 9 partenaires au total

Wingest

ARTESIA
HYDROGEOLOGY & ENVIRONMENT

flexide
energy

LIÈGE
université

COVERS
L'énergie positive.

eF4
Your Green Business expert

WINARCHI.eu

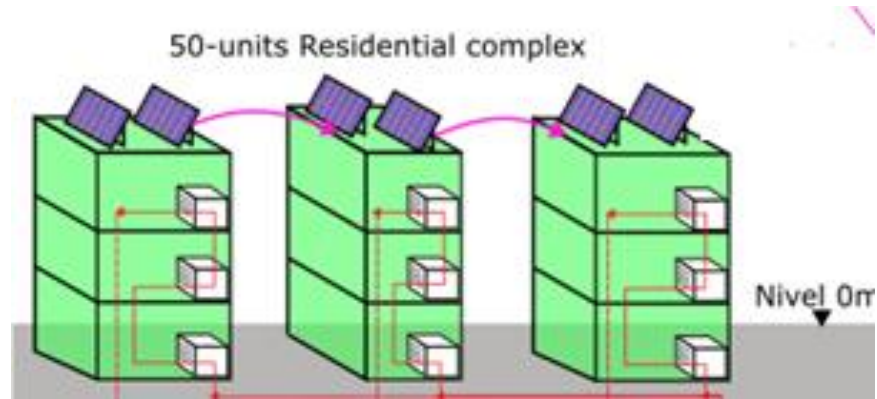
grab it
communication agency



ARD NRGY

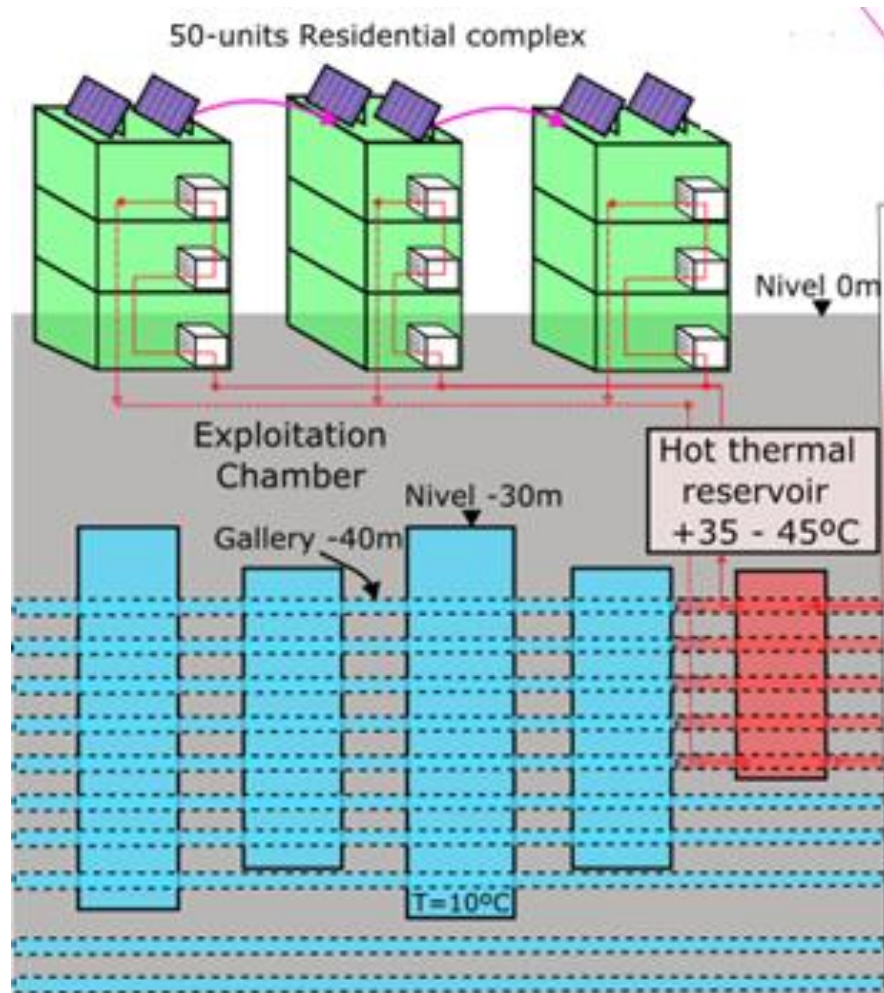
Projet Ard-Nrgy

Principaux composants du système



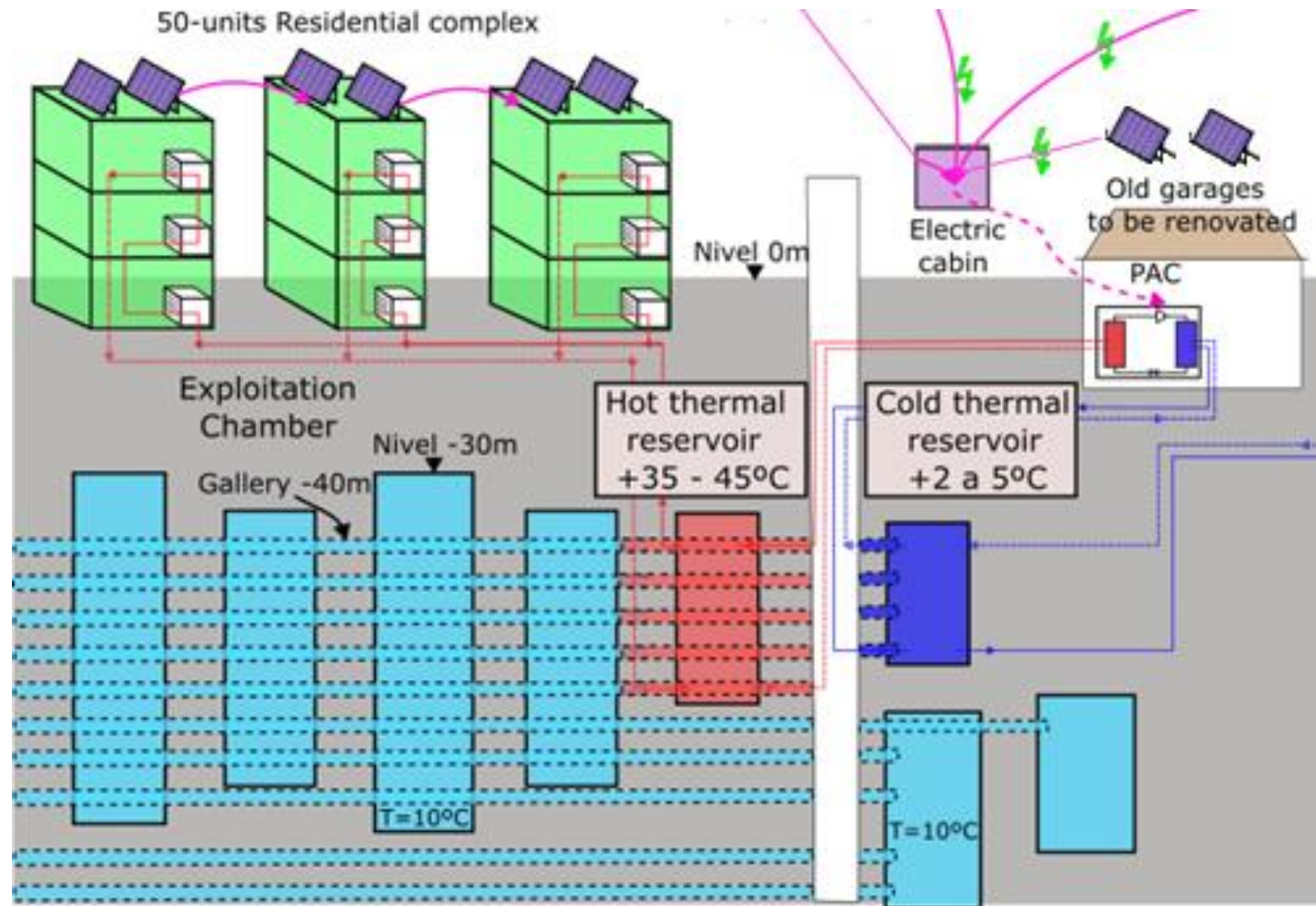
Projet Ard-Nrgy

