

Résultat du modèle d'optimisation

Simon De Vadder

Juillet 2025

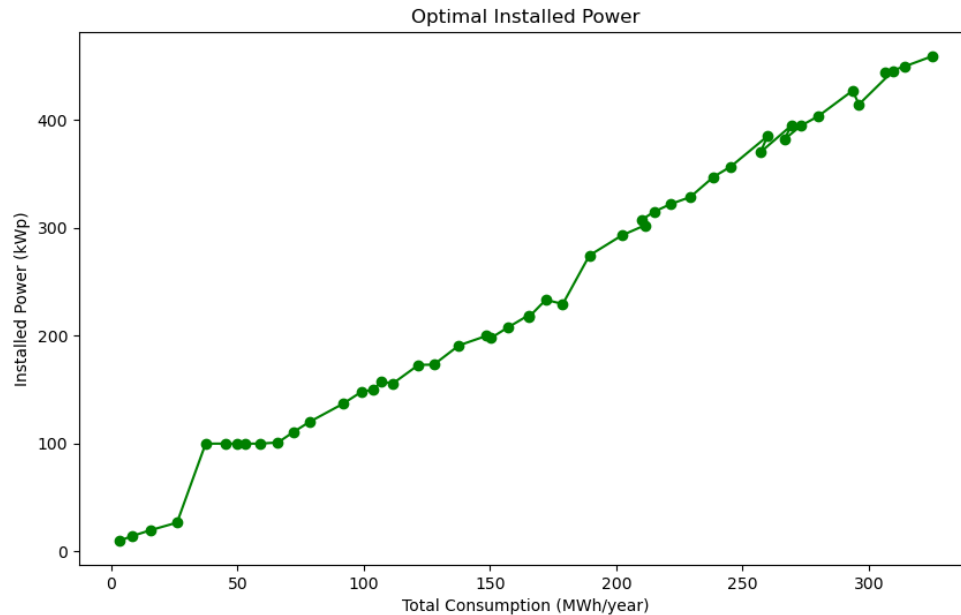


Figure 1: Taille optimale de l'installation photovoltaïque en fonction de la consommation annuelle totale de la communauté d'énergie.

La taille optimale de l'installation photovoltaïque dépendant linéairement de la consommation totale d'électricité de la communauté, il est donc possible de facilement obtenir une estimation de la puissance optimale que la communauté pourra installer. Cette puissance sera aussi la puissance maximale. Au delà de cette puissance, le gain marginale lié à l'installation d'une unité photovoltaïque supplémentaire sera négatif, c'est-à-dire que les coûts d'installation seront supérieur aux revenus espérés. (Il est bon de noter que la valeur affiché ici dépend entièrement du coût d'installation d'un module, mais la tendance générale restera la même).

En dessous de cette borne maximale, il est donc dans l'intérêt de la communauté d'installé la puissance maximale possible, en fonction des contraintes techniques liés à la communauté (e.g. surface de toit, investissement disponible..). L'installation de puissance supplémentaire engendrera un bénéfice pour la communauté.

Il est bon de noter que les revenus liés à l'attribution de certificats verts joue un rôle sur la puissance optimale. Les certificats verts, en Région Bruxelles-Capitale sont attribué en fonction de la taille de l'installation, avec un certain nombre de certificats verts par MWh produit pouvant varier. Au dessus de certains paliers (par exemple 100kWp ou 250kWp), le nombre de certificats verts attribués chutent. Il est donc dans l'intérêt de la communauté, si la puissance optimale se trouve dans la région d'un de ces paliers, de rester à la limite de celui-ci, afin de bénéficier au maximum des revenus liés aux certificats verts.

