

# AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE SUR LE PATRIMOINE EXISTANT



Guide à l'attention des filiales  
d'Action Logement Immobilier



Crédits :  
Guide rédigé par Action Logement Immobilier  
(Frédéric BLANC, Hicham ABDEL-HALIM)  
et HESPUL (Mélodie de l'Epine) – 2021

Illustration de la couverture : ENOGRID

# Sommaire

INTRODUCTION	05
<b>01.</b> APPRÉHENDER L'AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE DANS L'UNIVERS DU LOGEMENT SOCIAL	06 À 13
<b>02.</b> METTRE EN PLACE ET PILOTER LA STRATÉGIE EN MATIÈRE D'AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE	14 À 18
<b>03.</b> ÉVALUER LA FAISABILITÉ TECHNIQUE ET ÉCONOMIQUE D'UNE OPÉRATION	19 À 29
<b>04.</b> METTRE EN ŒUVRE UNE OPÉRATION D'AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE	30 À 35
<b>05.</b> ANIMER ET GÉRER UNE OPÉRATION EN AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE	36 À 44
REMERCIEMENTS	45
ANNEXES	46

# Glossaire

## A

---

**ACC** : AutoConsommation Collective

**ACI** : AutoConsommation Individuelle

**AMO** : Assistant à Maîtrise d'Ouvrage

Autoconsommation : le fait de consommer l'électricité produite par une installation photovoltaïque située sur le même bâtiment ou à proximité, évitant ainsi l'achat de ces kWh auprès d'un fournisseur

**Autoconsommation** : le fait de consommer l'électricité produite par une installation photovoltaïque située sur le même bâtiment ou à proximité, évitant ainsi l'achat de ces kWh auprès d'un fournisseur.

## B

---

**Bailleur** : organisme de logement social

## C

---

**Communauté d'énergie renouvelable (CER)** : une entité créée pour porter la production voire la consommation d'énergie locale à une échelle locale. L'ensemble des dispositions législatives et réglementaires régissant les CER ne sont pas encore publiés

**Consommateur** : abonné à l'électricité (ici, locataire pour les besoins de son logement ou bailleur social pour les services communs)

**Courbe de charge** : une courbe en format graphique réalisée à partir des données de consommation à un pas de temps donné (demi-heure, par exemple)

## G

---

**GRD** : Gestionnaire du Réseau public de Distribution d'électricité, Enedis étant le gestionnaire de réseau de distribution principal en France

## L

---

**Locataire** : foyer locataire d'un logement social

## P

---

**PMO** : Personne Morale Organisatrice, l'entité juridique qui lie les producteurs et les consommateurs d'une opération d'ACC

**PSP** : Plan Stratégique Patrimoine d'un bailleur social

**PV** : Photovoltaïque

**Photovoltaïque** : Panneaux photovoltaïques

## R

---

**RGPD** : réglementation générale de protection des données

## T

---

**Taux d'autoconsommation** : il représente la part autoconsommée dans ce que l'on autoproduit localement.

**Taux d'autoproduction** : il représente la part autoproduite dans la consommation totale d'électricité. Ce taux se calcule de la façon suivante : (consommation instantanée produite sur le lieu de production / consommation totale) x 100

**TURPE** : Tarif d'Utilisation des Réseaux Publics d'Électricité, taxe collectée par le gestionnaire de réseau pour l'injection ou le soutirage d'électricité

## Z

---

**ZNI** : Zone Non Interconnectée, zone géographique dont le réseau électrique est isolé du réseau électrique métropolitain (par exemple, les départements d'outre-mer)

# INTRODUCTION



**E**n 2020, la Direction Patrimoine et Projets d'Action Logement Immobilier s'est vu confier la mission d'impulser et/ou d'accompagner les filiales immobilières du groupe dans la mise en œuvre de projets d'autoconsommation collective sur une partie de leur patrimoine. Accompagnée des bureaux d'études HESPUL et CRER, sélectionnés à cet effet, la mission a consisté à former les filiales volontaires du groupe sur l'autoconsommation et étudier l'intégration d'opérations d'Autoconsommation collective via le photovoltaïque sur une partie « cible » de leur patrimoine.

Aujourd'hui ce sont 22 opérations qui ont été identifiées – grâce à des études de faisabilité technique et économique simplifiée - pour déployer des installations en autoconsommation. Cela représente un volume de 3 800 logements, pour un investissement estimé de 3,5 M€ des bailleurs concernés, et une économie potentielle de 90 000 €/an sur la facture d'électricité des locataires (2,5 GWh de production prévisionnelle par an).

Plusieurs des projets ayant fait l'objet de fiches ont été validés par les comités d'engagements des filiales pour être effectivement déployés.

Certaines filiales comme Plurial Novilia ou encore 3F Notre Logis avaient déjà intégré l'autoconsommation sur une de leurs opérations de réhabilitation avant le lancement du plan d'accompagnement engagé par Action Logement Immobilier, mais cela restait très marginal au regard du volume de réhabilitations engagées par les filiales d'Action logement Immobilier.

Fort des premiers retours d'expériences capitalisées, il a été décidé de produire un guide opérationnel à destination de l'ensemble des filiales immobilières d'Action Logement Immobilier afin de leur permettre de :

- S'organiser en interne pour développer une stratégie, à l'échelle de la filiale immobilière, en matière d'autoconsommation collective ;
- D'appréhender toutes les étapes nécessaires dans la mise en œuvre d'un projet d'autoconsommation collective ;
- D'évaluer la faisabilité technico-économique du projet ;
- Disposer d'outils méthodologiques à toutes les étapes de l'opération de son montage jusqu'à son exploitation ;
- Disposer de tous les informations, recommandations (de nature juridique, technique, économique...) et conseils utiles pour maximiser les chances de réussite d'une opération d'autoconsommation collective.

# 01

## **APPRÉHENDER L'AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE DANS L'UNIVERS DU LOGEMENT SOCIAL**



# 1. COMPRENDRE LE FONCTIONNEMENT D'UNE OPÉRATION EN AUTOCONSOMMATION

## A) DÉFINITION

L'autoconsommation consiste pour une (individuelle) ou plusieurs personnes (collective) à installer et exploiter un moyen de production d'électricité renouvelable et locale afin de pouvoir consommer « sur place » l'électricité produite.

Le photovoltaïque est le moyen de production renouvelable largement dominant dans les solutions déployées à ce jour dans le résidentiel (technologie plus mature que l'éolien de toiture, moins chère et moins complexe que la cogénération...).



### PHOTOVOLTAÏQUE

- Facilité de mise en oeuvre
- Indépendant des autres énergies
- Surplus valorisable



### ÉOLIEN URBAIN

- Maturité technique à démontrer
- Risque de vibrations
- Coût élevé
- Pas d'obligation d'achat



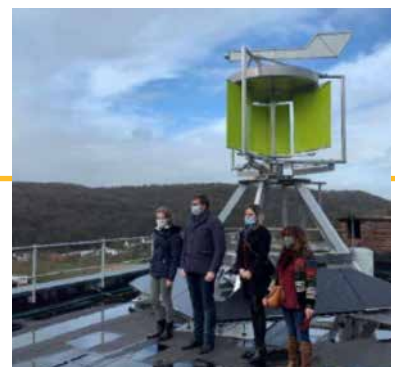
### BIO-COGÉNÉRATION

- Dimensionnement dépendant des besoins thermiques du bâtiment
- Combustible renouvelable (huile de colza, biométhane,...)
- Matériel peu diffusé donc mal connu

7

À noter cependant le projet d'Immobilier Atlantic Aménagement qui lance une expérimentation sur un éolien de toiture, avec une technologie nouvelle :