Principaux composants du système



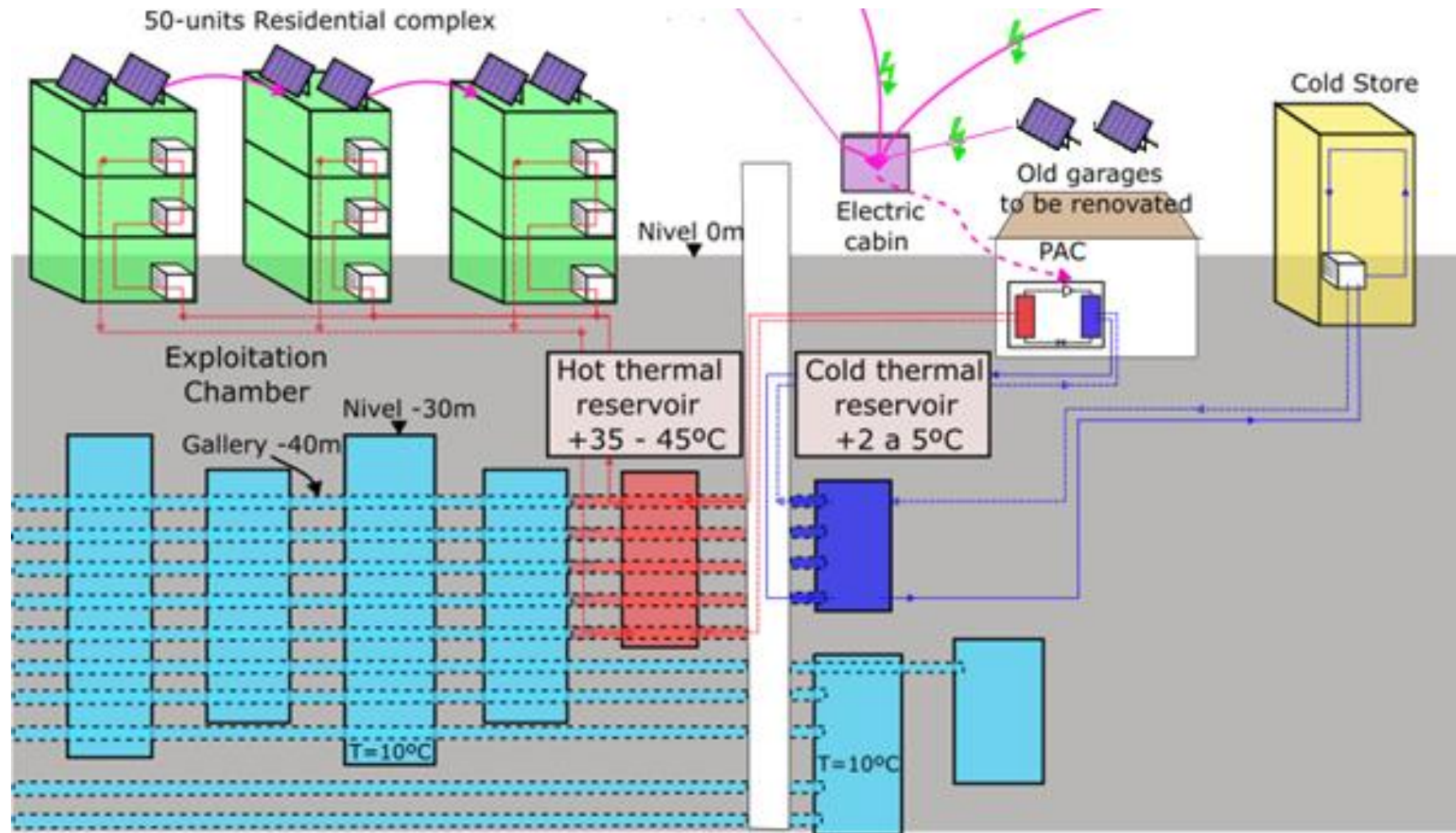
Projet Ard-Nrgy

Principaux composants du système



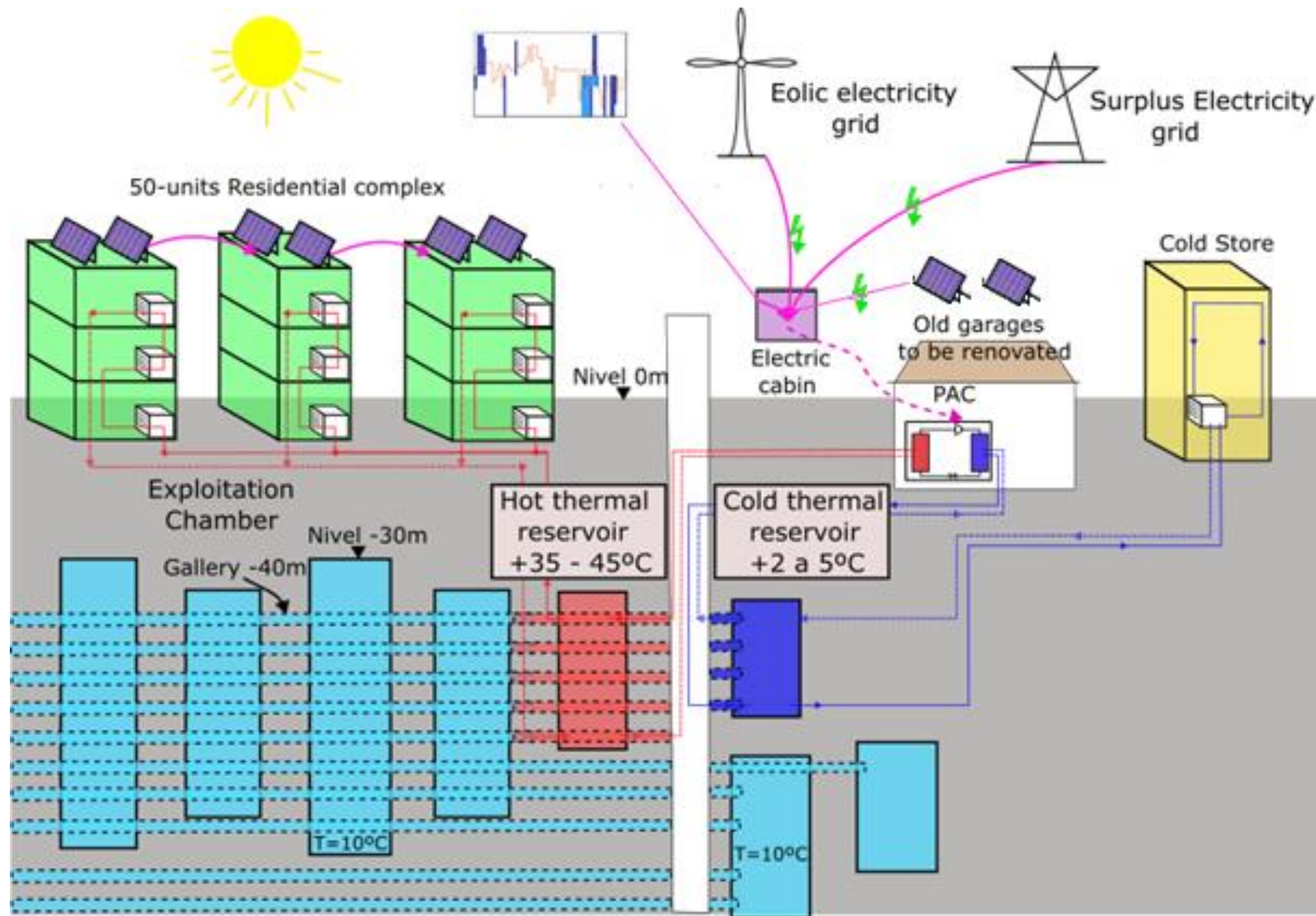
Projet Ard-Nrgy

Principaux composants du système



Projet Ard-Nrgy

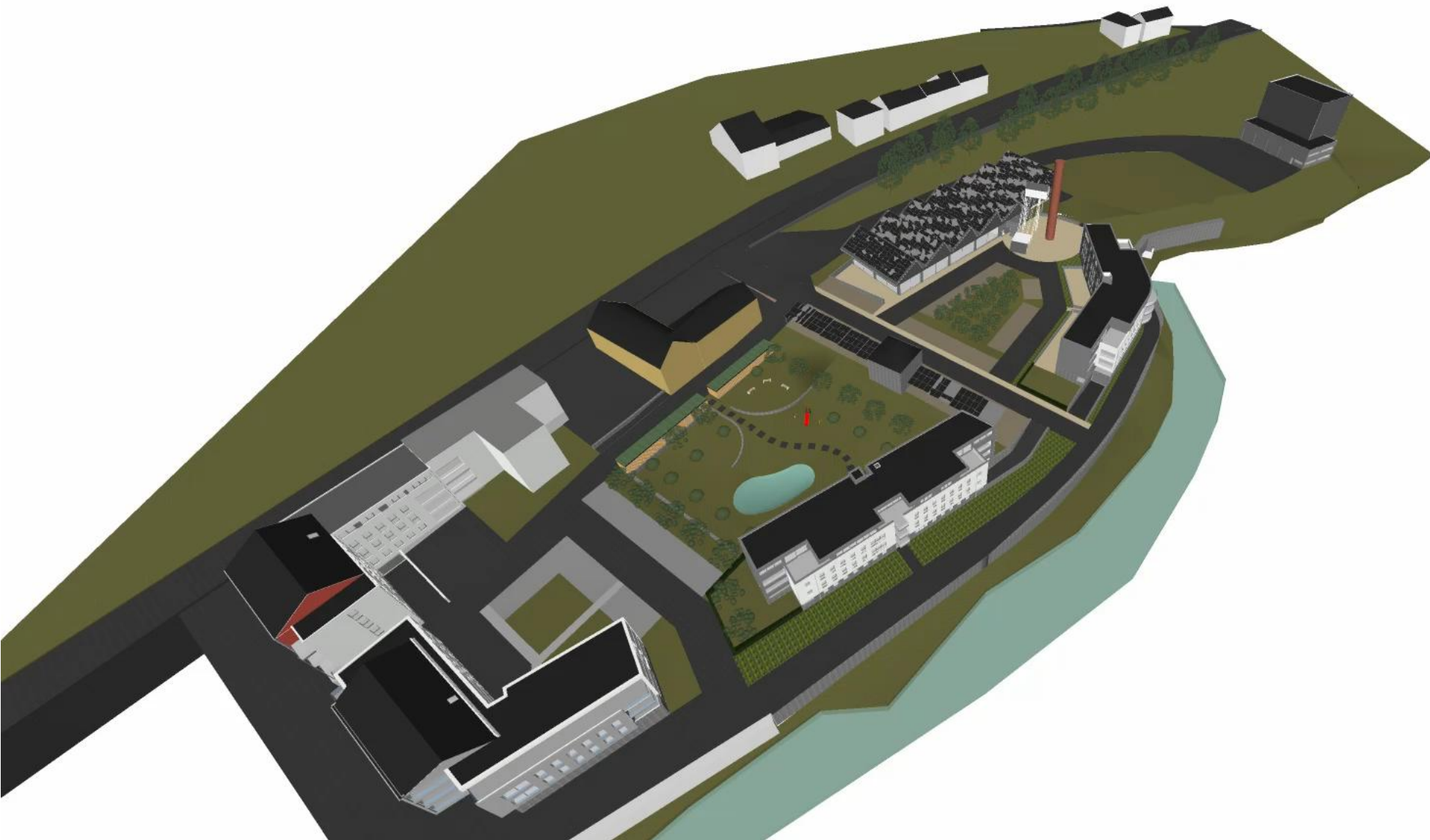
Principaux composants du système



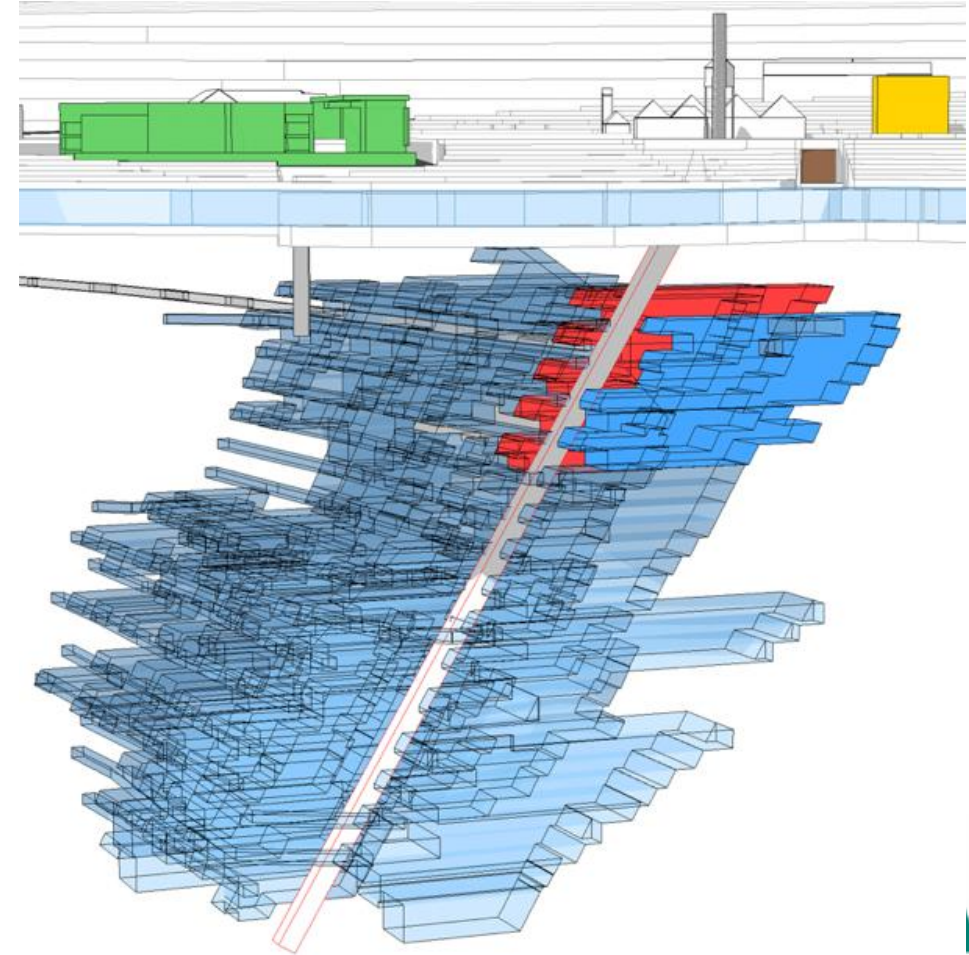
Objectifs

- Projet intégré dans une **vision à long terme** de valorisation des anciennes **ardoisières** de la localité de Martelange.
- Fournir à **50 nouveaux appartements** de la chaleur **décarbonée**, la moins chère possible.
- Démontrer la **faisabilité** d'utiliser les **cavités souterraines** comme **stockage** thermique de grande capacité.
- Créer un modèle d'intégration électrique et thermique permettant d'**autoconsommer** un maximum d'énergie **photovoltaïque** en été en la transformant chaleur au moyen d'une PAC.
- **Minimiser** et optimiser les **achats d'énergie** sur le réseau électrique.
- **Minimiser les coûts** pour les occupants, en optimisant le design et l'opération du système grâce au stockage saisonnier.
- Démontrer la faisabilité technique et financière d'un **système renouvelable**, et montrer le potentiel pour d'autres sites en Wallonie.