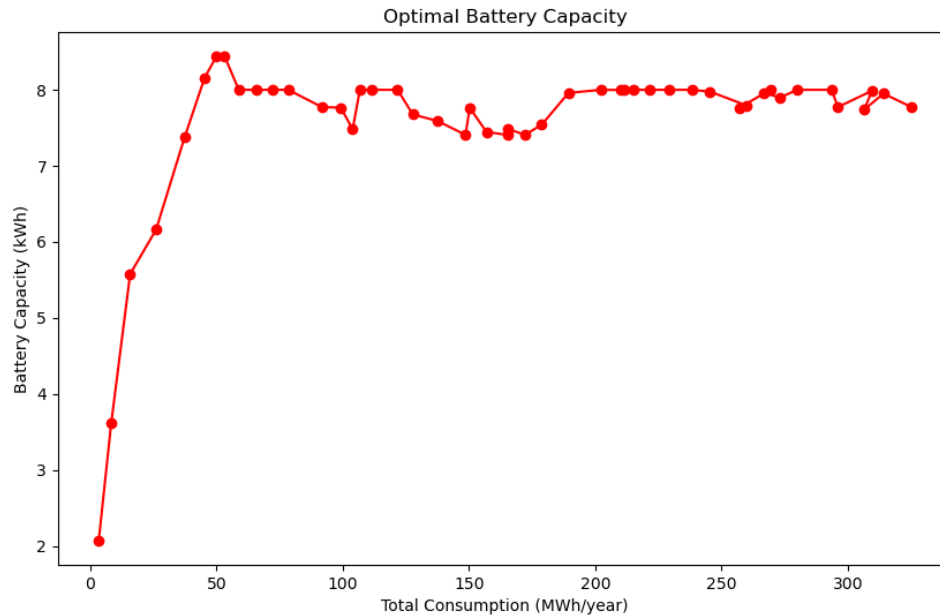


Figure 2: Capacité optimale de batterie en fonction de la consommation annuelle totale de la communauté.

La communauté d'énergie a un intérêt réel d'investir dans un système de batterie permettant de stocker l'excédant d'électricité et de le restituer lors des pics de consommation. Il n'est cependant pas nécessaire d'acquérir une grande capacité. En effet, la capacité optimale de la batterie est constant au delà d'un seuil de consommation annuelle. Une batterie d'une capacité équivalente à celle d'une batterie domestique classique suffit à maximiser les revenus de la communauté. Cela paraît assez surprenant quand on observe le taux d'autosuffisance qui stagne aux alentours de 30% (voir Figure 3), cela a l'air faisable d'augmenter le nombre de batterie afin d'augmenter le taux d'autosuffisance. Une explication possible serait que la puissance produite est directement absorbée par la communauté pendant une grande partie de l'année (en automne et hiver), car la production reste faible. En été, lors des pics de production, une augmentation de la capacité de la batterie serait alors utile et aiderait à augmenter le taux d'autoconsommation et d'autosuffisance. Cependant, l'utilisation de la batterie uniquement pendant une petite partie de l'année ne rendrait pas l'investissement rentable pour la communauté. Ce qui expliquerait la capacité réduite de la batterie.

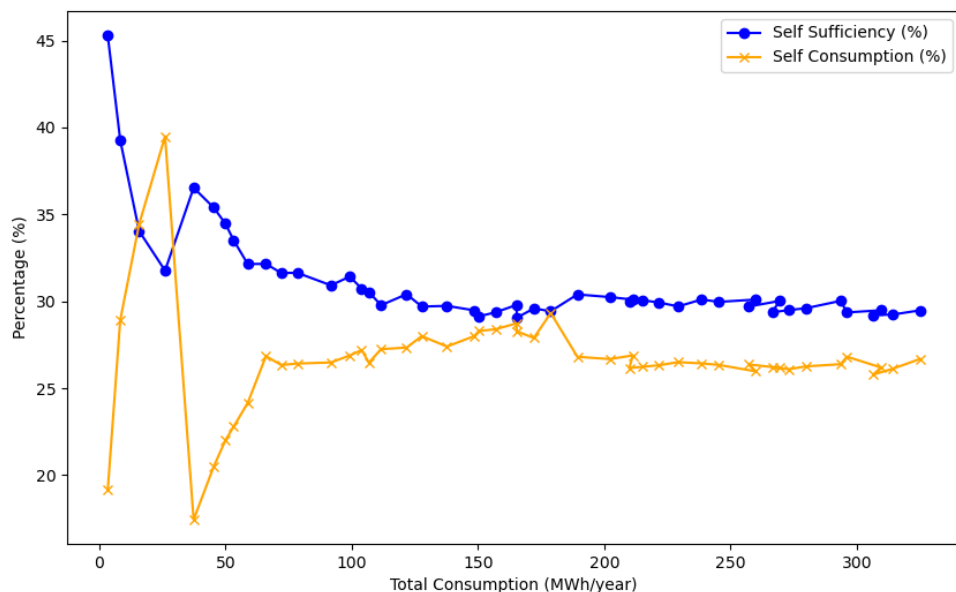


Figure 3: Taux d'autoconsommation (en orange) et d'autosuffisance (en bleu) obtenue en maximisant le revenu, en fonction de la consommation totale annuelle