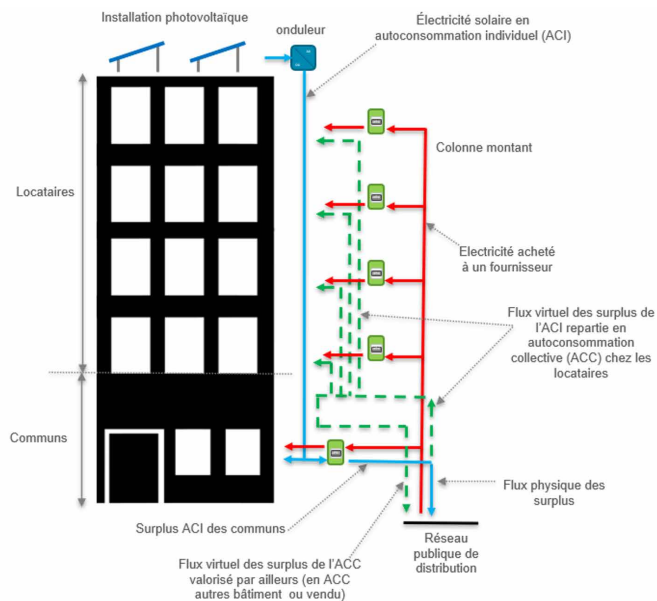
## GREENPACK - HYBRIDE - EVOLUTIF



- Installation au sol ou sur toiture terrasse
- Adaptable au bâti en rénovation
- Autoporté : intégrité et étanchéité du bâtiment
- Aluminium, inox et acier = résistance aux éléments
- Pas de nuisance sonore (+2 db max)
- Production d'électricité hybride, donc lissée
- Production entre 3 et 8 MWh/an suivant site installation
- Système de sécurité pour vents violents (max. 50 m/s)
- Production proche du consommateur
- Solution évolutive à forte densité énergétique

Le code de l'énergie définit les principes dans ses articles L315-1 à L315-8 :

- l'opération d'autoconsommation individuelle (ACI) consiste à consommer tout ou partie de sa propre production (une seule personne qui est à la fois consommateur et producteur). L'installation photovoltaïque est ainsi raccordée directement à l'installation électrique intérieure de la personne – par exemple, pour un bailleur, sur les parties communes du bâtiment, et les kWh non consommés au moment de leur production constituent le surplus de production (vendus à un opérateur tiers). Une opération d'autoconsommation individuelle n'est raccordée qu'à un seul compteur ;
- l'opération d'autoconsommation est collective (ACC) lorsque la fourniture d'électricité est effectuée entre un ou plusieurs producteurs et un ou plusieurs consommateurs finaux liés entre eux via une personne morale (dite Personne Morale Organisatrice ou PMO), et dont les points de soutirage et d'injection sont situés dans un même périmètre. Une opération d'ACC peut être reliée à plusieurs points de comptage (communs, locataires, locaux...).



Flux de la production d'électricité solaire pour une opération d'autoconsommation individuelle (ACI) sur les communes et autoconsommation collective (ACC) avec les locataires.

Ainsi l'autoconsommation collective permet d'optimiser la consommation en local de la production issue des panneaux installés par le bailleur sur sa toiture.

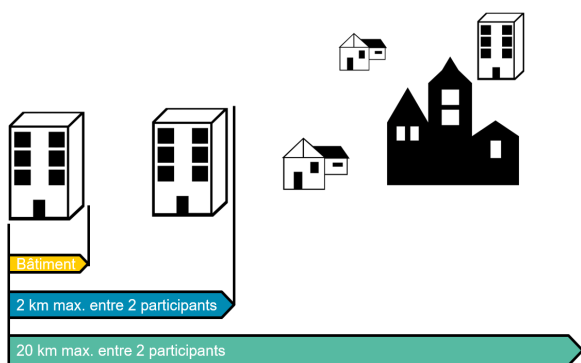
Cependant, dans une opération d'auto-consommation collective, si les kWh produits localement par l'installation photovoltaïque n'ont pas été consommés totalement par les autoconsommateurs, le producteur peut vendre le surplus de production à un fournisseur.

## Encadré sur les taxes et le tarif d'utilisation du réseau en matière d'autoconsommation

Le prix du kWh aujourd'hui est composé à 35% de taxes et redevances (CSPE, TICFE, TVA), 40% du prix de la fourniture (prix pratiqué librement par chaque fournisseur), 25% du tarif d'utilisation du réseau dû au gestionnaire de réseau.

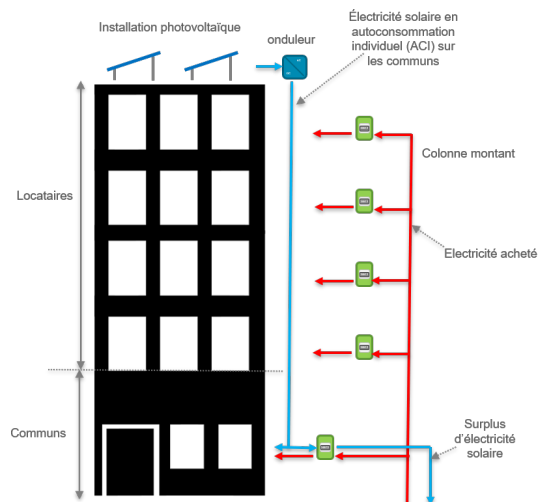
8

Autoconsommation collective  
Autoconsommation collective étendue  
Autoconsommation collective étendue par Dérogation



Périmètre d'une opération d'autoconsommation collective

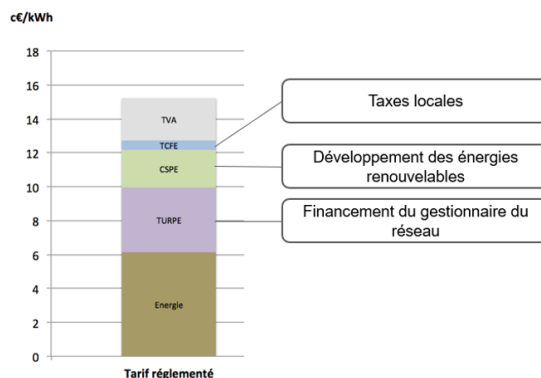
L'autoconsommation collective peut-être associée à de l'autoconsommation individuelle – il s'agit alors de répartir les excédents (ou surplus) de la production non consommée dans le cadre de l'autoconsommation individuelle vers d'autres consommateurs aux alentours.



Flux de la production d'électricité solaire pour une opération d'autoconsommation individuelle (ACI) sur les communes

## Tarif réglementé

Part variable de 15,25 c€/kWh



Décapage du prix du kWh au tarif réglementé de vente



D'après le Circulaire du 5 juillet 2019 sur la Taxe Intérieure sur la Consommation Finale d'Électricité (TICFE), les taxes et charges sur le kWh autoconsommé dans le cadre d'une opération d'autoconsommation collective par le consommateur-participant ne bénéficient pas d'exonération, même lorsqu'ils sont cédés à titre gratuit. A contrario, une opération d'autoconsommation individuelle est exonérée de ces taxes.

En effet, dans une opération d'autoconsommation collective il y a bien une livraison d'électricité (via le réseau) ce qui va entraîner l'application de taxes liées à l'utilisation de ce réseau, alors que dans une opération d'ACI il n'y a pas de livraison, et elle est donc exonérée de ce type de taxes.

Les kWh autoconsommés en individuel ne sont pas soumis à la part variable du tarif d'utilisation du réseau (TURPE), contrairement à ceux qui sont autoconsommés en collectif.

En effet, dans le cas de l'ACC, l'électricité passe par le réseau et c'est seulement par une affectation virtuelle - via le gestionnaire de réseau garant des flux - d'un certain niveau de production sur un niveau de consommation que l'on permet d'autoconsommer sur un autre site que celui de production. En revanche l'électricité produite est directement et physiquement consommée par le consommateur (le compteur étant relié à l'installation) dans le

cadre de l'ACI, sans passer par le réseau.

Le montant du tarif d'utilisation (TURPE) dans une autoconsommation collective est majoré, car l'affectation des index de production toutes les 30 minutes aux consommateurs par le gestionnaire de réseau génère un surcoût de traitement, lié à la gestion des données par le gestionnaire de réseau. Ainsi, la composante de gestion fixe (CG) est majorée pour les consommateurs et producteurs en collectif.

