

FORMATION BATIMENT DURABLE

POMPE À CHALEUR : CHOIX ET CONCEPTION

PRINTEMPS 2025

Pompes à chaleur géothermique individuelle

Retour d'expérience - smartnest.be

Patrick DESSALLE



- ▶ Présentation d'une maison unifamiliale avec géothermie
- ▶ Retour sur les démarches, les outils utilisés et primes
- ▶ Présentation de l'installation et des forages
- ▶ Retour sur la consommation électrique
- ▶ Retour sur les températures intérieures



PROJET

CHANTIER

EXPLOITATION

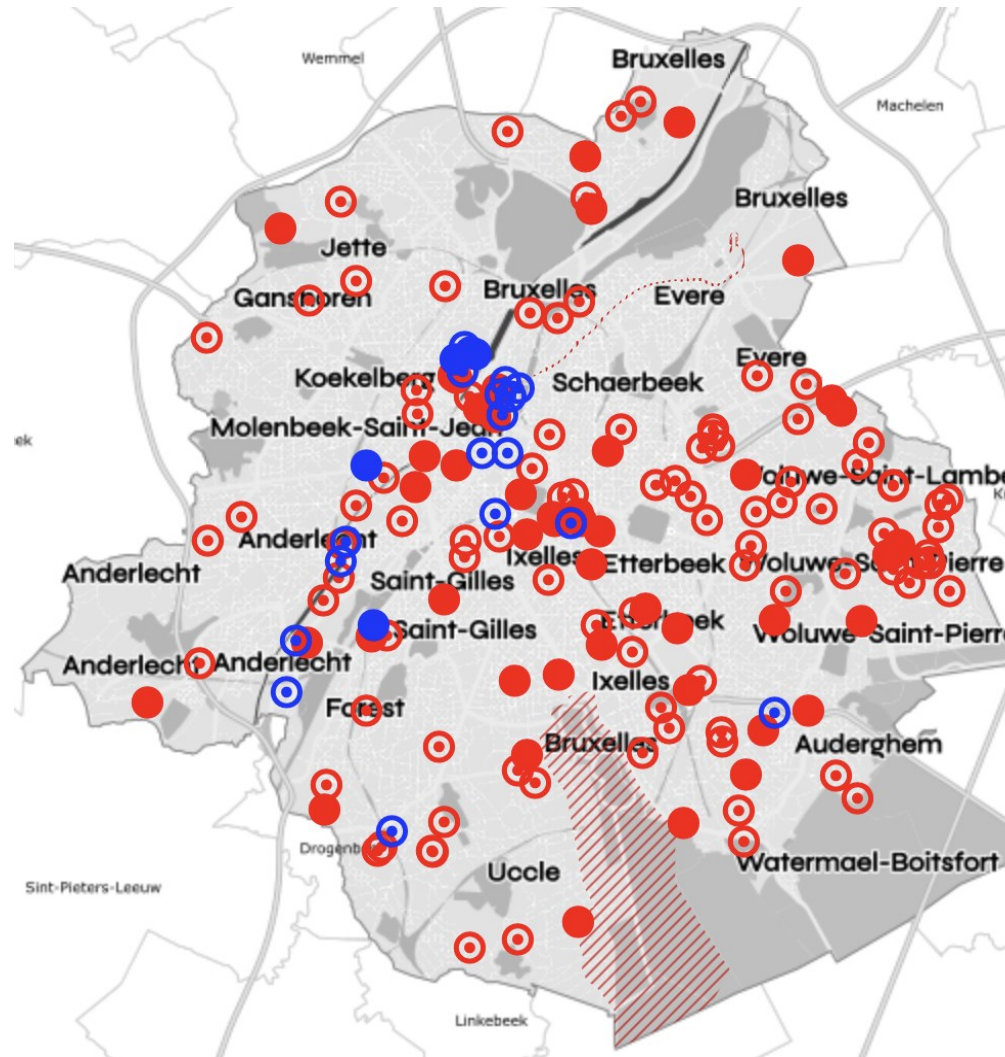


La maison

- Maison neuve unifamilliale
- 3 façades
- Livrée en 2023
- Woluwe-Saint-Pierre

Notre famille

- 2 adultes + 3 enfants



Les plans de base (fin 2021)

- ▶ Chaudière au gaz + radiateurs + feu ouvert
- ▶ Objectif de PEB A

Nos principales modifications

- ▶ Pompe à chaleur. Pas aérothermique mais
 - Meilleure SCOP en hiver
 - Rafraîchissement en été
 - Pas de bruit extérieur
- ▶ Chauffage au sol
- ▶ Panneaux solaires

Scepticisme du promoteur

- ▶ ROI impossible (novembre 2021, avant l'inv
- ▶ Doutes que la démarche administrative ne
- ▶ Garder le choix du prestataire