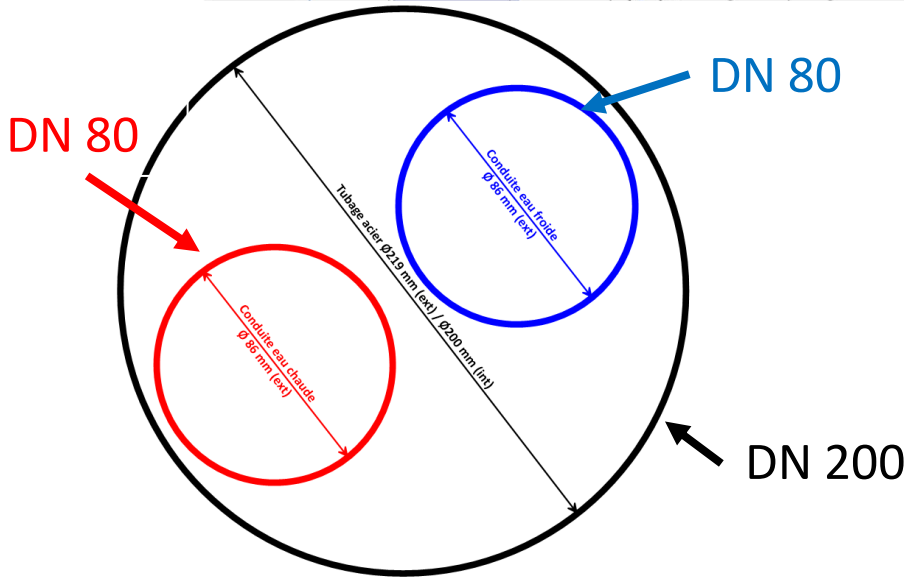
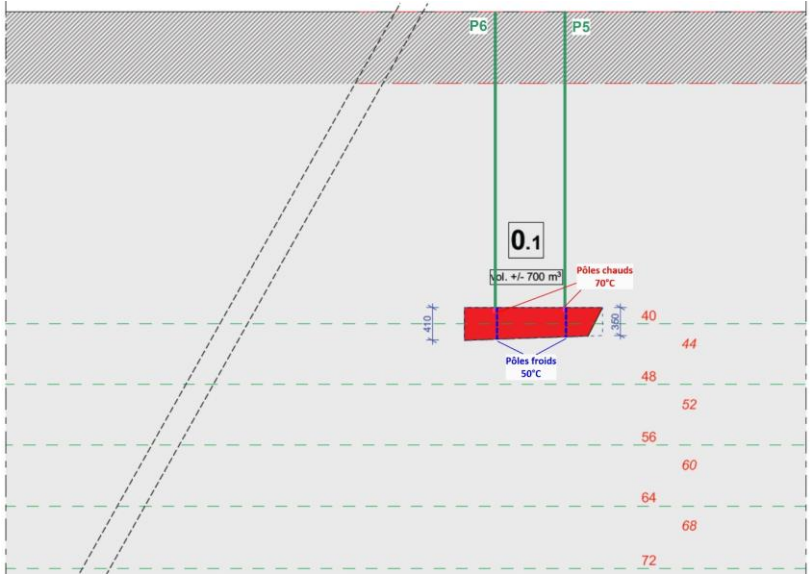
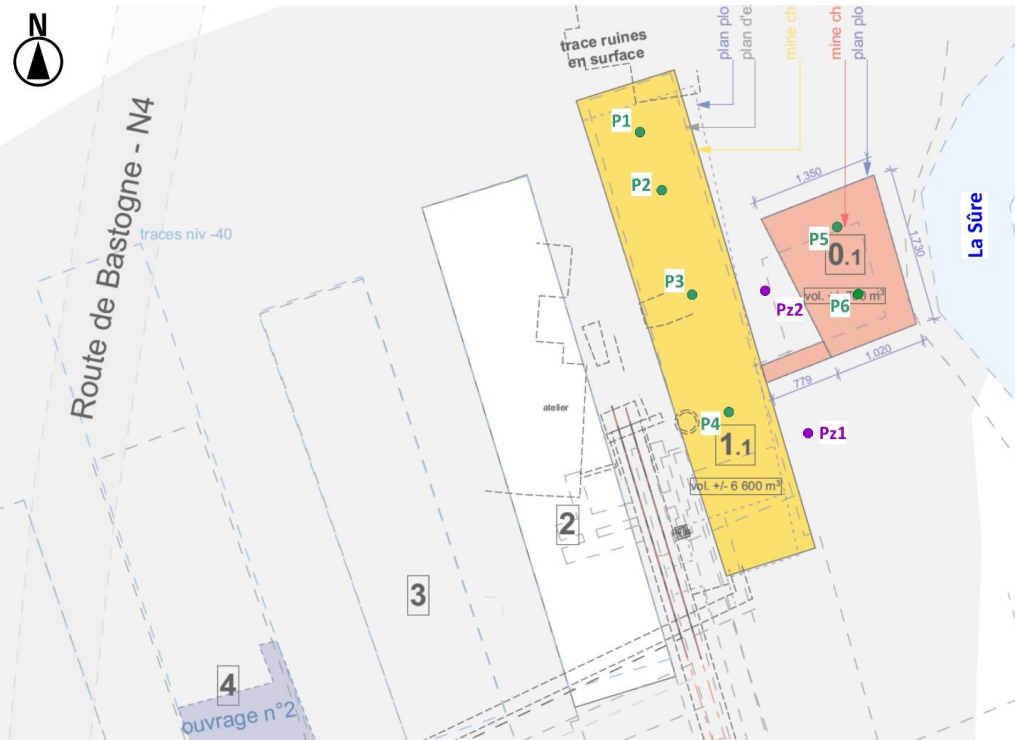
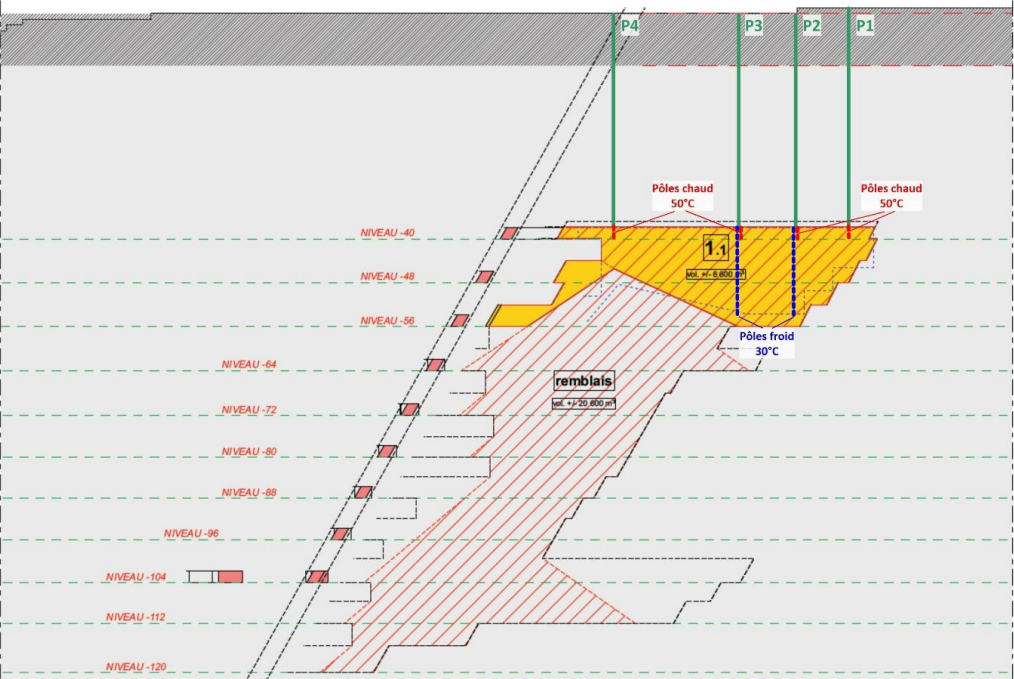