Le taux d'autoconsommation obtenu en maximisant le revenu de la communauté se stabilise aux alentours de 25%. A titre de comparaison, le taux d'autoconsommation d'un ménage unique possédant une installation photovoltaïque se situera, sans optimisation, entre 20 et 40%.¹ L'optimisation financière de la communauté ne permettrait donc pas d'améliorer le taux d'autoconsommation d'une installation photovoltaïque. Cela peut être en partie dû au fait que l'optimum se trouve à une taille d'installation photovoltaïque importante par rapport à la consommation. En utilisant, entre autre, d'autres critères d'optimisation, il est sans doute possible d'augmenter ce taux.

¹source : <https://www.monabee.fr/blog/taux-autoconsommation-photovoltaïque/>

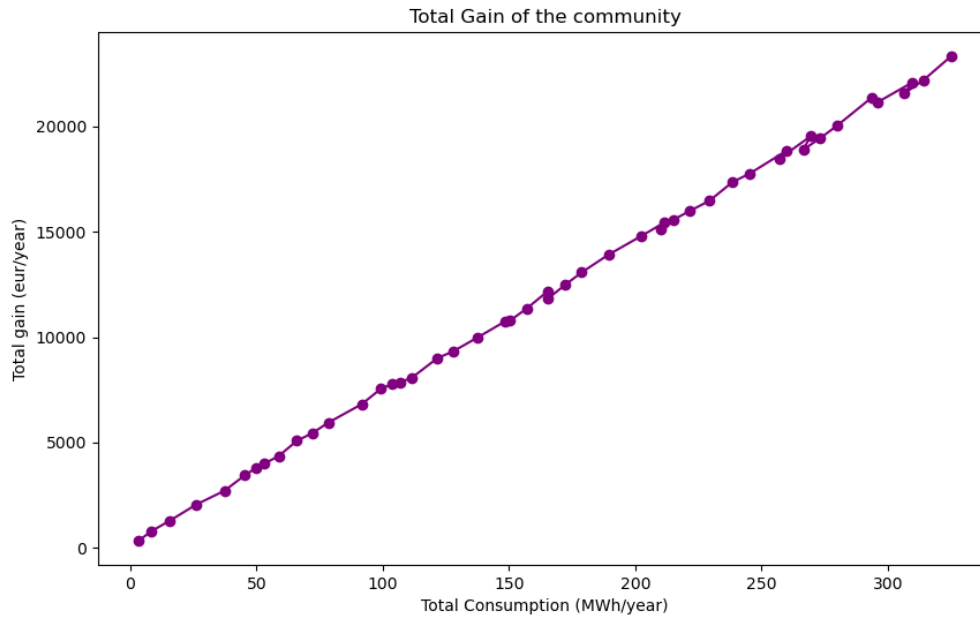


Figure 4: Bénéfices optimaux de la communauté d'énergie en fonction de sa consommation totale

Le revenu par MWh consommé qu'il est possible d'engendrer grâce au partage d'électricité ne dépend pas de la consommation totale de la communauté. Autrement dit, si la taille de l'installation photovoltaïque n'est pas contrainte, la communauté peut être de n'importe quelle taille. Si en revanche la taille de l'installation est contrainte par la surface de toit par exemple, il existera une taille optimale de la communauté d'énergie qui peut se trouver en utilisant la Figure 1. En ayant la puissance installable, nous trouvons la taille optimale de la communauté.

Le revenu par MWh de la communauté est donc constant, et est d'environ 66 euro/MWh, ou 0.066 euro/kWh. Ce chiffre dépend évidemment des différents paramètres de la communauté (coût d'installation, profile de consommation...) et pourra donc varier. Il donne cependant un ordre de grandeur des revenus de la communauté.