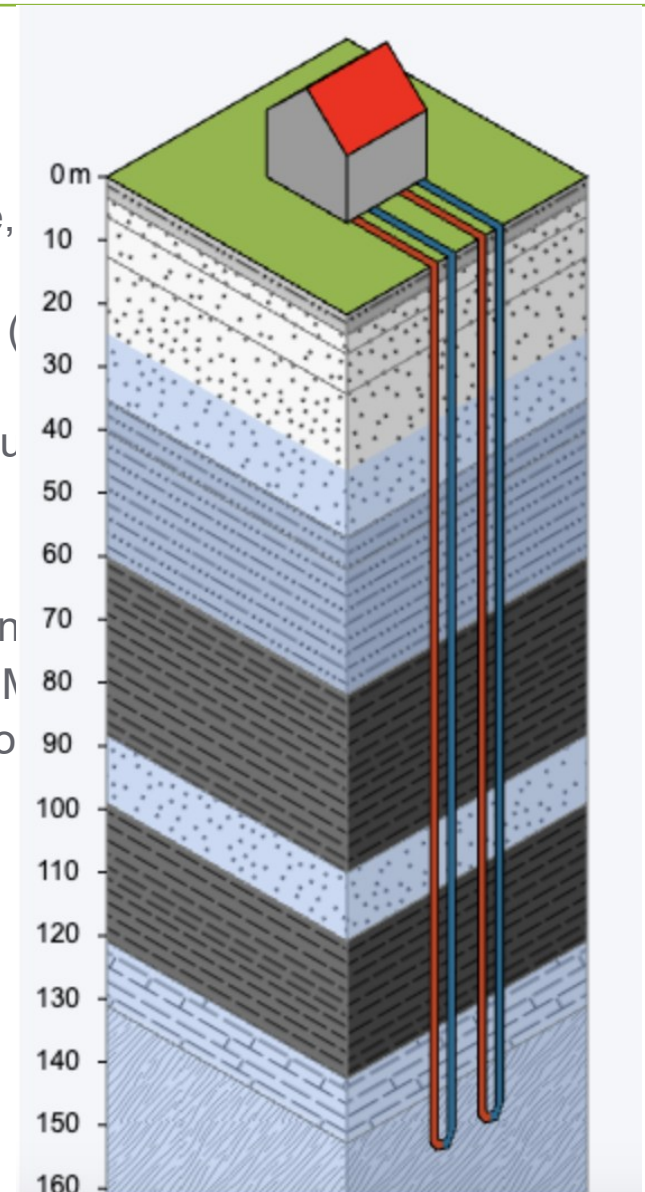
6 BRUGEOTOOL + DIMENSIONNEMENT

Brugeotool

- ▶ Outil gratuit fourni par la région
- ▶ Analyse des couches du sol: 121m de sable, rocheux
- ▶ Partiellement compréhensible pour un particulier (météo, ...)
- ▶ Fort apprécié par le prestataire car réduit les risques

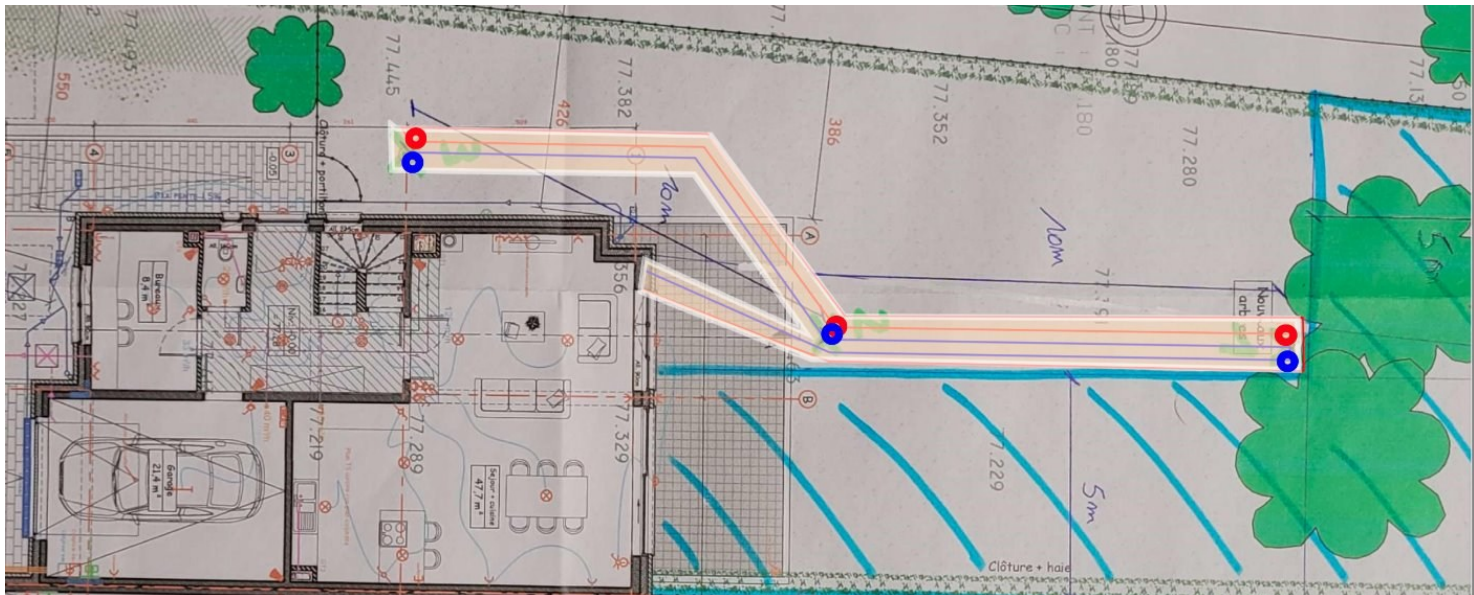
Dimensionnement

- ▶ Dimensionné par Gothermie (Jacques Braquenié) avec l'aide de Météo France
- ▶ Basé sur 100% de demande de chaud sans appoints pendant des décennies passées



