



## PROJET CITENERGIE AUBEL

### TRANSFORMATION D'UNE ANCIENNE ECOLE EN 13 LOGEMENTS

JACQUINET  
ENERSOL

Citénergie Aubel est un projet de transformation de l'ancienne école primaire d'AUBEL en habitat groupé intergénérationnel. Ce projet est mené par ENERSOL, via une société coopérative créée pour l'occasion, qui a acquis le bien et se charge de le transformer. Au terme du chantier, la société coopérative sera transformée en société coopérative à finalité sociale et les parts seront proposées aux citoyens. Cette rénovation a été sélectionnée par pmp et le SPW pour participer au projet Interreg Grande Région GReNEFF.

### Choix énergétiques

L'ambition du projet d'Aubel est de limiter au maximum l'impact énergétique. Du côté de l'enveloppe, les murs, les sols et la toiture ont bénéficié d'une isolation maximale (enduit sur isolant en polystyrène expansé EPS pour les murs, cellulose et sarking pour les toitures en pente, PIR et sarking pour les toits plats, PUR/PIR et isolant acoustique pour les sols). Du triple vitrage est prévu pour les fenêtres.

Du côté des systèmes, la ventilation mécanique contrôlée double-flux avec récupérateurs de chaleur (rendement de minimum 80%) ainsi que des petits puits canadiens ont été installés (afin de préchauffer l'air rentrant dans les systèmes de ventilation en période hivernale et surtout refroidir cet air en période estivale = climatisation écologique).

Au niveau de l'utilisation des énergies renouvelables, voici ce qui est prévu : panneaux photovoltaïques (puissance de 30 kWc avec stockage pour optimiser l'autoconsommation), cogénération au gaz pour chauffer les logements situés dans l'ancienne école (son dimensionnement sera effectué pour qu'elle fonctionne un maximum d'heures par année), panneaux solaires thermiques d'une superficie de 20 m<sup>2</sup> pour le chauffage de l'eau sanitaire. L'ajout d'une pile à combustible est également étudié de manière à augmenter la production d'électricité sur le site. Toutes ces mesures participent à inscrire l'habitat groupé dans le futur énergétique.

Opérateurs de projet actuels et désignés (\*) | Aktuelle und vorgesehene (\*) Projektpartner



Avec le soutien de | Mit Unterstützung von

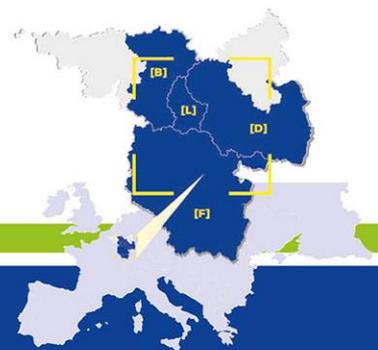
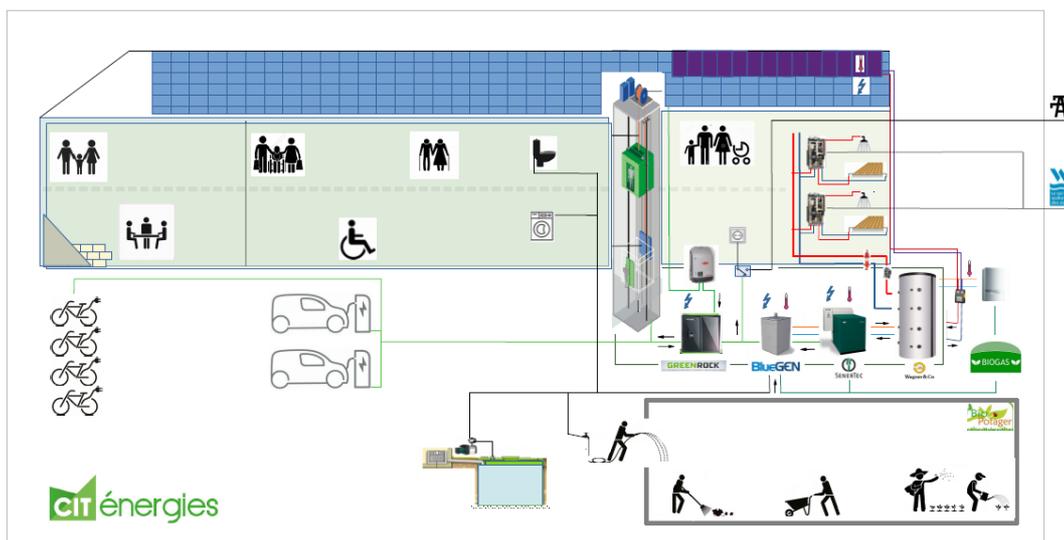