Pour l'autoconsommation collective, il est possible d'opter pour un TURPE spécifique dont le taux est prélevé différemment sur les kWh autoconsommés (taux diminué d'environ 30%) et les kWh achetés sur le réseau (taux majoré d'environ 15%). Attention, d'après les simulations ce TURPE spécifique n'est pas souvent favorable car les niveaux d'autoproduction sont rarement suffisants pour équilibrer le coût.

Il faut favoriser un haut niveau d'autoconsommation (part de ce que l'on autoconsomme dans ce que l'on autoproduit), mais aussi un bon niveau d'autoproduction (part de ce que l'on autoproduit dans notre consommation totale) pour avoir une opération qui fait sens.

### Grille tarifaire du TURPE pour le producteur dans une opération d'autoconsommation collective :

Puissance de raccordement		Production avec injection du surplus (si ACI) en plus du TURPE consommateur)	Production avec injection totale
Consommation	Production		
≤ 36kVA	≤ 36kVA	8,40 €HT/an	37,32 €HT/an
	> 36kVA	impossible	501,06 €HT/an
> 36kVA	≤ 36kVA	120,48 €HT/an	37,32 €HT/an
	> 36kVA	120,48 €HT/an	501,06 €HT/an

### Tableau récapitulatif sur les taxes et tarif d'utilisation du réseau dans une opération d'autoconsommation :

Taxes/redevances	ACI	ACC
TICFE	Si installation < 1MW, non redevable sur les kWh autoconsommés	Redevable
CSPE	Si installation < 1MW non redevable sur les kWh autoconsommés	Redevable
TURPE	Majoration "autoconsommation individuelle"	Majoration "autoconsommation collective"
TVA	Pas de TVA dû sur les kWh autoconsommés	Redevable

## B) ACTEURS DANS UNE OPÉRATION D'ACC

De nombreux acteurs sont impliqués dans une opération d'autoconsommation collective, soit interne à l'opération d'ACC, soit extérieure :

- acteurs membres de l'opération ;
- la personne morale organisatrice (PMO) de l'opération qui organise et gère les rapports entre consommateurs et producteur ;

Les rôles obligatoires de la PMO :

La PMO a pour rôle principal de gérer les relations contractuelles entre les différents participants (producteurs et consommateurs), et de les représenter auprès du Gestionnaire de réseau de distribution, (GRD) - Enedis dans la plupart des cas).

Elle devra notamment :

- gérer l'adhésion des participants ;
- fixer et assurer la répartition des flux produits entre les consommateurs de l'opération ;
- déclarer les entrées et sorties des participants au sein de l'opération auprès du gestionnaire de réseau au cours de la vie de l'opération.

Elle doit également signer une convention d'autoconsommation collective avec le GRD, dans laquelle elle devra lui communiquer la liste des consommateurs et producteurs, la clé de répartition de l'électricité (cf. Chap.3, 1., c) encadré sur la clé de répartition p. 26) et les modalités de gestion du surplus (cf. Chap. 3 2. B « la rémunération du surplus » p.33).

### Les rôles optionnels de la PMO :

La PMO peut être l'outil privilégié pour effectuer (ou faire effectuer par un prestataire) le calcul de la répartition mensuelle de l'électricité aux différents participants-consommateurs, si les choix par défaut, gérés par Enedis, ne sont pas retenus.

Elle peut également porter l'animation de l'ensemble de la démarche au-delà de la simple gestion des participants, c'est-à-dire mettre en place des actions de recrutement des consommateurs (les modalités d'information des locataires sont détaillées plus bas (cf. « La relation du bailleur avec son locataire » p.13), communiquer régulièrement autour de l'opération, assister le(s) producteur(s) dans la recherche d'un investisseur tiers pour les équipements de production d'électricité renouvelable, assister le(s) producteur(s) dans la mise en place des contrats de vente d'électricité aux consommateurs ou à un acheteur du surplus voire un responsable d'équilibre.

En termes de ressources, la PMO prévoira du temps de travail pour toutes ces tâches, soit en interne, soit à des prestataires spécialisés qui ont développé des solutions logicielles dans l'optique de faciliter la déclaration et la gestion des opérations d'autoconsommation collective, accessibles à la PMO à travers une cotisation mensuelle.

## Le(s) producteur(s) et le(s) consommateur(s) dans l'opération d'ACC

Le producteur a pour rôle d'installer et d'exploiter l'installation photovoltaïque, le consommateur de consommer une partie de cette production - il est alors appelé auto-consommateur. Le producteur peut aussi être un auto-consommateur.

Dans une opération d'autoconsommation collective, le producteur peut contractualiser avec les consommateurs pour la facturation de la part d'électricité qu'ils autoconsomment depuis l'installation de production selon une clé de répartition qui sera fixée par la PMO.

**Attention, le producteur ne réalise pas une activité d'achat pour revente qui caractérise l'activité de fourniture d'électricité au sens classique du terme.**

« Dès lors, le producteur d'une opération d'autoconsommation collective n'est pas soumis à toutes les dispositions caractéristiques d'une opération de fourniture. Il est donc un fournisseur d'un genre nouveau, soumis à un régime juridique dérogatoire au droit commun. Ainsi, il peut conclure un contrat de vente d'électricité au client final - le consommateur de l'autoconsommation collective »<sup>1</sup>.

Les producteurs sont donc affranchis des obligations des fournisseurs, ce sont les fournisseurs des compléments de fourniture d'électricité (cf. ci-dessous) qui doivent collecter les taxes sur l'ensemble de la consommation de chaque consommateur (donc également sur la part d'électricité autoconsommée du locataire).

Le producteur n'est pas non plus soumis aux dispositions du code de la consommation quant à la souscription du contrat spécifique avec le consommateur (le locataire)<sup>2</sup>.

Le consommateur locataire devra quant à lui s'acquitter des taxes liées à la part qu'il autoconsomme dans l'opération, en sus du montant que le bailleur sera susceptible de lui facturer en contrepartie de l'électricité qu'il lui fournit. Cette collecte sera effectuée par son fournisseur d'électricité de complément (l'information sur sa part autoconsommée sera transmise par le gestionnaire au fournisseur directement).

Il conserve toujours la faculté d'adhérer ou non à l'opération s'il le souhaite, cela dépend de l'intérêt qu'il y trouve : production locale, prix, énergie verte...

Attention cependant, car **l'article 9 loi du 24 février 2017** énonce que « la mise en œuvre de la tarification spéciale dite "produit de première nécessité" prévue aux articles L. 121-5 et L. 337-3 du présent code et la section 1 du chapitre IV du titre II du livre II du code de la consommation ne sont pas applicables aux utilisateurs participant à une opération d'autoconsommation collective. »

Ainsi les locataires ne peuvent pas bénéficier du chèque-énergie pour payer leur part d'électricité autoconsommée ou achetée à un fournisseur du complément.

<sup>1</sup> <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/flexbat-etude-juridique-2019.pdf>

<sup>2</sup> Cependant au regard du caractère extrêmement novateur de ce genre d'opération il est préférable de vérifier si des éléments nouveaux ont été publiés depuis la rédaction de ce guide, afin de sécuriser ce point.

## Acteurs extérieurs à l'opération :

- **le(s) fournisseur(s) d'électricité pour le complément de fourniture des consommateurs :** c'est le fournisseur d'électricité que le consommateur choisira librement pour fournir les besoins en électricité non pourvus par la production locale. Ce sont les fournisseurs des compléments de fourniture d'électricité qui doivent collecter les taxes sur l'ensemble de la consommation de chaque consommateur (donc également sur la part d'électricité autoconsommée).
- **le(s) acheteur(s) pour la vente éventuelle du surplus** sont les fournisseurs d'électricité achetant l'excédent de production issue de l'installation photovoltaïque qui n'aurait pas été consommé sur place. Selon la puissance de l'installation de production, cela peut être l'acheteur obligé dans le cadre de l'obligation d'achat ;
- **le gestionnaire de réseau (GRD) pour le raccordement au réseau et l'affectation des flux aux participants.** On l'a dit, la PMO devra signer une convention avec le GRD relatif à une opération d'autoconsommation collective ;

Les gestionnaires de réseau de distribution : Enedis et les entreprises locales de distribution (ELD).