Démarches administratives:

- ▶ 2 étapes : autorisation de forer + preuve de bonne mise en oeuvre
- ▶ Call avec Bruxelles-Environnement pour introduire le projet et comprendre les demandes
- ▶ Formulaire pré-validé -> approbation en 2 semaines
- ▶ Documents : Fiches techniques, Calculs de dimensionnement, Plan des installations, Tests des forages



PROJET

CHANTIER

EXPLOITATION



Forage

- ▶ 3 sondes de 75 m
- ▶ Ecart de 10 m entre sondes, 5m de la mitoyenneté
- ▶ Forage à l'eau, fort silencieux
- ▶ 1/2 journée de forage
- ▶ Eau de ville n'a pas suffi, apport d'une citerne supplémentaire

Installation

- ▶ PAC 10KW réversible
- ▶ Ballon ECS 300L
- ▶ 100% de la demande de chaud couvert par la géothermie
- ▶ Local technique dans la cave

<https://youtube.com/shorts/NUeUNwm6D1o>



LES COÛTS

Coût : 26K€

- ▶ + Forages et capteurs
- ▶ + PAC
- ▶ + Chauffage au sol, géocooling
- ▶ + Isolation PUR au sol
- ▶ - Chaudière au gaz
- ▶ - Raccord au gaz/compteur
- ▶ - Radiateurs
- ▶ - Feu ouvert

Déplacement du local technique du dernier étage à la cave

- ▶ Gain d'une pièce de vie

Primes

- ▶ Aucune (construction neuve et PAC réversible) ...



Impacts

- ▶ Projets suivants du promoteur à Bruxelles ont intégré la géothermie
- ▶ Difficultés à trouver des prestataires pour dimensionner les maisons individuelles et des foreurs

Maison as-built

- ▶ PEB A : 20 kWh/m²
- ▶ Etanchéité à l'air : 2,67 m³/(h.m²)
- ▶ Umoyen, fenêtré : 1,44 W/m².K
- ▶ Umoyen, opaque : 0,14 W/m².K