Schéma d'ensemble :



### Optimisation de la production d'électricité sur le site

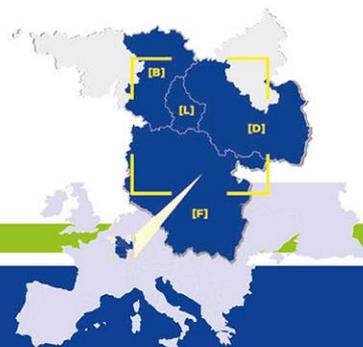
Pourquoi optimiser la production électrique sur site ? Parce que la transition énergétique passe par une électrification de l'énergie consommée qui est la seule énergie à pouvoir être produite localement.

Le potentiel de production d'électricité sur un site est souvent limité à une seule solution technique : soit des panneaux photovoltaïques, soit une cogénération, et, dans certains cas particuliers, la production éolienne et, exceptionnellement, la pile à combustible. Le petit éolien n'étant pas envisageable ici, nous avons choisi de combiner les 3 techniques disponibles pour optimiser la production locale d'électricité en nous assurant de la complémentarité entre ces solutions mais aussi de la rentabilité de cet investissement accru.

Opérateurs de projet actuels et désignés (\*) | Aktuelle und vorgesehene (\*) Projektpartner



Avec le soutien de | Mit Unterstützung von



### Complémentarité des profils de production

Le profil de la production photovoltaïque est bien connu. La production d'électricité de la cogénération et de la pile à combustible est bien entendu directement liée aux périodes de fonctionnement des chaudières.

La cogénération fonctionnera pour le chauffage des logements à une période où la production photovoltaïque est la plus faible, soit d'octobre à avril. Elle devrait être mise à l'arrêt entre mai et septembre, le chauffage de l'eau sanitaire étant assuré par les panneaux solaires thermiques.

#### Caractéristiques de la cogénération (19,6 kW) :

- Rendement électrique : 28 %
- Rendement thermique : 76 %
- Production électrique : 9.000 kWh par an
- Production thermique : 24.000 kWh par an

La pile à combustible devrait fonctionner quasi en permanence (sauf les temps d'arrêts imposés) et permettra d'assurer un apport thermique complémentaire) et générer une production d'électricité pendant toute l'année.

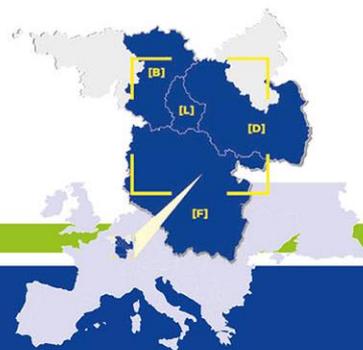
#### Caractéristiques de la pile à combustible (2 kW) :

- Rendement électrique : 37 %
- Rendement thermique : 55 %
- Production électrique : 4.050 kWh par an
- Production thermique : 5.940 kWh par an

Opérateurs de projet actuels et désignés (\*) | Aktuelle und vorgesehene (\*) Projektpartner



Avec le soutien de | Mit Unterstützung von



La complémentarité des 3 techniques permet d'obtenir une production moyenne de 30.000 kWh pour le PV, 9.000 kWh pour la cogénération et 4.050 kWh pour la pile à combustible, soit un total annuel de 43.050 kWh.

### Optimisation de la consommation énergétique

Par rapport à la conception individuelle de la consommation, l'approche collective permet d'améliorer notablement le taux d'autoconsommation. Les autorités, de l'Europe (directive 2018/2001) à la Région wallonne (décret du 2 mai 2019), l'ont bien compris en promouvant l'autoconsommation collective. La direction est claire, même si ce seront les modalités des prochains arrêtés d'application qui favoriseront le succès de cette évolution souhaitable.