Projet Ard-Nrgy



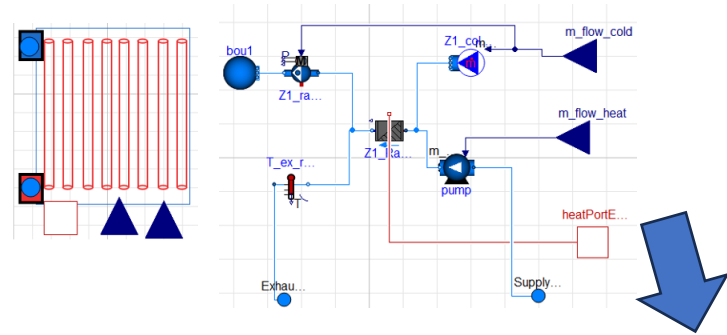
Projet Ard-Nrgy

Forages et piézomètres



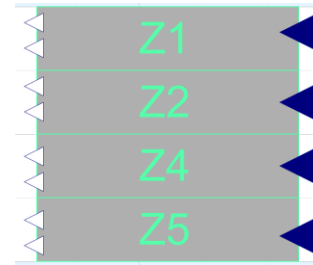
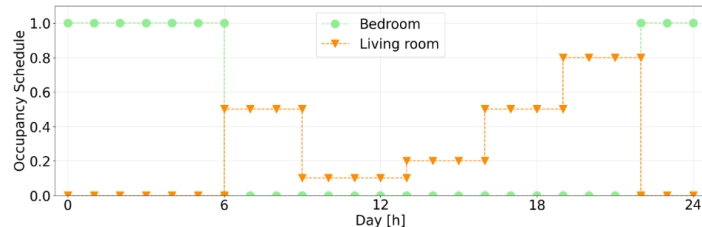
Projet Ard-Nrgy