PROJET

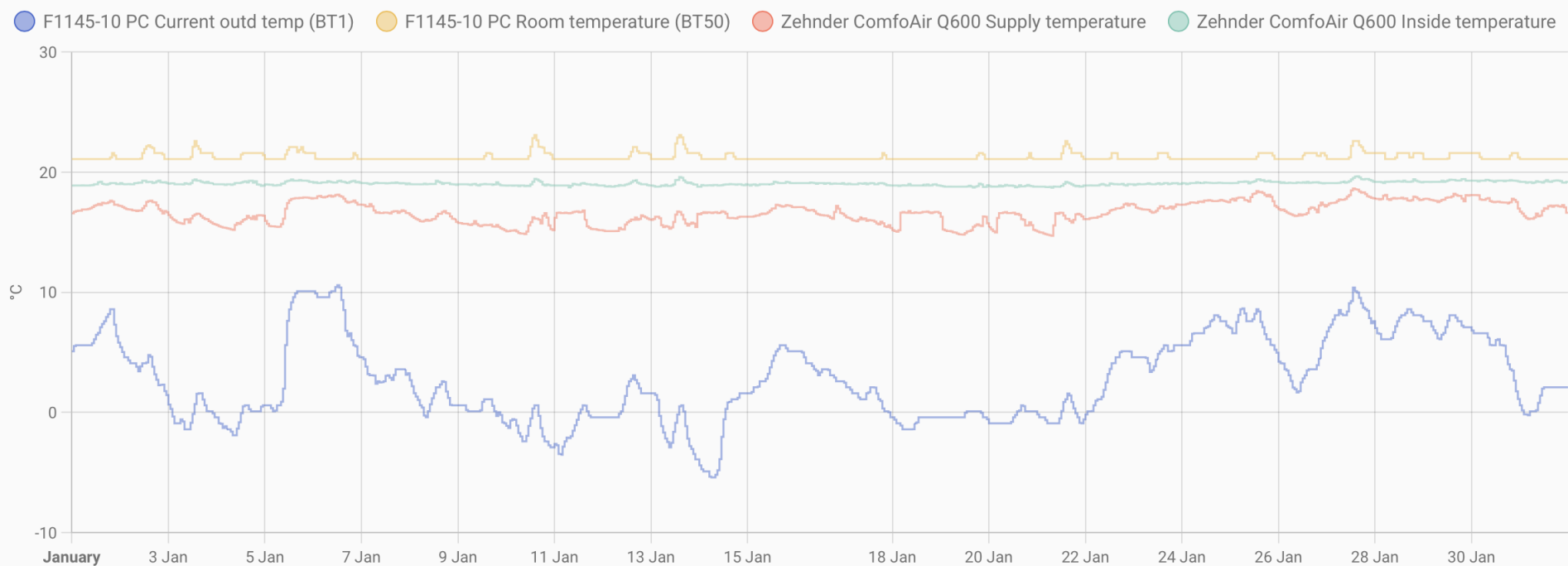
CHANTIER

EXPLOITATION



Température intérieure

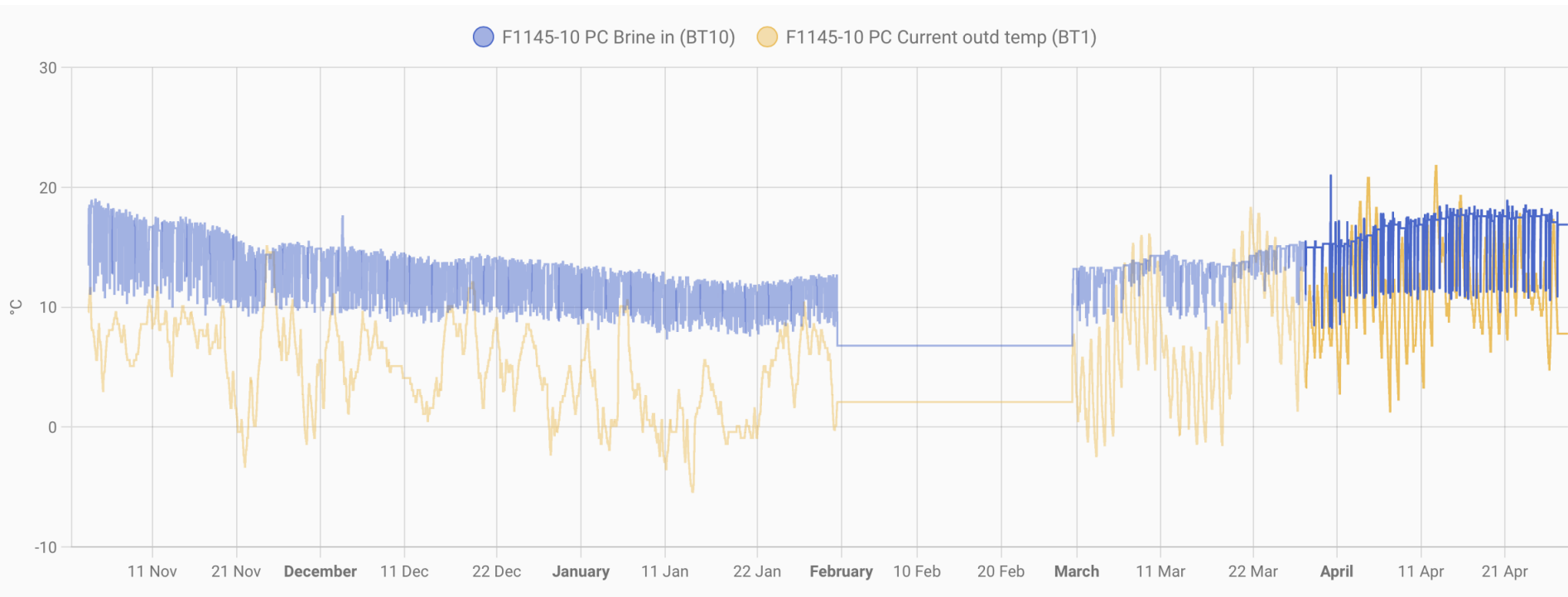
- La **température intérieure** est peu influencée par la **température extérieure** grâce notamment au récupération de chaleur de la ventilation (**extraction** et **injection**)
- En été, géocooling (bypass du compresseur, consommation faible)