Si Enedis est gestionnaire sur la plupart de la France, couvrant environ 95% du territoire et des consommateurs, des ELD opèrent localement, par exemple à Grenoble, Strasbourg, Vienne ou encore dans les zones non interconnectées (Corse et les DOM). Dans ces zones, les ELD opèrent indépendamment d'Enedis, avec leurs propres procédures et des choix d'investissement différents (par exemple, pas de Linky ni de compteur communicant). Il est indispensable dans ces cas de se rapprocher du gestionnaire de réseau afin de clarifier les possibilités et les éventuels surcoûts d'un projet d'autoconsommation collective dans leur périmètre.

- **le responsable d'équilibre :** chaque producteur d'électricité raccordé aux réseaux publics de transport ou de distribution et chaque consommateur d'électricité, pour les sites pour lesquels il a exercé son droit prévu à l'article L. 331-1, est responsable des écarts entre les injections et les soutirages d'électricité auxquels il procède. Il peut soit définir les modalités selon lesquelles lui sont financièrement imputés ces écarts par contrat avec le gestionnaire du réseau public de transport, soit contracter à cette fin avec un responsable d'équilibre qui prend en charge les écarts ou demander à l'un de ses fournisseurs de le faire. Dans le cadre d'une vente en obligation d'achat, c'est l'acheteur obligé qui prend le rôle de Responsable d'équilibre.

Liste des responsables d'équilibre : <https://www.enedis.fr/liste-des-responsables-dequilibre>

## C) PÉRIMÈTRE DE L'OPÉRATION

L'opération d'autoconsommation collective peut être réalisée sur différents périmètres géographiques :

- par défaut, à l'échelle d'un même bâtiment ;
- par extension, aux consommateurs et producteurs sur une zone étendue de 2 km, pour peu que la puissance cumulée des installations de production ne dépasse pas 3 MW en France métropolitaine et 0,5 MW dans les Zones Non-Interconnectées (ZNI), c'est-à-dire les départements d'outre-mer et la Corse ;
- par dérogation, aux consommateurs et producteurs sur une zone étendue de 20 km, si le lieu du projet est isolé, son habitat dispersé et sa population de faible densité.

## 2. L'AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE APPLIQUÉE AU LOGEMENT SOCIAL :

Dans une opération d'autoconsommation collective sur le parc social le bailleur est tout à la fois :

- producteur, car dans tous les cas connus c'est lui qui porte l'investissement dans l'installation ;
- consommateur, car il a généralement des parties communes qui s'alimentent avec la production ;
- PMO de plein droit, il est le lien entre toutes les parties internes ou externes.

### A) LE BAILLEUR PRODUCTEUR :

Depuis la loi Grenelle II dont l'article 88 dispose que « *Toute personne morale peut, quelle que soit la mission pour laquelle elle a été constituée, exploiter une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil dont les générateurs sont fixés ou intégrés aux bâtiments dont elle est propriétaire* », un bailleur social peut donc être producteur dans une opération d'autoconsommation collective.

En tant que producteur, le bailleur pourra prévoir de facturer la part autoconsommée aux consommateurs participants (locataires, copropriétaires), mais il n'y est pas obligé. Dans les faits, aujourd'hui, les rares opérations en service n'ont pas prévu de contrepartie financière à la charge de leur locataire - mais dans ce cas le modèle économique pourra ne pas être équilibré (cf. Chapitre 3 sur « le modèle économique »).

Par ailleurs, le bailleur social peut faire appel à un tiers investisseur pour le financement de l'installation :

### TIERS INVESTISSEUR

Lorsque le bailleur ne souhaite pas investir lui-même dans l'installation photovoltaïque, il peut faire appel à une entreprise tierce. Celle-ci **sera locataire de la toiture** auprès du bailleur et propriétaire de l'installation PV :

- si l'installation PV est branchée en vente totale (cas de l'ACC), elle peut être exploitée par le tiers investisseur qui sera producteur au sein de l'opération d'ACC et se rémunérera sur la vente d'électricité aux locataires ;
- si l'installation est branchée en vente en surplus (cas de l'ACI), l'exploitant en titre en est le bailleur, et l'exploitant de fait l'entreprise tierce. La rémunération de cette dernière ne peut être fondée sur un volume d'électricité ni un prix de vente du kWh au risque de voir l'opération requalifiée de vente totale et de perdre le bénéfice de l'exonération de taxes (TVA, CSPE, TCFE...).

### B) LE BAILLEUR PMO DE DROIT :

Par ailleurs, selon l'article L315-2-1 du code de l'énergie « *Lorsque l'opération d'autoconsommation collective réunit un organisme d'habitations à loyer modéré [...] et ses locataires, la personne morale organisatrice [...] peut être ledit organisme d'habitations à loyer modéré.* » ce qui constitue le montage le plus simple : le bailleur n'a alors pas besoin de constituer une nouvelle entité juridique pour créer la PMO.

Depuis la loi d'août 2021 « Résilience et Climat », dont l'article 91 modifie l'article L. 315-2-1 Code de l'énergie, le bailleur social est PMO de droit même quand l'opération inclut des consommateurs qui ne sont pas ses locataires (copropriétaires, commerces...), le législateur ayant la volonté de faciliter la mise en place de ces opérations par les organismes de logements sociaux. Ainsi, même si des lots sont en copropriété dans l'immeuble du bailleur, il pourra quand même être PMO sans avoir à créer de structure ad hoc.

### Les cas assez exceptionnels dans lesquels le bailleur devrait créer une structure ad hoc pour la PMO :

- dans les cas où certains membres de l'opération ne souhaiteraient pas que l'organisme de logement social soit PMO. Cette configuration peut émerger dans les immeubles en copropriété, rassemblant des logements sociaux et des logements privés, ou par extension de l'opération à des personnes extérieures situés dans le périmètre de 2 km ou 20 km (particuliers, commerces, équipements publics de collectivités...) ;
- si l'opération d'autoconsommation collective inclut des installations qui ne sont pas toutes situées sur son patrimoine il peut être préférable de constituer une structure dédiée avec l'établissement propriétaire du patrimoine.

Dans ces cas, la PMO sera généralement constituée sous la forme d'une association ou éventuellement d'une société commerciale. Bien que cette prise de participation du bailleur dans ce type de structure ne soit pas spécifiquement mentionnée à l'article L422-2 du code de la construction et de l'habitation, rien ne l'exclut et il est permis d'assimiler ce type d'opération à une opération de gestion et d'amélioration des logements ce qui constitue une des missions principales de l'organisme de logement social.

### Les cas où le bailleur ne peut pas intégrer une PMO existante :

Une SA HLM peut adhérer à une communauté d'énergie renouvelable qui elle-même est PMO d'une opération au titre de l'article L315-2-2 du code de l'énergie, seulement si elle compte moins de 250 salariés et avec un chiffre d'affaires annuel inférieur à 50 M€. Cette condition exclut la plupart des SA d'HLM qui disposent d'un effectif et d'un C.A annuel plus importants.

### C) LE BAILLEUR SOCIAL AUTOCONSOMMATEUR :

Le bailleur peut bien évidemment bénéficier pour ses communs et ses équipements d'une alimentation en électricité issue de sa propre production locale.

Il faut distinguer d'une part les parties communes disposant d'un compteur relié directement à l'installation photovoltaïque et d'autre part les compteurs alimentant d'autres parties communes et situées dans un autre immeuble ou cage d'escalier, qui sont intégrées en tant que consommateur dans l'opération :

- pour le compteur des communs relié « directement » à une installation photovoltaïque, le bailleur sera auto-consommateur individuel et non pas collectif, car il consomme physiquement l'énergie qu'il produit. Pour rappel, dans ce cas, pas d'application des taxes et un tarif d'utilisation du réseau moindre ;
- pour les compteurs des communs non reliés à une installation photovoltaïque, mais bénéficiant de la production d'une installation à proximité, le bailleur sera auto-consommateur collectif, et l'électricité photovoltaïque consommée dans ce cas est soumise aux taxes et un tarif d'utilisation du réseau supérieur (cf. l'encadré sur les taxes et tarifs d'utilisation du réseau p.8).