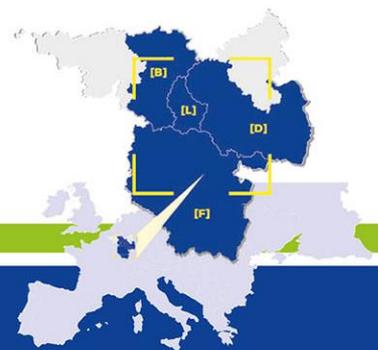
Notre projet correspond parfaitement à cet objectif d'autoconsommation collective et de communauté d'énergie renouvelable au bénéfice d'un ensemble de logements au sein d'un même bâtiment. A l'échelle du bâtiment, l'optimisation économique et environnementale réside dans l'établissement d'un réseau privé fermé qui fonctionnerait avec un seul point de raccordement au réseau public, ce que ne permet pas la réglementation actuelle. Si on peut comprendre le souci des autorités à assurer le financement du réseau public, il est regrettable que le mode de financement actuel entièrement à charge des utilisateurs du réseau pénalise la recherche de l'optimum économique et environnemental.

Outre l'amélioration de l'autoconsommation et les économies d'échelle pour la production, l'approche collective de la consommation favorise également l'émulation dans la réduction de la consommation et la recherche de l'efficacité.

Opérateurs de projet actuels et désignés (\*) | Aktuelle und vorgesehene (\*) Projektpartner



Avec le soutien de | Mit Unterstützung von



### Equipements collectifs

S'agissant d'un habitat groupé, le projet prévoit des équipements collectifs qui pourront être alimentés par la production locale d'électricité et intégrer, de facto, l'autoconsommation collective. Il s'agit, en plus des communs habituels, de la buanderie, de la salle de réception, du potager et des bornes de recharges pour les voitures et vélos partagés.

### Stockage

Le stockage d'électricité permettra de réduire la réinjection sur le réseau d'électricité renouvelable et apportera un complément de puissance pour la recharge des voitures électriques.

### Mobilité électrique

La consommation électrique intègre la recharge de voitures et de vélos électriques partagés ou non.

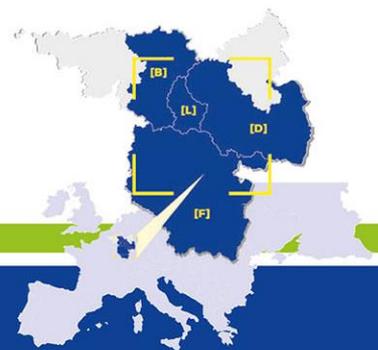
### Monitoring et pilotage

Le pilotage de la production et le monitoring des consommations vont permettre de mesurer précisément la production en temps réel et d'améliorer l'autoconsommation collective par la gestion programmée des temps de consommation et une utilisation intelligente des moyens de stockage, y compris les batteries des voitures électriques. L'objectif est bien entendu de tendre vers la parfaite adéquation entre les courbes de production et les courbes de consommation.

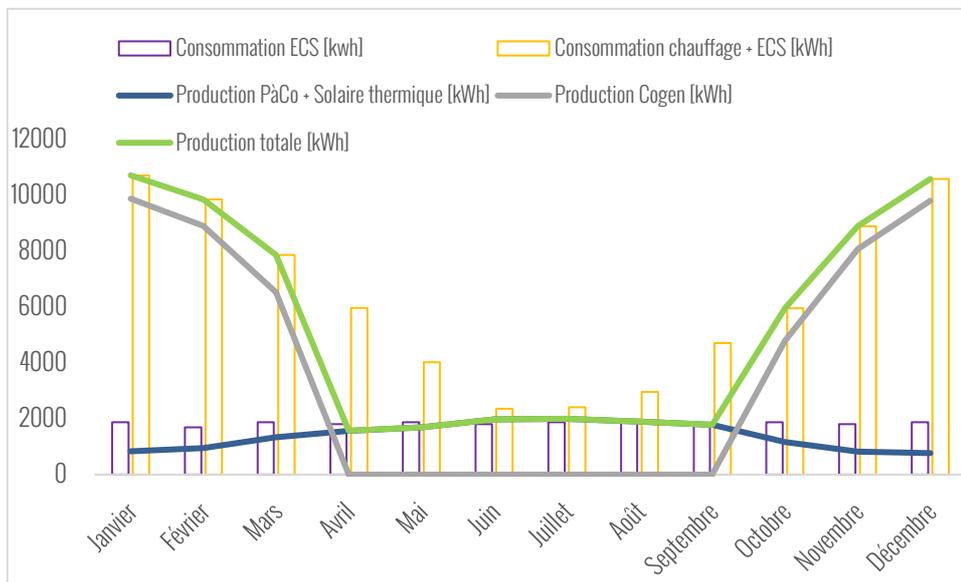
Opérateurs de projet actuels et désignés (\*) | Aktuelle und vorgesehene (\*) Projektpartner