EVOLUTION DES TEMPÉRATURES

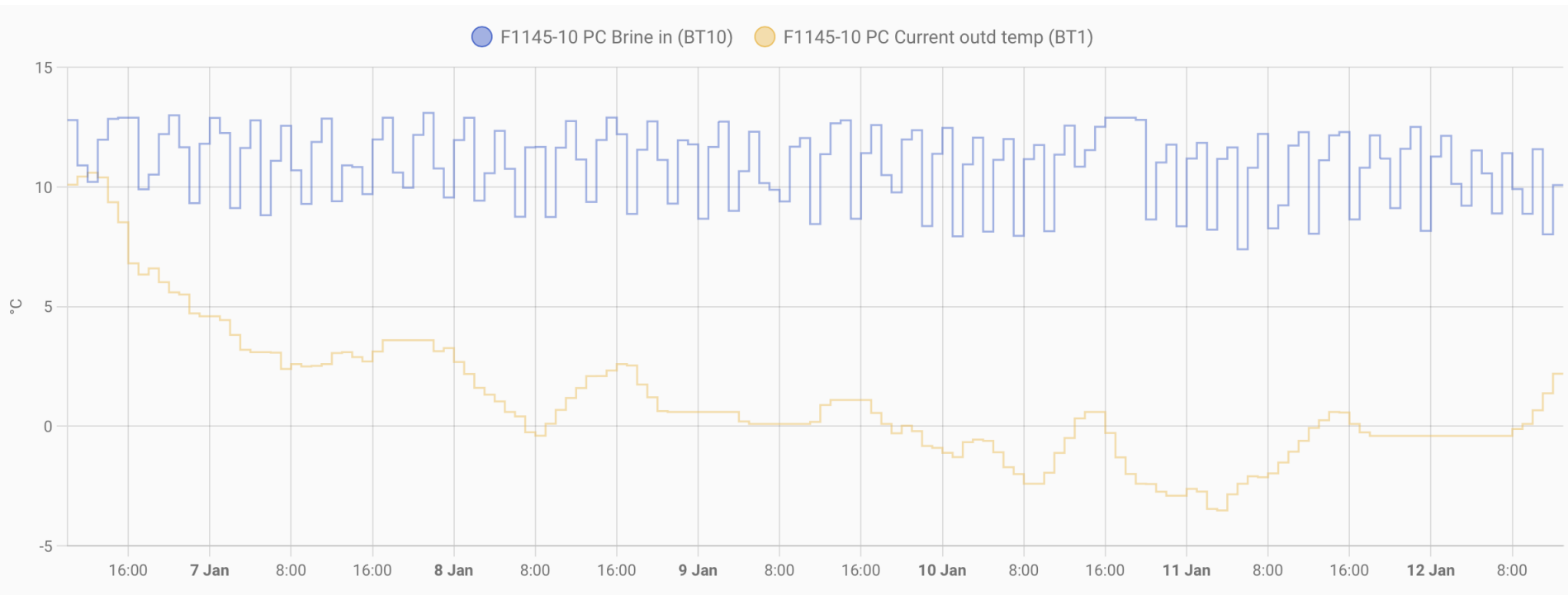
Température du sol

- Attention : bug de reporting en février



Température du sol

- Zoom sur une semaine : 6 janvier – 13 janvier



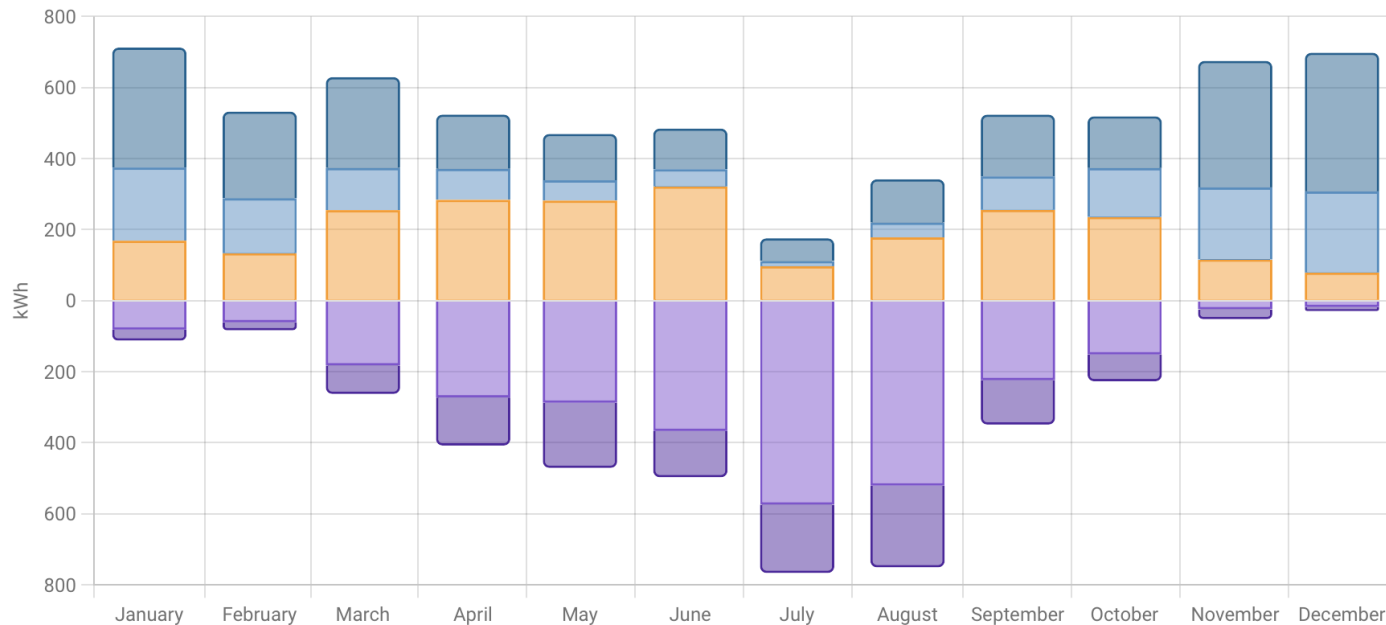
Usage

- Température de consigne à 21°C – 300m² de surface chauffée

Consommations

- Consommation annuelle totale : ~ 6300 kWh (voiture comprise)
- Production annuelle totale : ~ 6400 kWh

Energy usage



- Electricité provenant du réseau – HP
- Electricité provenant du réseau – HC
- Electricité auto-consommée
- Electricité réinjectée sur le réseau - HC
- Electricité réinjectée sur le réseau - HP

