



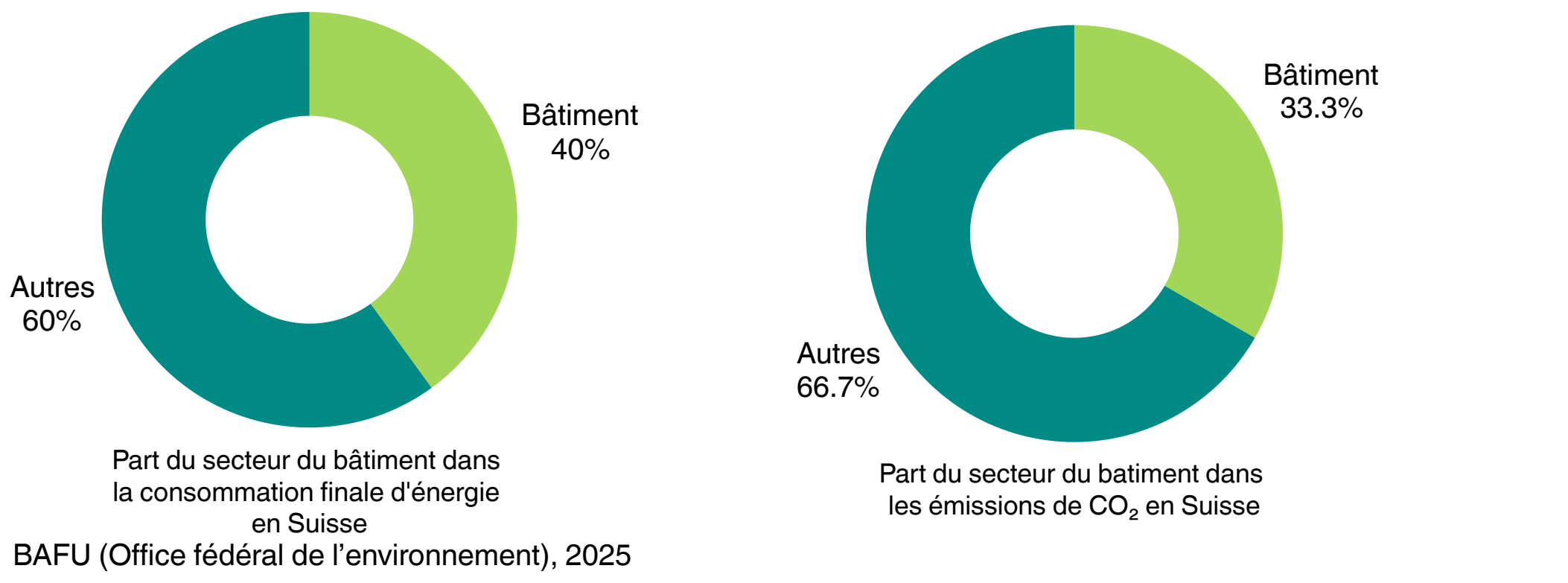
Étudiantes : Mathilde Boussemart, Hermione Wiat

# Design Project - SIE 2025

## Optimisation de l'autoconsommation dans les maisons individuelles équipées de pompes à chaleur et de panneaux solaires photovoltaïques

Entreprise : SIG, Rodrigo De Pablo  
Superviseur EPFL : Matthias Heinrich

### I. CONTEXTE



- En Suisse, la **Stratégie énergétique 2050** vise la **neutralité carbone** d'ici à 2050
- Les **Services Industriels de Genève (SIG)** soutiennent cette transition grâce au **programme SIG-éco21**, qui subventionne l'installation de pompes à chaleurs (PAC) et de panneaux solaires photovoltaïques (PV) dans les maisons individuelles
- Les propriétaires font face à de **nombreux défis** techniques, économiques et sociaux.
- Augmenter l'autoconsommation** permet ainsi aux propriétaires de mieux **valoriser leur production solaire**