Cette part autoconsommée par le bailleur, en partie sans être soumise aux taxes, permettra de faire diminuer les charges locatives des locataires. En contrepartie de l'économie générée le bailleur peut demander aux locataires une récupération de charges relative à son investissement dans l'installation photovoltaïque (cf. partie sur le modèle économique). Cette récupération est autorisée par l'art. L. 442-3 Code de la Construction et de l'habitation et peut être demandé aux locataires via des accords collectifs locaux dérogatoires à la liste limitative prévue par le décret du 26 août 1987.

## D) LA RELATION DU BAILLEUR AVEC SON LOCATAIRE

Lorsqu'une opération d'autoconsommation collective réunit un bailleur social et ses locataires, le bailleur doit<sup>3</sup> :

- informer les locataires concernés du projet d'autoconsommation collective par l'organisation d'une réunion spécifique, afin de leur apporter une information sur le projet, ses modalités de fonctionnement et ses conséquences pour les locataires souhaitant y participer ;
- pour les locataires en place, un mois au moins avant la mise en œuvre du projet, afficher un document dans l'immeuble et remis individuellement à chaque locataire qui indique :
  - l'identité et les coordonnées de la personne morale organisatrice de l'opération d'autoconsommation collective (donc le bailleur dans la plupart des cas) ;
  - les modalités de répartition de l'énergie entre les locataires envisagées ;
  - les modalités de répercussion financière de la participation à l'opération d'autoconsommation collective pour les locataires, les modes de paiement proposés et, le cas échéant, les conditions d'évolution de la répercussion financière ;
  - la durée de l'opération et les conditions dans lesquelles ses caractéristiques peuvent être modifiées ;
  - l'existence du droit de refus de participer à l'opération et de la possibilité de la quitter ou de l'intégrer ou de la réintégrer à tout moment selon les modalités prévues à l'article R. 315-14 ;
  - une simulation de l'impact financier global pour un ou plusieurs ménages types d'une participation à l'opération d'autoconsommation collective, exprimée en euros par an<sup>4</sup>. Les hypothèses de calcul sont jointes à la simulation. Il est précisé que cette simulation est informative et ne constitue pas un engagement contractuel (cf. outil de simulation proposée en annexe du guide) ;
  - le délai du préavis mentionné à l'article R. 315-16 ;
  - les situations rendant possible la sortie d'un participant de l'opération d'autoconsommation collective à l'initiative de la personne morale organisatrice, ainsi que les modalités de mise en œuvre de cette décision ;
  - l'information doit être adaptée, lorsque le bailleur en a connaissance, aux handicaps des locataires ;
  - les informations mentionnées ci-dessus sont mises à la disposition des locataires et futurs locataires par écrit ou sur support durable. Elles font l'objet d'un affichage à l'emplacement prévu à cet effet au sein de l'immeuble pendant toute la durée de l'opération ;

- pour les locataires entrants, informer chaque nouveau locataire de l'existence d'une opération d'autoconsommation collective, par la remise, au plus tard lors de la signature du bail, d'un document reprenant les informations susmentionnées. Le bail comporte une clause relative à l'existence d'une opération d'autoconsommation collective et mentionne la remise de ce document ;
- en cas de modification des termes ou des coefficients de répartition de l'opération d'autoconsommation collective entraînant des répercussions économiques notables, le bailleur informe les locataires de l'impact économique individuel induit par cette modification.

<sup>3</sup> Voir Décret n° 2021-895 du 5 juillet 2021 relatif à l'autoconsommation collective dans les habitations à loyer modéré

<sup>4</sup> Exemple de simulation réalisée, en Annexe du Guide

# 02

## **METTRE EN PLACE ET PILOTER LA STRATÉGIE EN MATIÈRE D'AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE**





## Quelle ambition le bailleur se donne-t-il en matière d'autoconsommation collective ?

Le bailleur doit d'abord se poser la question de la stratégie qu'il adopte en matière de déploiement d'opérations d'autoconsommation collective.

### A) NIVEAU 1 / UN DÉPLOIEMENT SUR LE PATRIMOINE DÉJÀ ÉQUIPÉ DE PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES NON RACCORDÉS

Le bailleur vérifie si des installations photovoltaïques ont été installées lors de la construction ou de la rénovation de certains ensembles immobiliers – souvent dans l'objectif de contribuer à l'atteinte du seuil réglementaire de la RT2012 - mais sans avoir été raccordées.

Dans le cas présent, cela représente déjà un gain économique, car on s'exonère du coût de l'installation photovoltaïque, il n'y a donc pas de surcoût en termes de travaux ni de mise en œuvre. Il faudra cependant s'assurer que :

- l'installation existante suffise à alimenter les parties communes directement raccordées, en cas d'autoconsommation individuelle ;
- l'installation existante soit suffisamment dimensionnée pour produire davantage d'électricité que pour les simples besoins des parties communes (sous réserve donc du niveau de production et du niveau de consommation des parties communes), en cas d'autoconsommation collective.

ALI n'a pas, à ce jour, auprès des filiales volontaires engagées sur les opérations d'autoconsommation, eu connaissance de ce cas de figure. En effet, on a constaté que les filiales peuvent rencontrer des difficultés à recenser ces installations sur leur patrimoine, cela nécessite un travail approfondi de la part du pilote.

Pour évaluer les potentialités que cela représente dans la phase de préfiguration de la stratégie, il peut être utile de :

- saisir la MOA, pour savoir sur les 10 dernières années, quels sont les bâtiments équipés de photovoltaïque et s'assurer auprès du service dédié que l'on parle bien d'immeubles collectifs uniquement ;
- s'assurer auprès des services/prestataires qui gèrent l'exploitation que les installations ne sont pas déjà raccordées aux réseaux.

Si confirmation sur le fait que les installations ne sont pas raccordées, on peut donc envisager le déploiement de l'autoconsommation sur la part de patrimoine concernée et intégrer cette démarche dans son plan de développement stratégique.

### B) NIVEAU 2 : UN DÉPLOIEMENT SUR LE PATRIMOINE « BÉNÉFICIAIRE D'UNE INTERVENTION PRÉVUE EN TOITURE (RÉHABILITATION, GROS ENTRETIEN PROGRAMMÉ) »

Au-delà du patrimoine déjà équipé, il s'agit d'étudier, ici, l'opportunité de déployer une opération d'autoconsommation collective sur le patrimoine existant et sur lequel une intervention en toiture (réfection de l'étanchéité et/ou de la couverture par exemple)

prévue dans une opération de réhabilitation ou de gros entretiens. C'est cette ambition qui est privilégiée par ALI.

En effet, la réalisation en toiture d'une installation photovoltaïque sera facilitée lorsqu'elle est intégrée dans un projet de réhabilitation du bâtiment – les contraintes assurantielles (décennale, dommage ouvrage) et d'intervention (intégration dans la toiture, remplacement/renouvellement/adaptation de l'étanchéité) sont alors facilitées et le coût d'intervention réduit.

Pour identifier les potentialités sur ce patrimoine, **3 critères** sont à prendre en compte de manière cumulative :

#### Un nombre de logements conséquent dans un périmètre de 2 km.

Plus l'opération regroupe de logements dans un périmètre d'autoconsommation, plus l'effet de foisonnement sera important et le taux d'autoconsommation élevé. Ainsi, il faut privilégier les grands ensembles ou immeubles dont le bailleur est propriétaire et ayant un volume conséquent de logements ; prévoir un minimum de 50 logements même si cela va dépendre du niveau de production installé. Un calepinage en toiture aboutissant à un ratio d'équipement équivalent ou inférieur à 1 kWc par logement sera à privilégier.

- Voir le site internet [esrfrance.fr](http://esrfrance.fr) pour faciliter la visualisation du rayon de 1km.