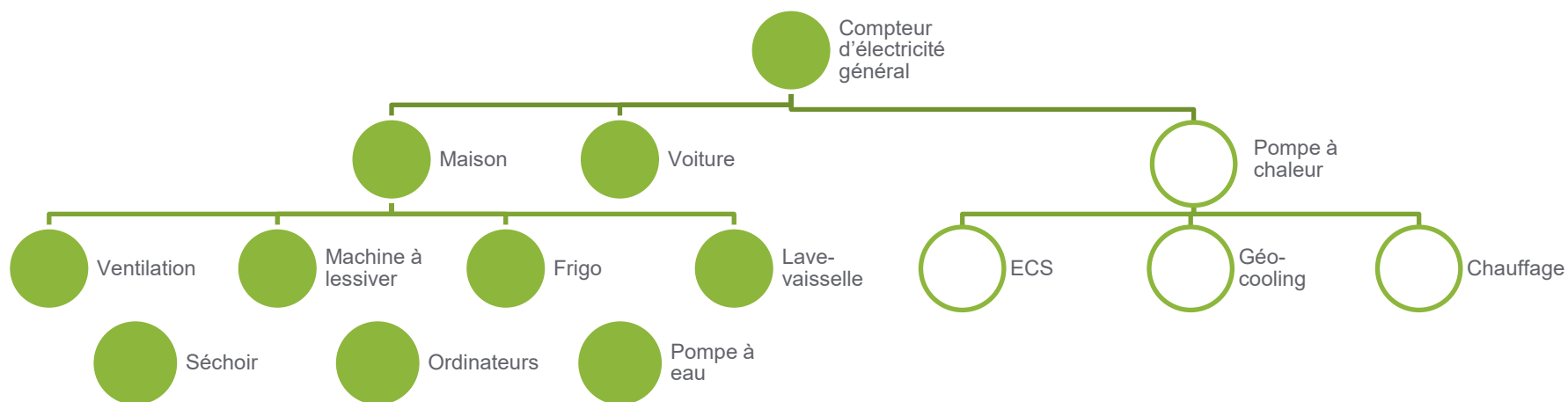


ESTIMATION DE LA PERFORMANCE

- Notre PAC n'est pas équipée de calorimètre ni de compteur électrique

⇒ **Calcul précis de SCOP précis complexe !**

⇒ **La consommation électrique de la pompe à chaleur est déduite des autres mesures !**



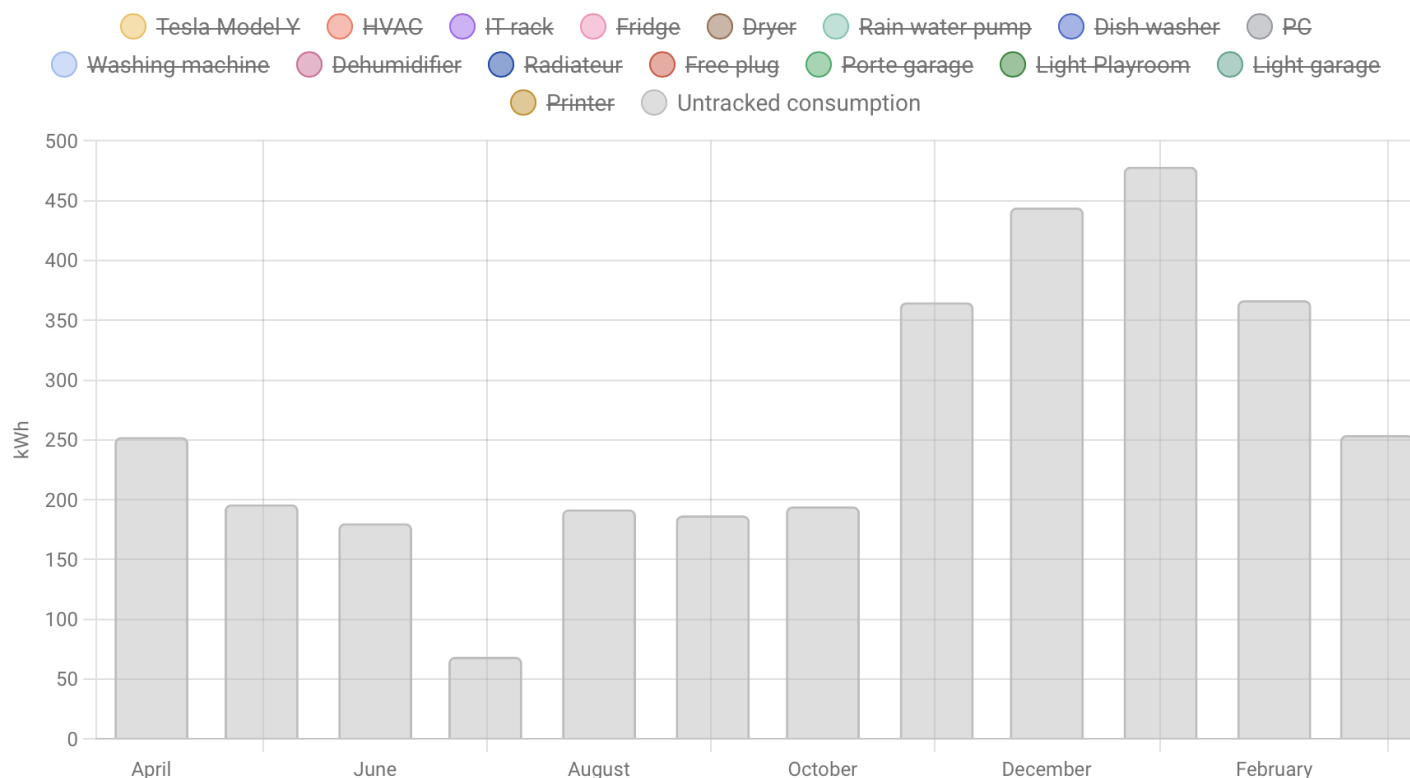
- Hypothèses et limites :
 - La consommation des éléments non mesurés est assimilée dans la PAC (taques de cuisson, four, machine à café, alarme,...)
 - La consommation d'ECS est constante toute l'année
 - La consommation de la pompe liée au géo-cooling est négligée dans l'estimation (compresseur by-passé)