### II. OBJECTIFS

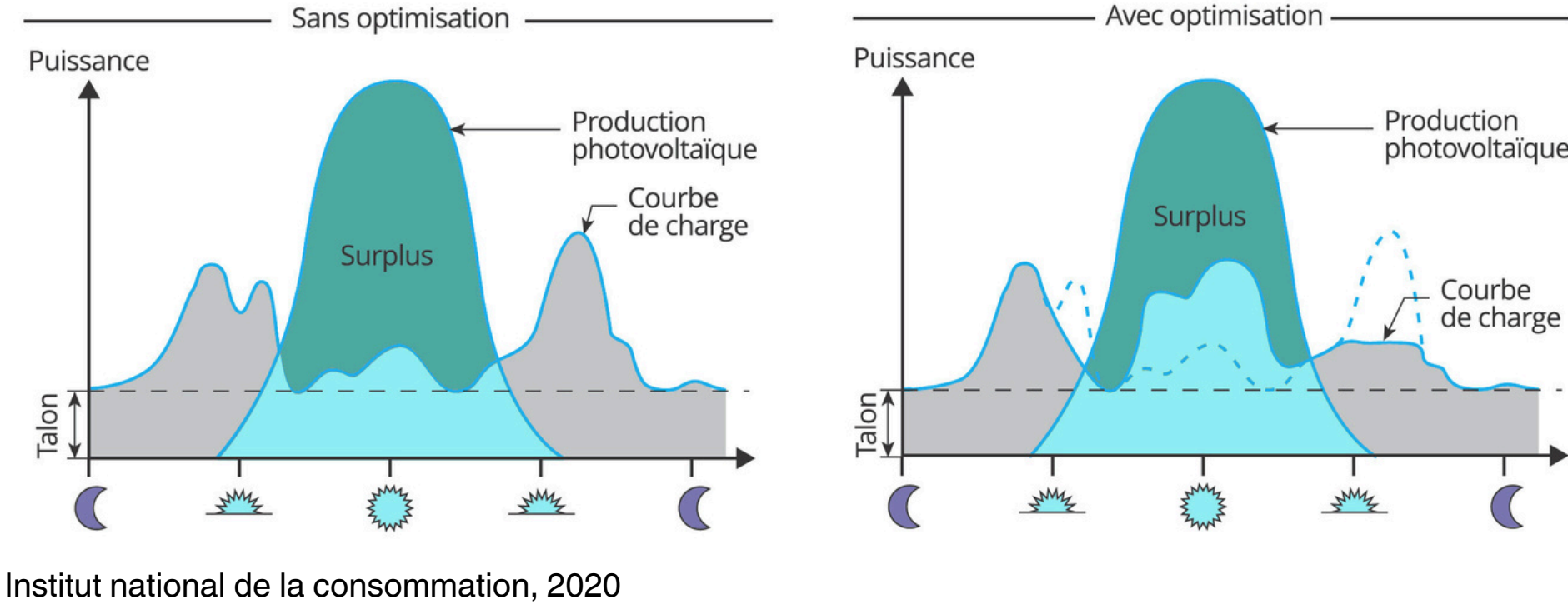
- Étudier les solutions d'optimisation de l'autoconsommation.
- Évaluer les impacts économiques et énergétiques de l'autoconsommation de ces solutions.
- Réaliser une étude du marché et en développer un guide.
- Proposer des solutions concrètes et facilement applicables pour maximiser l'autoconsommation et alléger ainsi les charges sur le réseau.

#### Problématiques

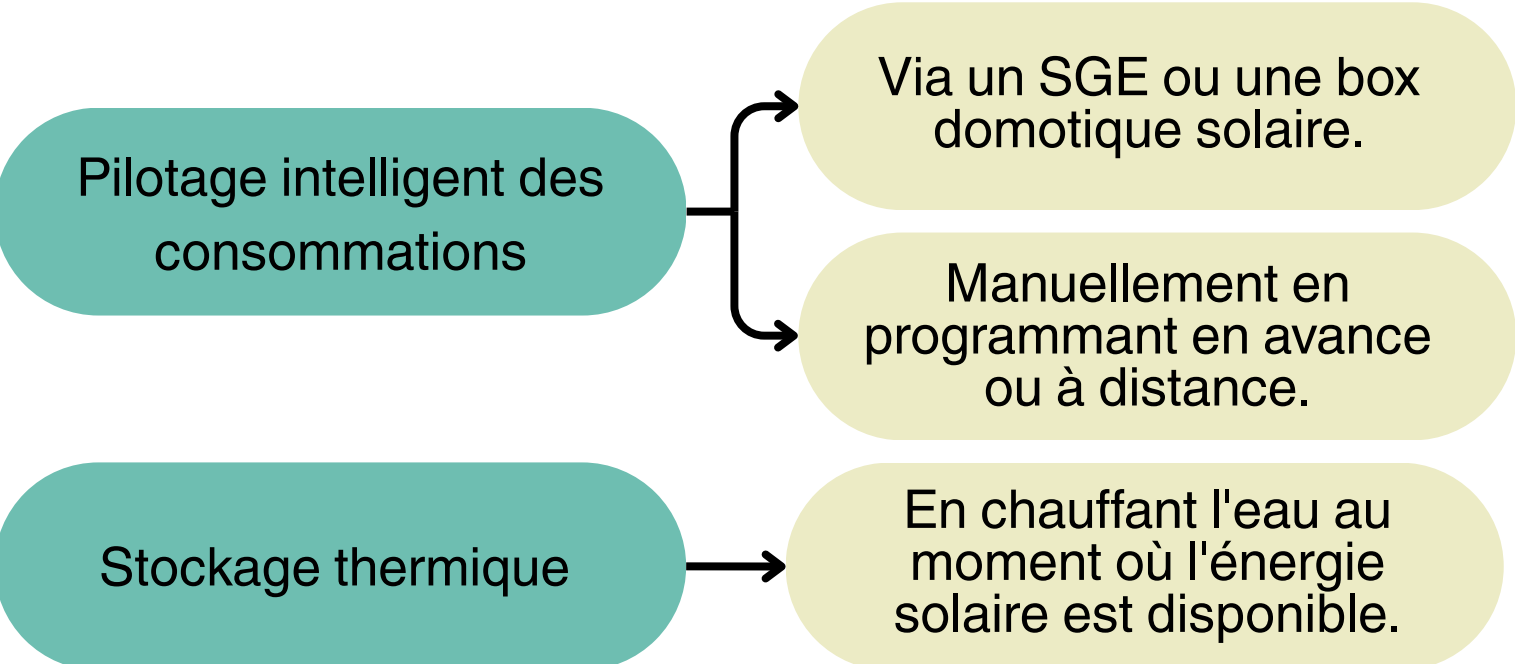
- Comment augmenter le taux d'autoconsommation d'une résidence individuelle genevoise équipée d'une installation solaire photovoltaïque, d'une pompe à chaleur, d'un système de gestion de l'énergie (SGE) ainsi que d'un ballon tampon ?
- Quels sont les impacts économiques attendus pour les propriétaires en termes de réduction de facture et de valorisation de l'énergie produite ?
- Comment l'augmentation de l'autoconsommation agit-elle sur le réseau, notamment en limitant les réinjections d'électricité ?