- Plancher chauffant

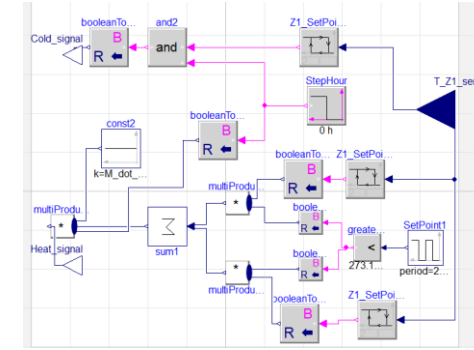


Modèle global

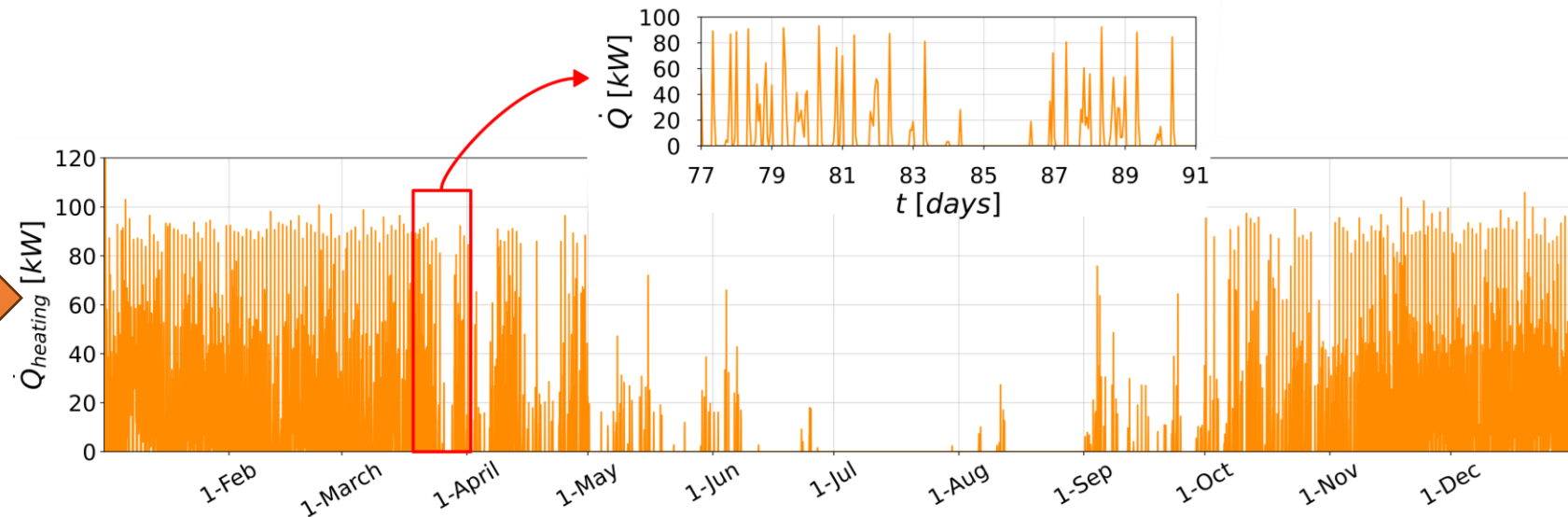
- Occupants



- Système de contrôle

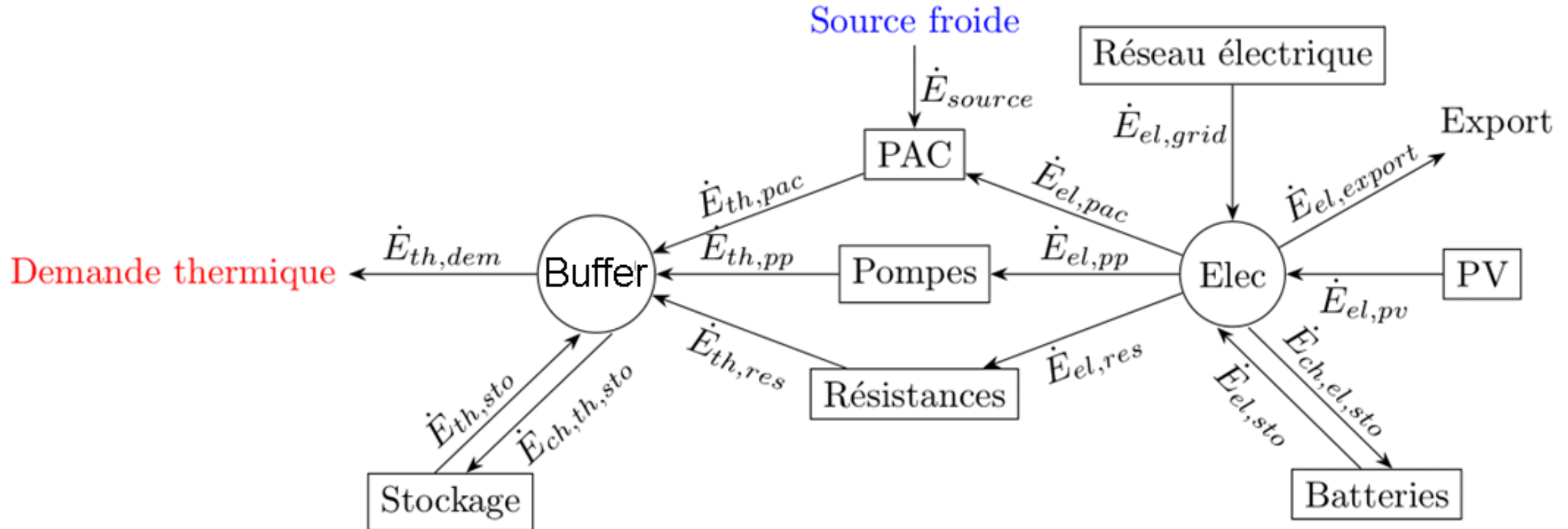


Demande de chauffage pour un bâtiment



Éléments en surface

Optimisation du design du système

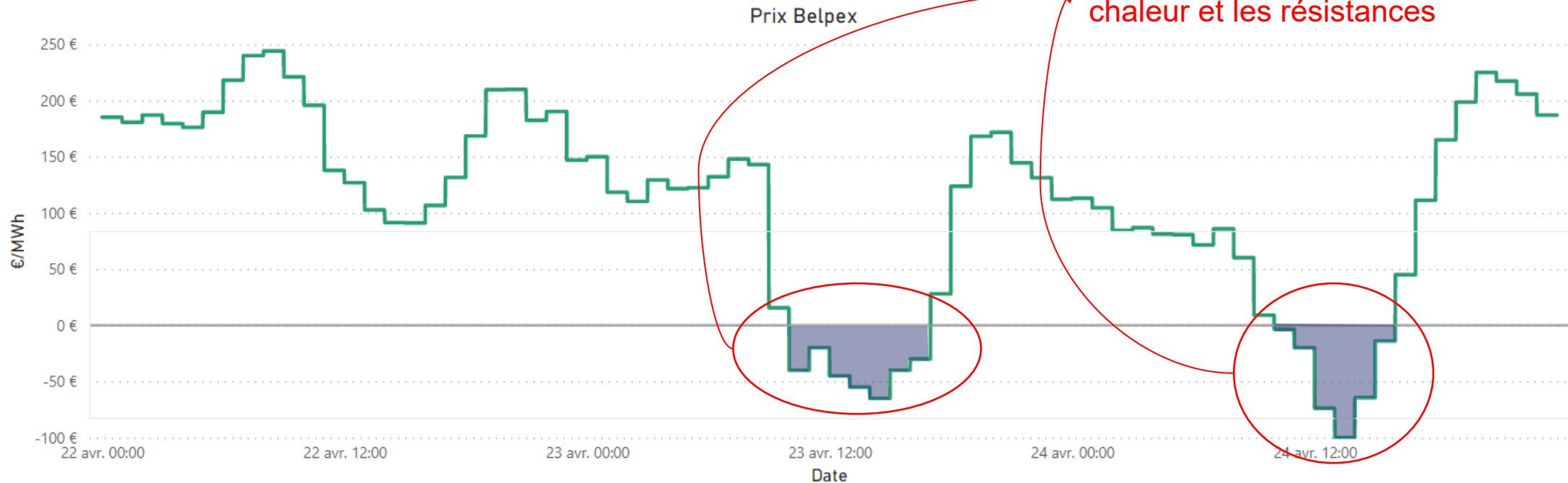


Projet Ard-Nrgy

De prix élevés ...

...à des prix négatifs

Electricité « gratuite » pour la pompe à chaleur et les résistances



En complément de l'autoconsommation photovoltaïque, la PAC et les résistances donneront priorité à la consommation de surplus d'énergie sur le réseau, caractérisés par des prix négatifs.

Ces prix négatifs sont généralement la conséquence d'une surproduction renouvelable et sont donc de l'énergie décarbonée non consommée !