ESTIMATION DE LA PERFORMANCE

Estimation de la consommation d'électricité de la pompe à chaleur

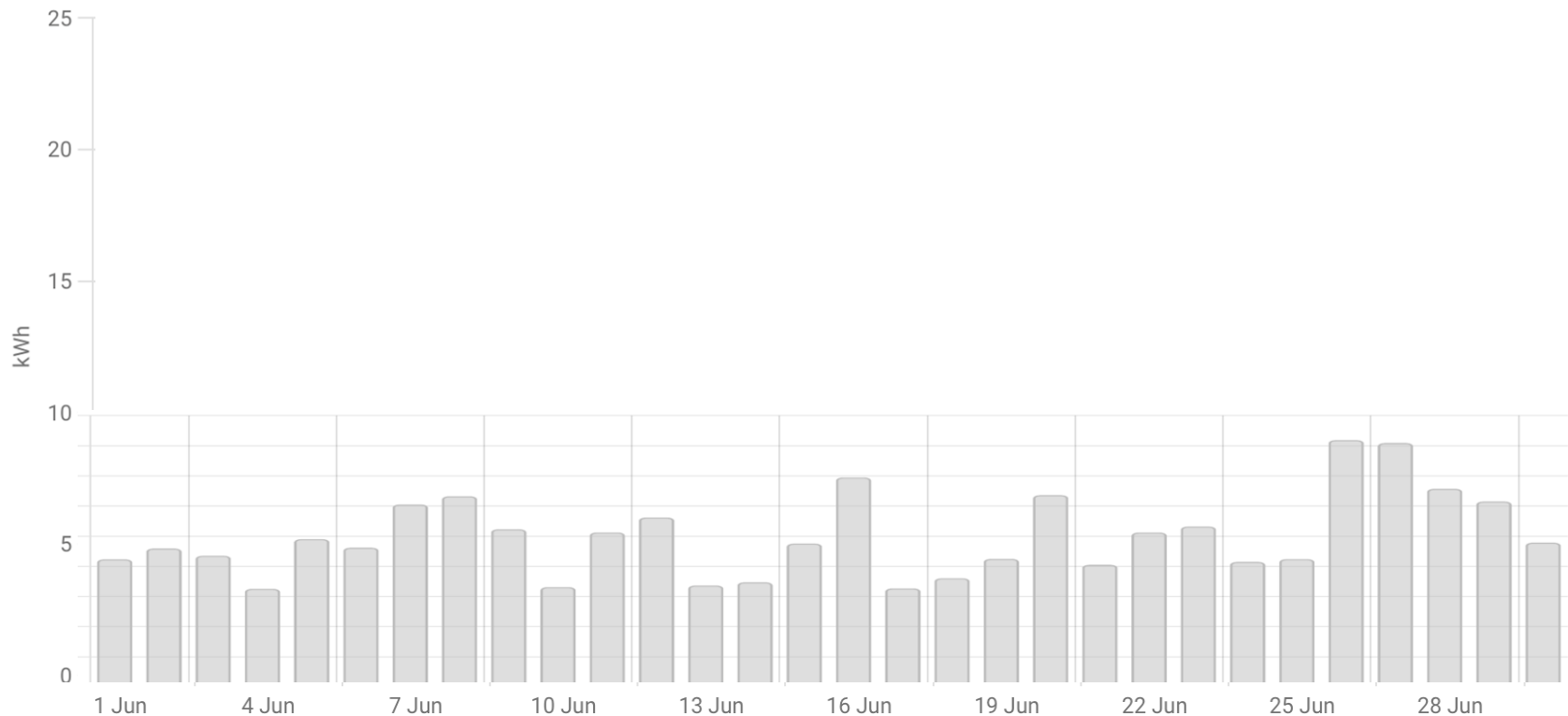
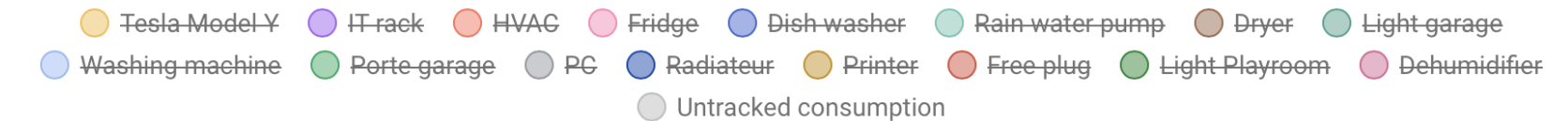
- ▶ Tous les autres gros consommateurs sont déduits
- ▶ Environ moitié de la consommation d'une PAC aérothermique (maison similaire)