Le pilote pourra visualiser les ensembles immobiliers pour lesquels il a plusieurs bâtiments à proximité et effectuer ainsi des regroupements de bâtiments (les immeubles non réhabilités à proximité pourront quand même bénéficier de l'installation dès lors que cela reste le patrimoine du bailleur). Cela implique de pouvoir géolocaliser ses immeubles grâce à sa base de données informatique (adresse exacte, longitude, latitude...). A défaut, le pilote devra travailler avec les équipes terrain (personnel des antennes locales, gestionnaires de site des filiales).

**Nota** : la dérogation pour un périmètre de 20 km n'est pas mise en avant ici, car elle concerne prioritairement les zones d'habitat dispersé et de faible densité de population, mais le principe est le même.

- Seuil de logements suffisant : GO/NO GO.

**Les gisements mobilisables** (la surface en toiture disponible et propice pour le photovoltaïque).

Favoriser les toitures-terrasses peu encombrées ou les bâtiments disposant d'une toiture inclinée et orientée entre le sud-est et le sud-ouest.

Privilégier les bâtiments disposant d'environ 5m<sup>2</sup> de surface libre en toiture par logement identifié dans l'opération. Pour cela, il suffira de s'assurer que l'emprise au sol du bâtiment à équiper soit supérieure à 400 m<sup>2</sup>.

Utiliser l'outil Google Satellite pour vérifier le type de toiture, son niveau d'encombrement et s'assurer de son absence d'ombrage.

- Surface disponible en toiture suffisante ? – Seuil : GO/NO GO.

### La quantité d'électricité qui pourra être consommée en local.

Les communs de(s) immeuble(s) du bailleur sur le(s)quel(s) ont été réalisés les installations photovoltaïques doivent consommer une part suffisamment importante de l'électricité produite localement afin de s'assurer de l'opportunité d'un déploiement.

Favoriser les bâtiments disposant d'un ou plusieurs compteurs des communs en triphasé, et de préférence au-delà de 9kVA, avec des équipements consommant en journée.

- Niveau de consommation des communs suffisants ?  
– Seuil : GO/NO GO.

#### QUI DE LA PROGRAMMATION NEUVE ?

En construction neuve, le pilote peut aussi prévoir une stratégie de déploiement de l'autoconsommation. Là aussi, dans la programmation, cela peut avoir un intérêt, car on mutualise le coût d'investissement lié à l'installation photovoltaïque avec le coût de construction du programme. Dans ce cas, l'étude d'autoconsommation collective est intégrée dès la phase de conception : le dimensionnement de l'installation et la configuration du réseau électrique (colonne montante, compteurs des communs, etc), et le dimensionnement des surfaces de toitures réservées à l'installation de panneaux photovoltaïques permettant un niveau de production suffisant.

Cependant, nous attirons l'attention sur le fait de cibler les programmes de construction neuve pour lesquels l'autoconsommation serait pertinente. Pour cela, privilégier de façon cumulative les conditions suivantes :

- les programmes qui comptent une quantité importante de logements (à partir de 50 logements) ;
- s'assurer que les logements qui bénéficieront de l'autoconsommation collective sont locatifs (PLUS, PLAI, PLS et LLI, Loyer Libre) et gérés directement par le bailleur qui porte l'investissement de l'opération – par conséquent, éviter les programmes qui consacrent une part importante de logements en accession (cela est possible, mais implique une plus grande difficulté dans la programmation et la gestion de l'autoconsommation) ;
- programme développé en Maîtrise d'ouvrage directe.

### C) NIVEAU 3. ÉTUDIER LE RESTE DU PATRIMOINE :

Plus largement, il est possible d'élargir le champ des interventions pour intégrer, dans la stratégie du bailleur, l'ensemble du patrimoine existant. La méthode d'évaluation des potentialités sera la même que pour les projets dans le cadre d'une réhabilitation (nombre de logements concernés dans un périmètre de 1 km, surface en toiture mobilisable...).

En l'état actuel des choses, il s'agit d'une ambition très forte et elle paraît encore peu envisageable par les filiales. En effet, cela entraîne un investissement beaucoup plus important. Économiquement, tout d'abord (coût d'investissement plus important du fait de la non-mutualisation des coûts d'interventions) ; Ensuite en termes de moyens, car cela implique une mobilisation de ressources internes importante notamment pour massifier le recueil des données patrimoniales pertinentes (consommation des communs, équipements, type de compteurs, type de toiture...)

D'autre part, le périmètre de déploiement de l'autoconsommation, sur le patrimoine existant, peut aussi considérer d'intégrer les parkings en surface et en silo en sus des réhabilitations et installations existantes non raccordées.

En effet, les conditions de déploiement minimales pour retenir un site à étudier pour un parking en surface sont les suivantes : 50 places de parking minimum, linéaires simples ou doubles avec 2 blocs maxi. Autre condition à réunir : s'assurer de l'environnement proche autour de ces parkings (pas de constructions, d'arbres, ou autres éléments) susceptible de porter un ombrage important au Sud.

#### Configuration des places de parkings favorables pour l'installation des panneaux photovoltaïques (en ombrière)

> 50 places

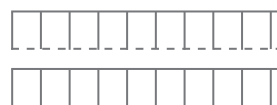
Linéaires simples



ou linéaires doubles



2 blocs Max



Pas de construction qui cause un ombrage au sud



Pour le parking silo, on pourrait envisager d'installer des panneaux au dernier étage, afin d'alimenter en électricité le parking silo, mais également les communs et immeubles aux alentours du bailleur (rayon 1km) :

- sur le reste du patrimoine immobilier : capacités techniques et financières réunies – Seuil GO/NO GO ;
- parking aérien et parkings silos : niveau d'ensoleillement suffisant – Seuil GO/NO GO.

Malgré une analyse sur le patrimoine de certaines filiales, nous n'avons recensé aucun parking en surface favorable (souvent trop ombragé par les immeubles environnants ou d'arbres d'envergure importante).



Cependant, sur la base des fiches projets effectuées courant 2021 nous avons rencontré un cas de parking silo et pour lequel une évaluation du potentiel d'autoconsommation est étudiée.

En effet, Plurial Novilia, qui a proposé un parking silo issu de son patrimoine, envisage l'installation au dernier étage du parking, une surface de panneaux significative (214 m<sup>2</sup>), permettant ensuite d'alimenter les communs des immeubles d'habitation aux alentours, mais également les locaux tertiaires dans un rayon d'1km (points en vert ci-dessous) :

Bâtiments	CONSOMMATION				POTENTIEL PHOTOVOLTAÏQUE			
	Logements Nb	Puissance Communs kVA	Consommation Communs kWh/an	N° des compteurs Communs	Potentiel PV Max kWc de panneaux	Mise en œuvre	Inclinaison/ Orientation	Productible kWh/kWc.an
Parking Silo	0	42	72 552	50 081 186 638 431	45,6	Modules sur châssis	Multiples	927
Reims 7 Degas	0	46	226 405	30 000 430 455 895	0,0			
Reims & Turenne	0	68	<b>257 211</b>	30 000 430 837 057	0,0			
<b>Total</b>	<b>0</b>		<b>556 168</b>		<b>45,6</b>			



## 2. QUELLE ORGANISATION PRÉVOIR POUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA STRATÉGIE ?

Mettre en place un plan de développement des projets d'autoconsommation collective, quelle que soit l'ambition, est un défi nouveau et complexe pour la majorité des filiales d'ALI. Ainsi, il peut être conseillé, préalablement à la mise en place d'un plan stratégique et/ou de développement de l'AC, de désigner, au sein de l'entreprise, un pilote dédié à cette mission, et ce afin :

- de centraliser les connaissances sur le sujet de l'autoconsommation ;
- d'évaluer les potentialités sur le parc ;
- de préfigurer et faire valider les orientations par la direction (conditions d'intervention, budget, intégration dans les documents stratégiques de l'entreprise...) ;
- de s'assurer de l'engagement des parties prenantes et répondre aux questions des métiers (gestion locative, technique, patrimonial...) ;
- de sécuriser les marchés sur le volet installation du photovoltaïque ;
- de mettre en place les process, outils et marchés/ partenariats nécessaires à la mise en place et gestion des opérations.