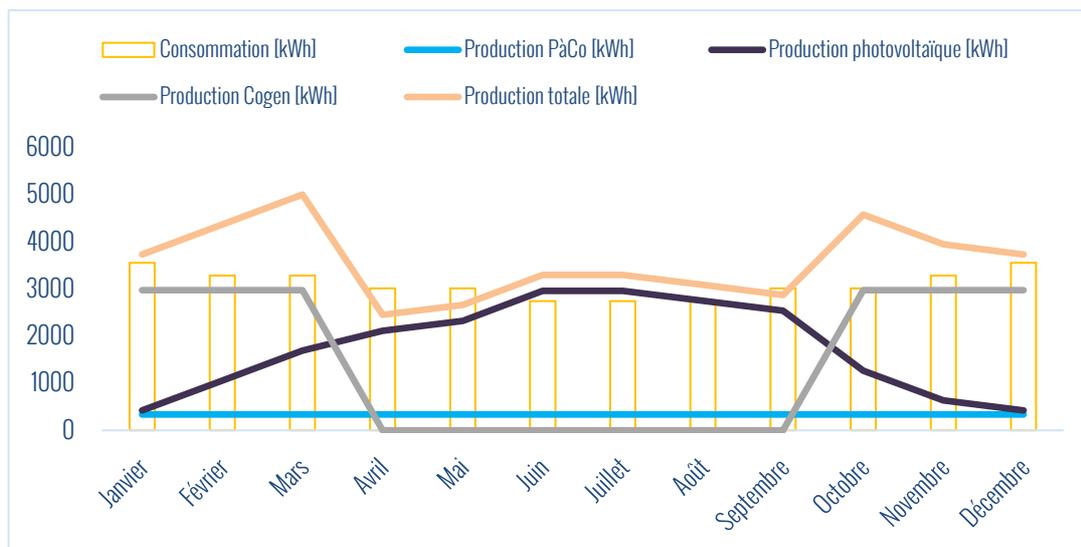
Avec le soutien de | Mit Unterstützung von



### Energie thermique :



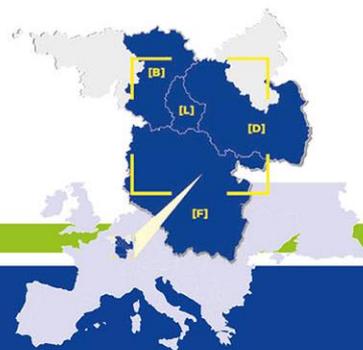
### Electricité :



Opérateurs de projet actuels et désignés (\*) | Aktuelle und vorgesehene (\*) Projektpartner



Avec le soutien de | Mit Unterstützung von



## Avantages de l'approche collective vs équipements individuels

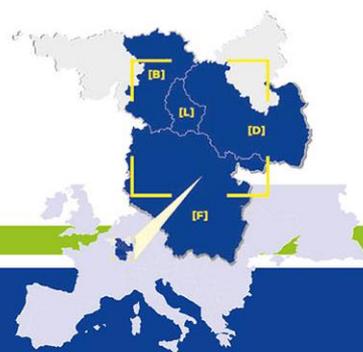
Dans l'hypothèse des logements individuels, chaque appartement possède sa propre installation photovoltaïque ainsi qu'une chaudière au gaz à condensation pour le chauffage et la production d'ECS. La comparaison est faite sur une durée de vie de 20 ans.