### III. DEFINITIONS

$$\text{Taux d'auto-consommation} = \frac{\text{Production utilisée}}{\text{Production totale}} \quad \text{Taux d'auto-production} = \frac{\text{Production utilisée}}{\text{Consommation totale}}$$

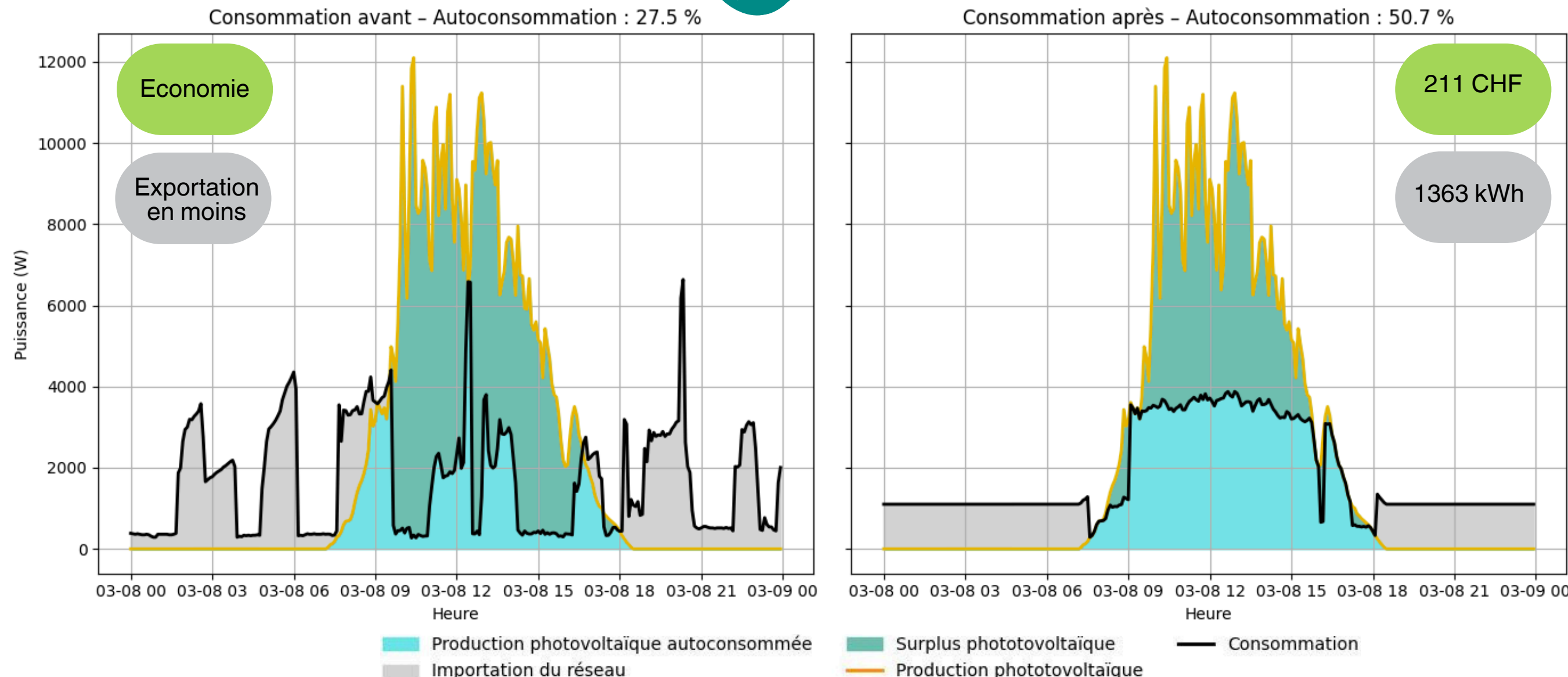
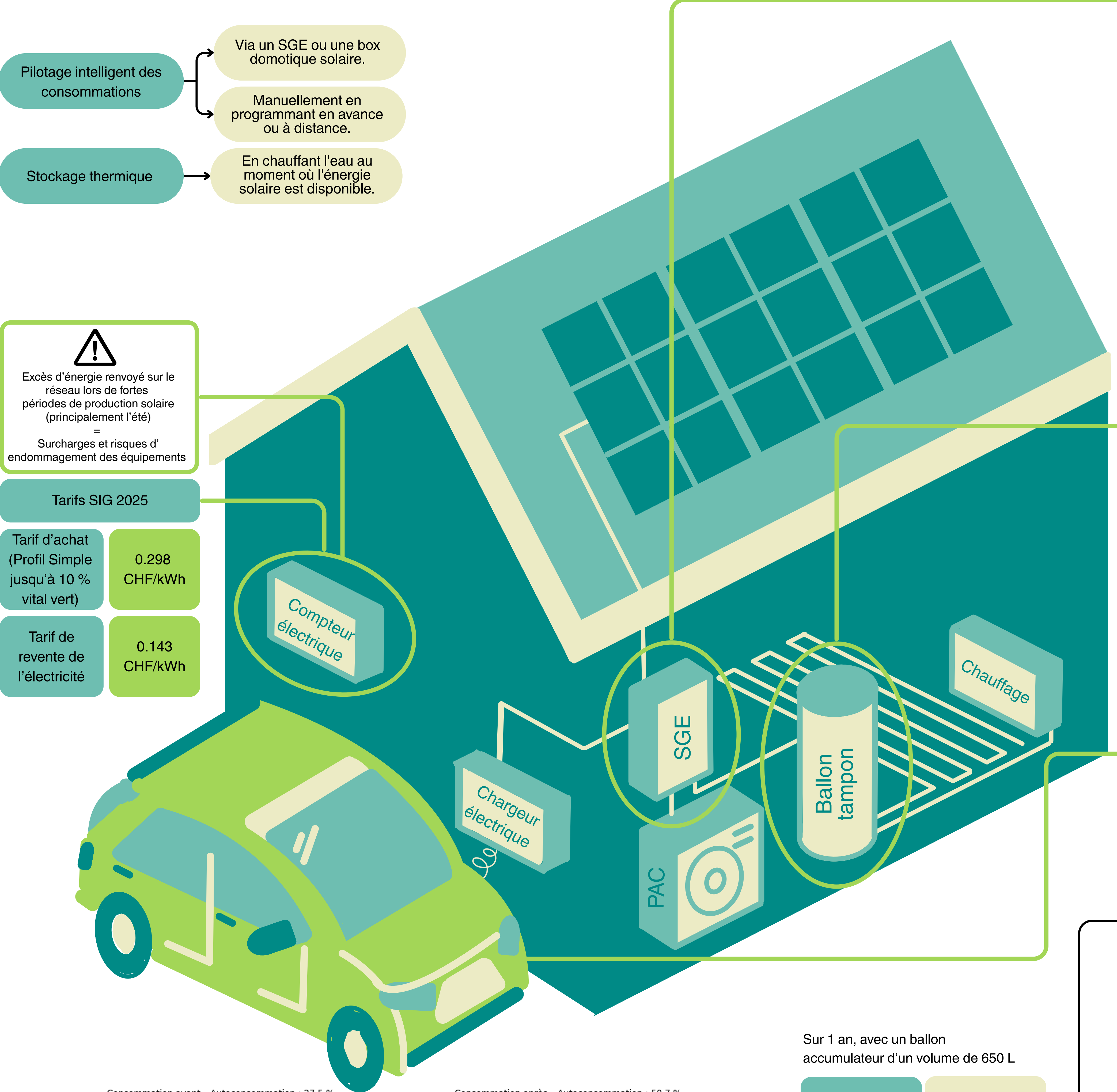