Ce pilote peut être une seule personne ou un groupe de travail pluridisciplinaire. Une implication continue de ce dernier sur chaque projet (de la première phase d'étude jusqu'à la phase d'exploitation/gestion) et assurant une veille sur l'évolution du cadre (réglementaire, financier ou encore technique) de l'autoconsommation est indispensable. Le pilote doit aussi assurer une coordination entre les différents pôles de son entreprise (Gestion locative, technique, patrimonial...).

« Un projet d'auto-consommation comporte plusieurs dimensions : juridique, technique, économique, social... Le sujet étant transverse, le travail en mode projet s'est imposé. Il nécessite une mobilisation de l'ensemble des parties prenantes. »

Stéphane Moreau,  
Directeur de Projets  
innovation technique  
Domofrance

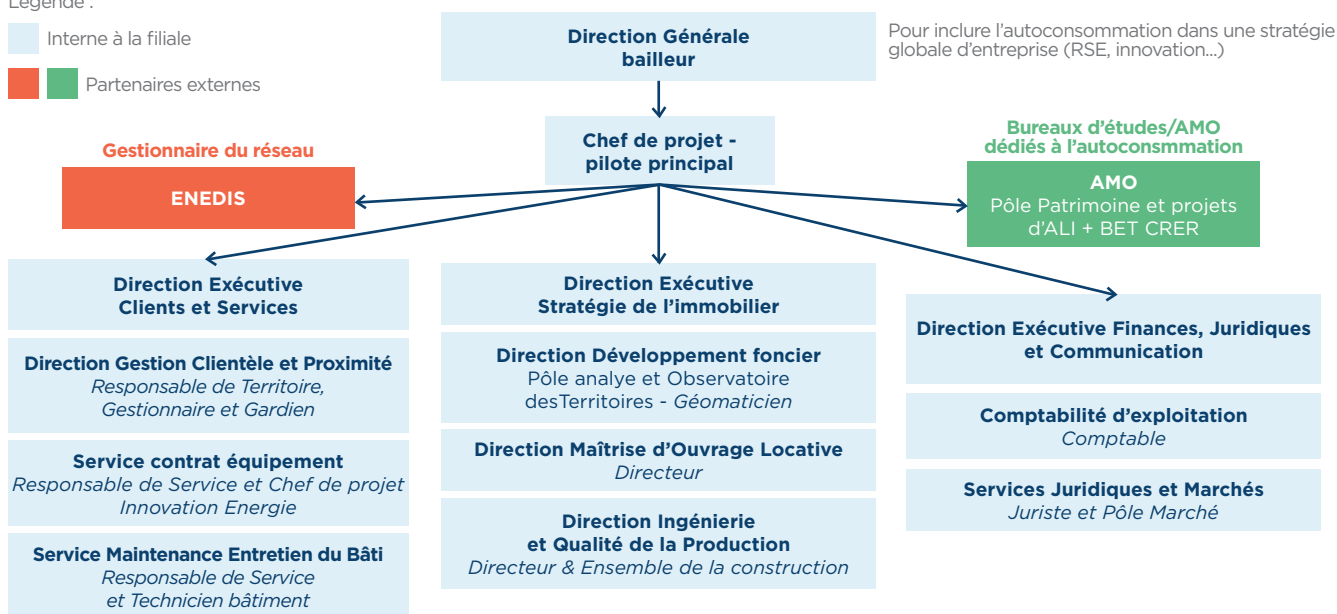


### Exemple d'organisation chez Domofrance

témoignage de Stéphane Moreau, Directeur de Projets innovation technique.

« Toute démarche transverse, questionnant les pratiques, voire innovante, nécessite un engagement fort de la Direction générale. C'est le cas de DOMOFRANCE qui s'est dotée d'un Plan stratégique PEPSE, décliné chaque année en un plan d'action dans lequel l'Autoconsommation a été identifiée comme un axe à développer, en cohérence avec la feuille de route d'ALI sur la Transition Énergétique. La mobilisation s'est faite par le biais d'échanges directs, de réunions collectives d'informations rassemblant les services concernés (Gestion Locative, Service Contrats Équipements, Service Travaux et Maintenance...). Cela a été aussi l'occasion de découvrir des savoir-faire interne. »

Légende :



Exemple : Organigramme de pilotage et des parties prenantes (inspiré de l'organisation de Domofrance)

### Exemple d'organisation chez Plurial Novilia

témoignage de Joachim Roland, Responsable Support & Accès, Patrimoine, avec deux modes de pilotage :

« Une mode de pilotage intégré à notre projet d'entreprise « Expérience Client Optimisé » (E-C-O : démarche lauréate ALINOV), dont le but est d'analyser l'AC sous différents angles (technique, juridique, financière, gestion, relation client, communication, organisationnelle...), afin de définir les interactions avec nos activités, convenir de notre stratégie et adapter nos process pour permettre une prise en compte de ce type d'installations lors de l'ensemble de sa durée de vie. L'avancement du groupe de travail se fait en transparence avec l'ensemble de l'entreprise (communication interne fréquente, page d'information sur notre intranet...), et les divers arbitrages se font lors des présentations d'avancement avec le CODIR.

Le groupe de travail est composé d'un référent (membre du CODIR), d'un pilote et d'une dizaine de collaborateurs aux profils différents dont le service est « impacté » par l'AC (juriste, financier, marché, gestion, agence, communication, informatique...). Ce Groupe de travail pilote et analyse

les premières expérimentations en cours (appelé « phase 1 ») dans le présent projet, le premier déploiement pilote (« phase 2 » : projet 1.2.3 SOLEIL), et la mise en place des process de PLURIAL NOVILIA (« phase 3 ») Une mode de pilotage spécifique pour chaque projet (en cours de mise en place avec la « phase 3 ») :

- pour les opérations AC comprises dans des projets travaux globaux type construction ou réhabilitation lourdes : le pilote global du projet travaux sollicite le référent autoconsommation aux besoins. Cette dernière analyse et oriente la partie AC en concertation avec le pilote du projet travaux. Au besoin, il peut être fait appel aux divers membres du groupe de travail E-C-O pour des points spécifiques à un domaine ;
- pour les opérations spécifiques à une AC, le projet est piloté soit par le référent autoconsommation, soit par le chargé de patrimoine (là aussi avec le support du référent et du groupe de travail E-C-O), selon la situation. »



# 03

ÉVALUER

LA FAISABILITÉ TECHNIQUE  
ET ÉCONOMIQUE D'UNE OPÉRATION



Une fois la stratégie validée et l'organisation mise en place, chaque projet doit être étudié. En effet, pour mener à bien une opération, il faut d'abord être en capacité de mener une étude de faisabilité minimale afin de pouvoir proposer l'opération à son comité d'engagement pour l'intégrer dans le plan travaux du bailleur.

Ainsi, le bailleur évaluera seul, ou à l'aide d'une AMO dédiée, la faisabilité technique d'une part et économique d'autre part. Pour une étude d'opportunité, de préfiguration et de faisabilité : prévoir un montant de 1000 à 3000 € selon la technicité du projet.

## 1. LA FAISABILITÉ TECHNIQUE DE L'OPÉRATION

Il s'agit, à ce stade, d'évaluer la production potentielle et la consommation prévisionnelle dans le cadre de l'opération d'ACC projetée pour en déduire le niveau d'autoconsommation.

### A) ÉVALUER LE POTENTIEL PHOTOVOLTAÏQUE

Le diagnostic photovoltaïque permet d'estimer la capacité de production qui pourrait être mobilisée sur le bâtiment ou l'ensemble immobilier ainsi que les contraintes relatives à la typologie et à l'état des toitures et celles liées au raccordement au réseau.

#### 1<sup>ère</sup> étape : évaluer le niveau d'ensoleillement

Les cadastres solaires peuvent être utiles pour cette première estimation, identifiant les surfaces bien exposées et orientées. L'intégration de la couche dans la SIG du bailleur peut être facilitante, si elle est disponible auprès de la collectivité. Toutefois, les caractéristiques moins visibles du bâtiment (type d'étanchéité, solidité structurelle, etc.) ne sont pas prises en compte.