Global	Investissement	Achat d'électricité	Achat de gaz	Entretien	Certificats verts	Coût total	Emission annuelle de CO2 [en tonnes]
Logements individuels	82.680 €	112.896 €	127.042 €	26.952 €		349.570 €	48,85
Logements collectifs	100.453 €	8.957 €	138.271 €	29.245 €	- 18.528 €	258.399 €	17,98
Electricité	Investissement	Achat d'électricité et tarif prosumer	Entretien	Certificats verts	Coût total	Coût du kWh électrique	Emission annuelle de CO2 [en tonnes]
Logements individuels	44.520 €	112.896 €	4.452 €		161.868 €	0,311 €	27,06
Logements collectifs	37.447 €	8.957 €	3.745 €	- 15.746 €	34.403 €	0,033 €	-5,74
Chauffage	Investissement	Achat de gaz	Entretien	Certificats verts	Coût total	Coût du kWh thermique	Emission annuelle de CO2 [en tonnes]
Logements individuels	38.160 €	127.042 €	22.500 €		187.702 €	0,124 €	21,79
Logements collectifs	63.007 €	138.271 €	25.500 €	- 2.782 €	223.996 €	0,147 €	23,72

Opérateurs de projet actuels et désignés (\*) | Aktuelle und vorgesehene (\*) Projektpartner



Avec le soutien de | Mit Unterstützung von



- Le coût d'investissement : coût des installations de production d'énergie électrique et thermique. L'investissement en chauffage comprend, outre une chaudière gaz et le solaire thermique, la cogénération et la pile à combustible qui produisent aussi de l'électricité. En électricité, l'investissement reprend uniquement le solaire photovoltaïque.
- Le coût en électricité : différence entre l'énergie achetée sur le réseau et celle revendue sur celui-ci. Le tarif prosumer est repris dans les installations individuelles. Dans les logements collectifs, le besoin en électricité est réduit par l'apport de la cogénération et de la pile à combustible.
- Le coût du gaz : alimentation des différents moyens de productions.
- Le coût d'entretien : entretien des différentes installations.
- Les émissions de CO<sub>2</sub> : quantité de CO<sub>2</sub> émise dans l'atmosphère sur une année de fonctionnement des installations de production d'électricité et de chaleur. L'émission négative résulte de l'injection sur le réseau du surplus d'électricité produite localement non autoconsommée.

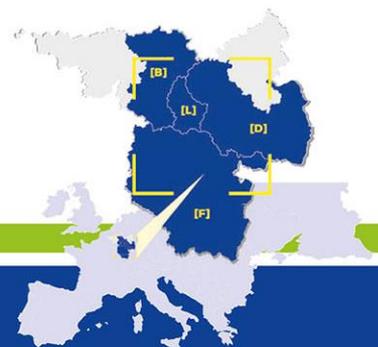
Nous constatons donc que l'approche collective permet une économie significative par rapport aux équipements individuels ainsi qu'une diminution considérable des émissions de CO<sub>2</sub>.



Opérateurs de projet actuels et désignés (\*) | Aktuelle und vorgesehene (\*) Projektpartner



Avec le soutien de | Mit Unterstützung von



Le projet **Interreg V-A "GReNEFF - Réseau transfrontalier pour la promotion de projets innovants dans le domaine du développement durable et de l'efficacité énergétique dans la Grande Région"** organise l'échange professionnel transfrontalier sur les quartiers et les logements sociaux durables et efficaces sur le plan énergétique dans la Grande Région. L'accent est mis sur les questions de mise en œuvre pratique de solutions durables.

Dans le cadre de ce projet, 18 projets pilotes au total seront mis en œuvre dans toutes les parties de la Grande Région d'ici juin 2022. L'échange d'expertise prend la forme d'inspections sur site, de séminaires spécialisés, de colloques et de visites d'autres projets modèles dans la Grande Région. Les événements sont ouverts à tous les représentants spécialisés intéressés, titulaires d'un mandat ou autrement impliqués dans des projets correspondants. Les expériences des projets pilotes et les résultats de l'échange d'expertise seront résumés dans un guide d'action transfrontalière.

Pour plus d'informations et les dates, voir : [www.greeneff.eu](http://www.greeneff.eu)

**Coûts du projet : 15.550.193,73 €**

**Montant total du FEDER: 6.163.543,98 €**

Opérateurs de projet actuels et désignés (\*) | Aktuelle und vorgesehene (\*) Projektpartner



Avec le soutien de | Mit Unterstützung von