### IV. RESULTATS



Excès d'énergie renvoyé sur le réseau lors de fortes périodes de production solaire (principalement l'été)  
= Surcharges et risques d'endommagement des équipements

Tarifs SIG 2025	
Tarif d'achat (Profil Simple jusqu'à 10 % vital vert)	0.298 CHF/kWh
Tarif de revente de l'électricité	0.143 CHF/kWh

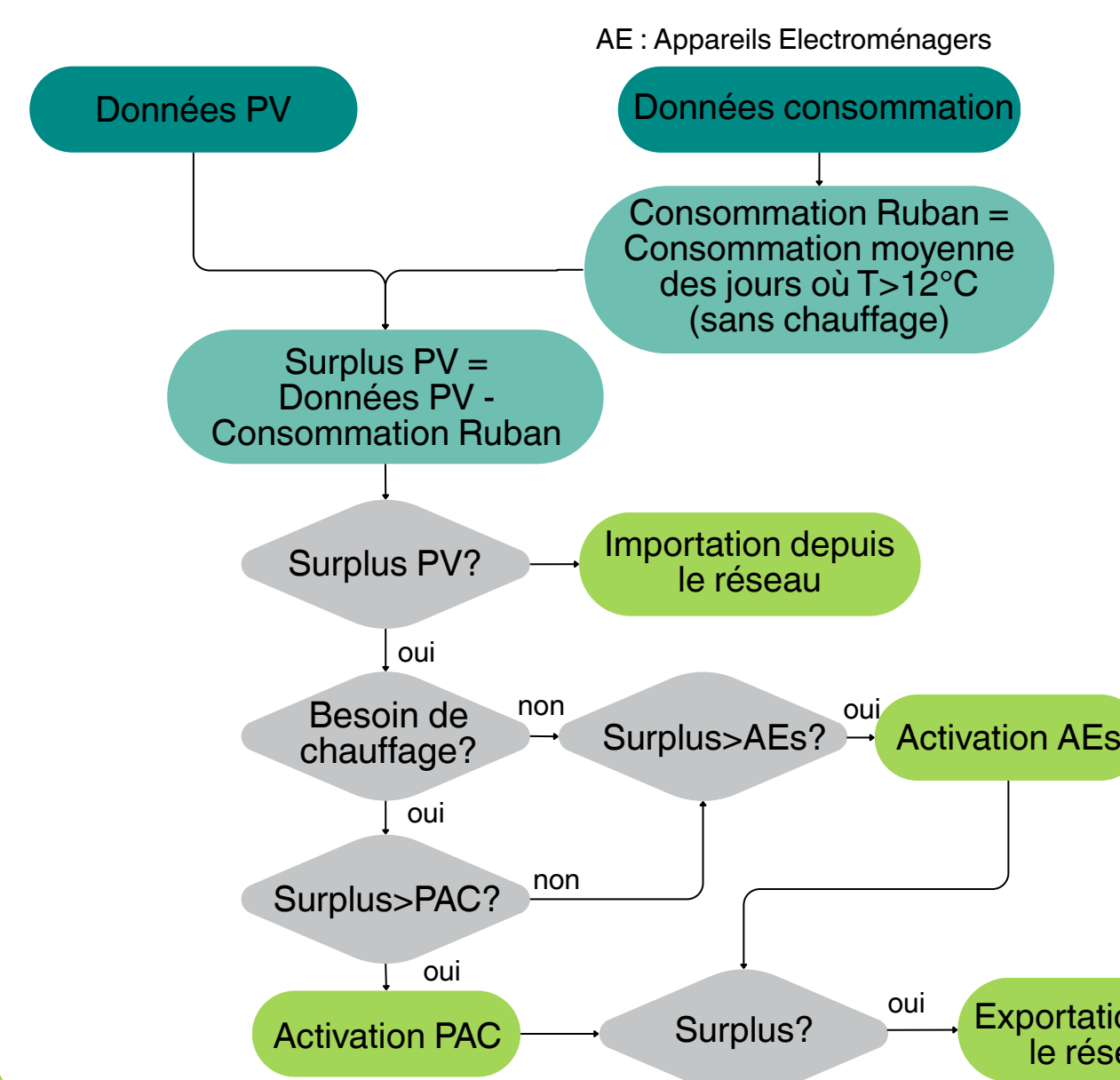


Sur 1 an, avec un ballon accumulateur d'un volume de 650 L

Taux actuel	18.24 %
Avec SGE	25.33 %
Sans SGE	25.06 %
Avec voiture électrique	27 %
Avec un Vehicle2Home	34.67 %

#### Avec SGE

Les appareils sont activés lorsque le surplus est supérieur à la puissance demandée par l'appareil avec une priorité pour la PAC.