Individual devices detail usage**juillet faussé dû aux vacances**

Zoom sur le mois de juin 2024

- environ 6 kWh par jour ⚠ inclus four, taque de cuisson, ... ⚠

Individual devices detail usage

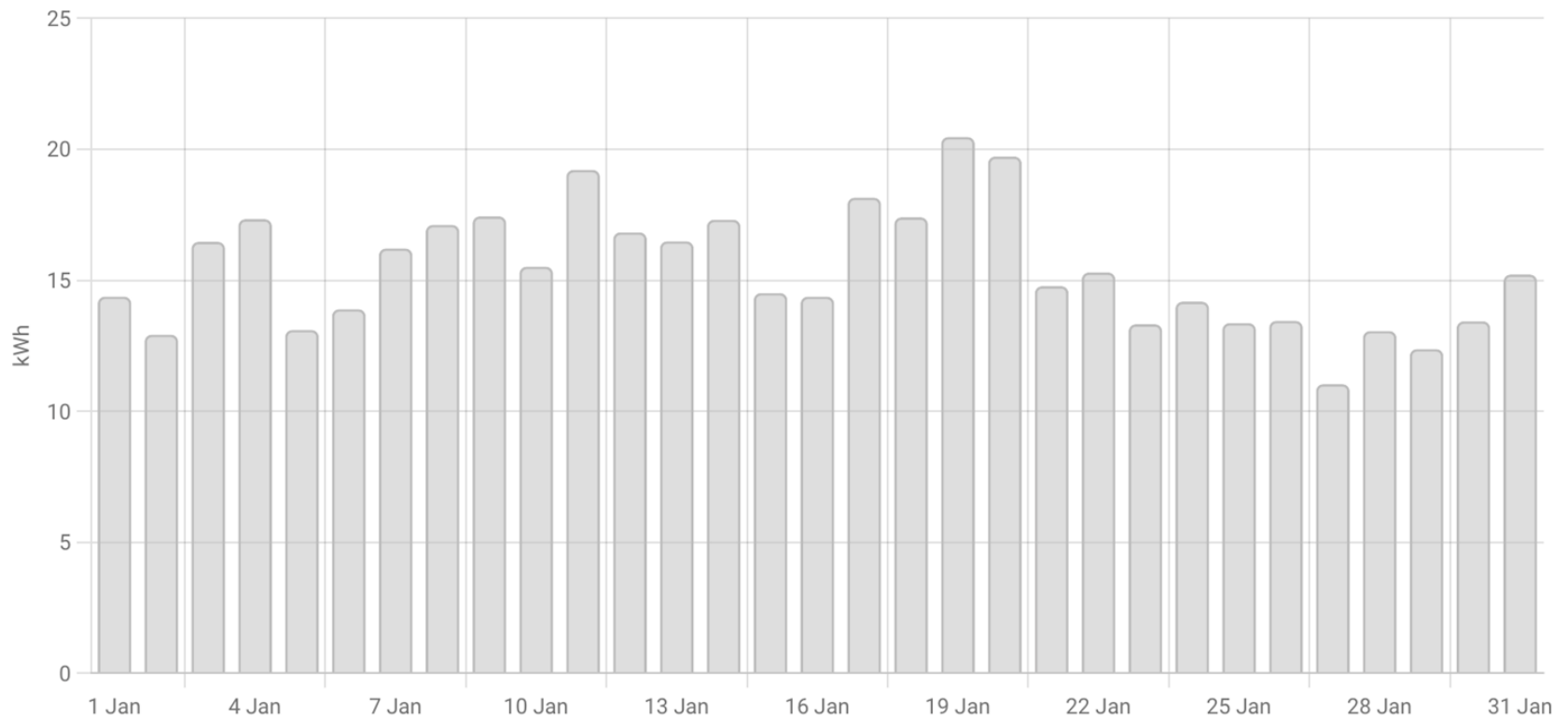
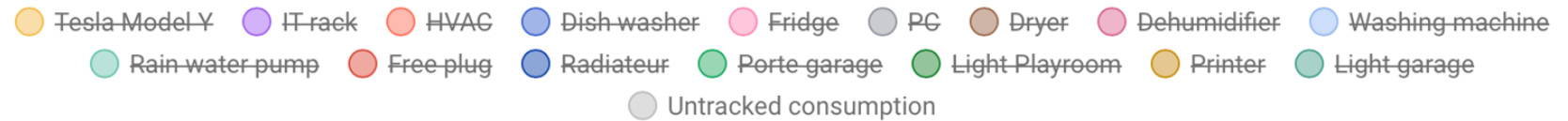


ESTIMATION DE LA PERFORMANCE

Zoom sur le mois de janvier 2025

- environ 15 kWh par jour ⚠ inclus four, taque de cuisson, ... ⚠

Individual devices detail usage



PISTES DE REDUCTION DU COUT DE L'ENERGIE

- ▶ Communauté d'énergie pour l'achat/vente de surplus d'énergie solaire (Juin 2024)
 - ⇒ **Peu d'impact en hiver au moment du pic des consommations**

- ▶ Batteries (fin 2025 ? 2026 ?)
 - ⇒ **Encore fort cher**

 - ⇒ **Impact limité en hiver (-5% à -20% de consommation)**

- ▶ Plus de panneaux ?
 - ⇒ **Seulement du sens si l'orientation permet d'allonger les périodes de production (tôt le matin)**





- ▶ Brugeotool simplifie fortement l'analyse de faisabilité
- ▶ Coût relativement élevé mais confort de vie important (géocooling, chauffage au sol, silence complet)
- ▶ Pas de primes pour nouvelle construction et/ou pour géocooling
- ▶ Consommation plus faible qu'estimé par PEB (-40%)
- ▶ Consommation environ 50% d'une PAC aérothermique en hiver



Patrick DESSALLE

✉ patrick@dessalle.be
<https://smartnest.be>



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