#### Sans SGE

→ Les AEs sont programmés à l'avance par l'utilisateur entre 12h et 16h.

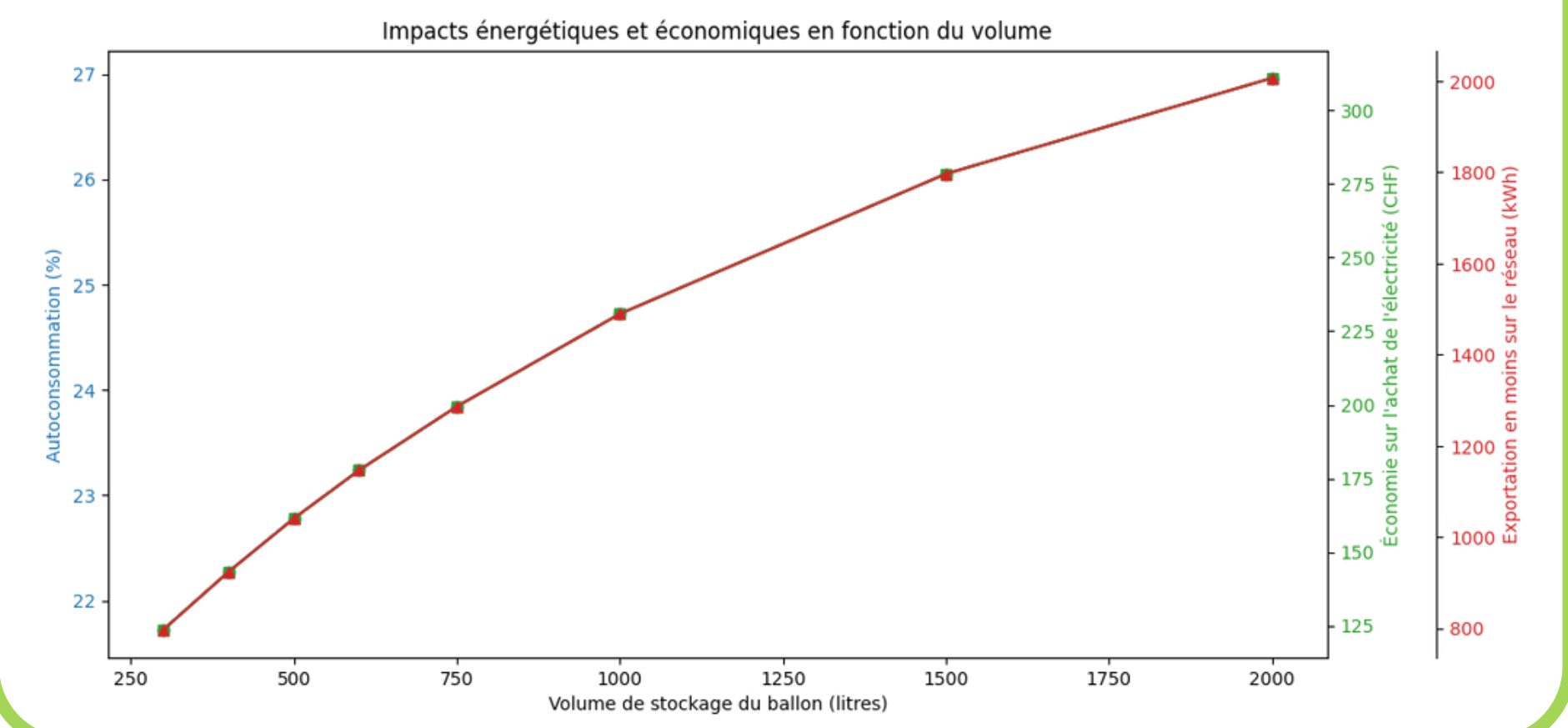
**SG Ready**  
Smart Heat Pump

- Label SG Ready = communication entre PAC et onduleur.
- Permet d'activer la PAC selon un seuil de surplus énergétique prédéfini.

→ La PAC s'active automatiquement lorsque le surplus est supérieur à sa puissance A2/W35.

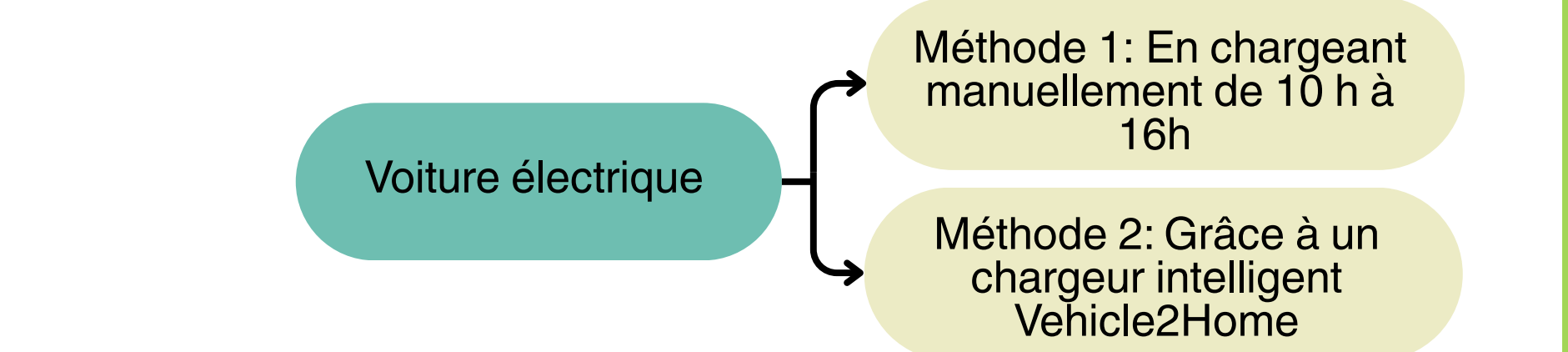
#### Ballon tampon

Optimisation du volume

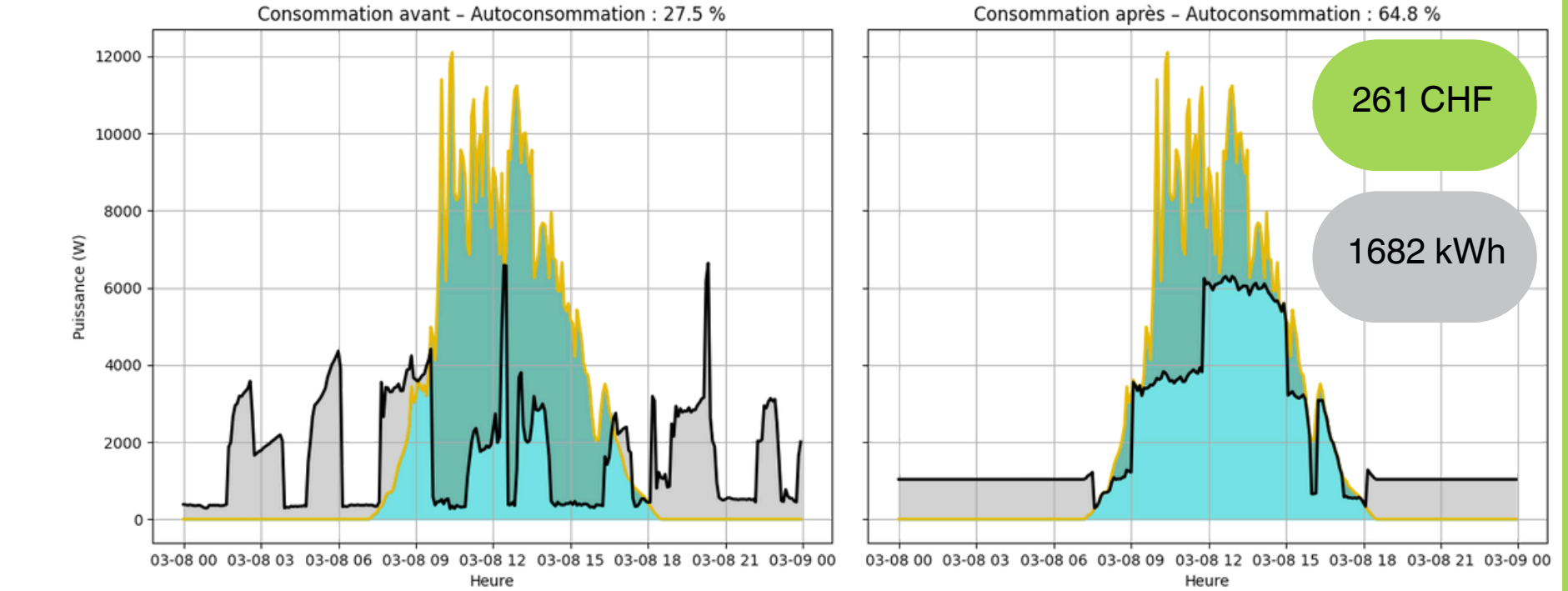


#### Voiture électrique

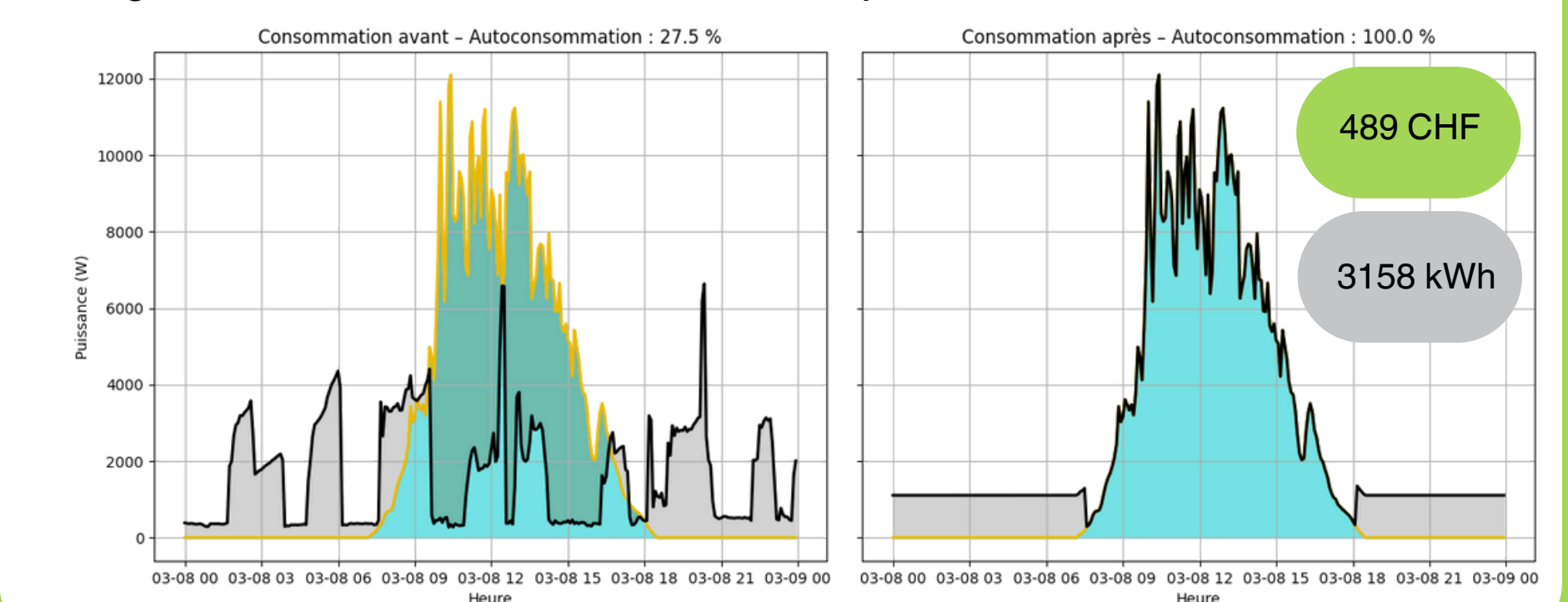
Chargée uniquement le week-end jusqu'à la limite de capacité de la batterie



##### Méthode 1. Chargeur classique



##### Méthode 2. Vehicle2Home, Chargeur intelligent qui module la puissance de charge et utilise la voiture comme batterie la journée



### V. CONCLUSION

#### Points à retenir

- Un SGE permet d'augmenter de 8 % l'autoconsommation.
- En fonction du volume du ballon accumulateur, le gain en taux d'autoconsommation peut aller jusqu'à 27 %.
- Avec l'utilisation d'un chargeur V2H, l'autoconsommation peut monter jusqu'à 35 %.
- Si les appareils électroménagers sont programmables et la PAC est compatible SG Ready, il n'est pas nécessaire d'avoir un SGE.

#### Conseils

- Installer un ballon accumulateur adapté à la capacité des panneaux solaires et à la demande de chauffage.
- Penser à la compatibilité des équipements entre eux.
- Déplacer la charge de la voiture électrique et des appareils électroménagers en milieu de journée manuellement ou automatiquement.

#### Futures perspectives

- Explorer l'utilisation d'une batterie pouvant stocker l'énergie solaire.
- Profiter des heures ensoleillées pour chauffer la maison d'un degré supplémentaire et utiliser l'inertie thermique du bâtiment pour maintenir la chaleur durant la nuit.
- Chauffer le ballon accumulateur à 60°C au lieu de 50°C lorsqu'il y a du soleil.