Extrait d'un cadastre solaire ci-dessous : les surfaces foncées sont ombragées ou mal orientées et à éviter. Attention, ce type de cadastre n'intègre pas forcément les ombrages de la végétation. Exemple pris sur <https://www.insunwetrust.solar/cadastre-solaire#cadastres>

Cette première étude peut être réalisée à partir d'images satellites ou de plans des bâtiments.

#### 2<sup>ème</sup> étape : niveau d'encombrement et de pentes des toitures

L'identification des surfaces privilégiera les toitures présentant des surfaces d'un seul tenant, dégagées de tout équipement technique comme des cheminées ou des lanternaux et bien ensoleillées. Les obstacles situés au sud (équipements de toiture, végétation, bâtiments...), nécessitent un recul d'au moins 3 fois leur hauteur.

Sur Google Earth – avec un examen visuel :

- évaluer la pente des toitures (favoriser les toitures-terrasses ou toitures avec une pente inférieure à 35°) ;
- évaluer le niveau d'encombrement des toitures (lanterneaux, cheminées, locaux techniques, sorties VMC, cabine ascenseurs, gaines et tuyaux divers, antennes...).

#### 3<sup>ème</sup> étape : estimation de la production

Pour estimer la production il faut déterminer la puissance en Wc (watt crête) installable potentielle qui dépend de l'orientation, de l'inclinaison et enfin, du matériel des panneaux. À partir de la puissance, on peut déterminer la quantité de production exprimée en kWh/kWc via un logiciel spécialisé.

##### 1 / Estimation de la puissance

L'estimation de la puissance sera réalisée sur les surfaces ensoleillées et dégagées de tout ombrage. Elle tiendra compte d'un premier calepinage des modules, ceux-ci ayant une dimension minimale d'au moins 1 m<sup>2</sup>, et de leur rendement surfacique.

De premiers ratios peuvent aussi être utilisés à ce stade (ratio d'équipement en Wc/m<sup>2</sup> de surface utile (dégagée et sans ombrage) pour des modules standard de 20% de rendement :

Toit-terrasse Châssis 15° Sud		Image. Source CRER	170 Wc/m2 de surface utile
Toit-terrasse Châssis 10° Est-Ouest		Utiliser image Groupe scolaire Jean Zay - Ville de Niort - CRER (1)	100 Wc/m2 de surface utile
Toit incliné Surimposé			170 Wc/m2 de toiture utile
Ombrière Simple ou double			100 kWc pour 50 places de stationnement VL



2. Estimation de la production à partir de la puissance estimée

La traduction d'une puissance en production annuelle peut être réalisée via logiciel spécialisé, en prenant en compte les éventuels ombrages, mais sera estimée à ce stade à partir d'un simulateur simplifié, comme l'outil PVGIS mis à disposition par la Commission européenne : [https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg\\_tools/fr/#PVP](https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/fr/#PVP).

L'interface en ligne permet de choisir la localisation géographique, l'orientation des panneaux et leur inclinaison ainsi que la puissance-crête de l'installation, les pertes étant estimées par défaut.

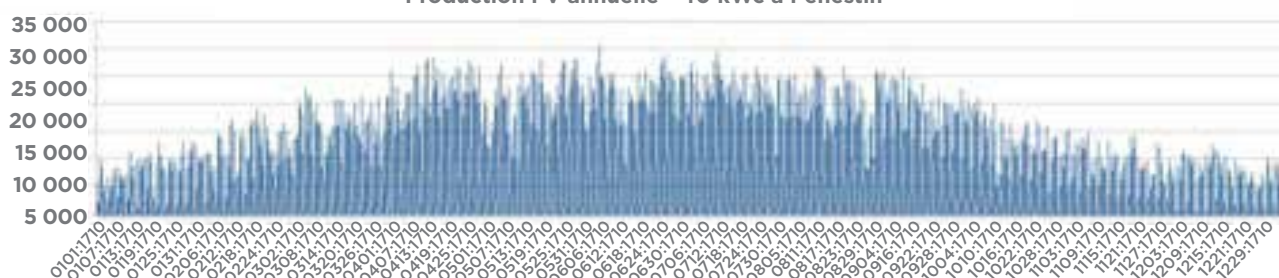
Les résultats tiennent compte du relief montagneux et de l'irradiation reçue sur le plan des capteurs, mais pas des ombrages proches.

Il est possible d'en retirer :

- un productible de référence en kWh/kWc pour une puissance de 1 kWc, qu'il suffira de multiplier avec la puissance installée ;
- une courbe de charge en production au format .csv au pas de temps horaire, sur une ou plusieurs années (il est conseillé de générer la courbe sur une dizaine d'années et d'en faire la moyenne pour éviter d'être soumis à des caractéristiques météorologiques spécifiques).

## Production (Wh)

### Production PV annuelle - 40 kWc à Pénestin



## B) LE DIAGNOSTIC CONSOMMATION

Le diagnostic autoconsommation va établir la capacité des participants à bénéficier de la production solaire en temps réel par la présence de consommations régulières en journée.

Pour cela, il faut prendre en compte la courbe de charge – définie comme l'évolution de la consommation d'électricité pendant une durée - et des points de soutirage (compteurs) de chaque consommateur à l'opération à des pas de temps de 30 minutes.

Une courbe de charge doit coïncider au mieux avec la courbe de production que l'on a énoncée plus haut dans le diagnostic production.

### Diagnostic pour les locataires

Il s'agit ici d'évaluer la courbe de charge des locataires. Cependant, à ce stade du projet celle-ci n'est connue ni du bailleur, ni du gestionnaire. En effet, une courbe de charge n'est activée qu'à compter de la demande du locataire à qui est rattaché le compteur. Or, à ce stade d'avancement du projet d'autoconsommation, nous sommes beaucoup trop en amont de l'opération

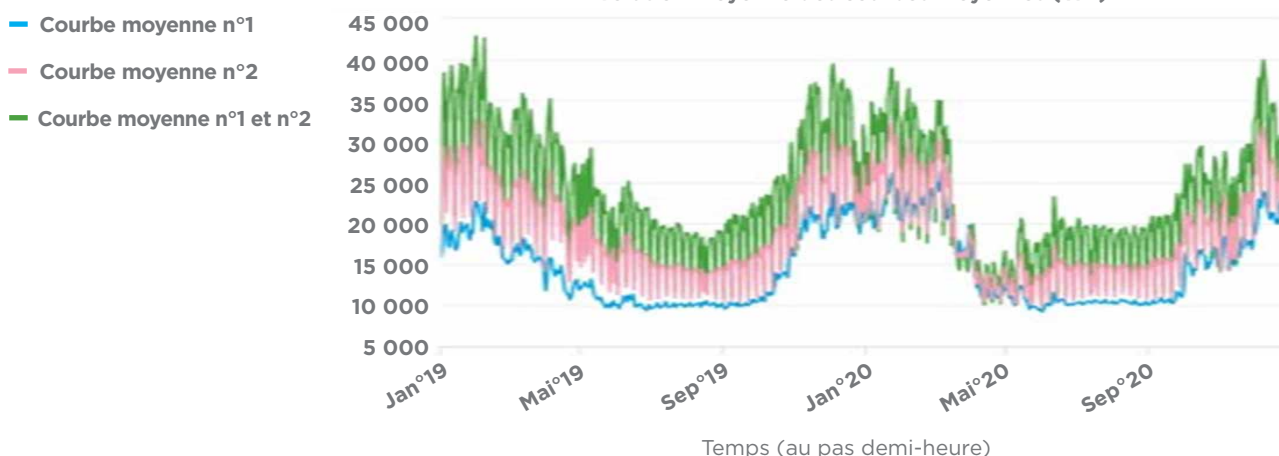
pour envisager de demander individuellement auprès de chaque locataire de fournir puis transmettre au bailleur leur courbe de charge de consommation.

Ainsi, il est fortement recommandé d'utiliser les profils de consommation moyenne mis à disposition par Enedis et de reconstituer une courbe de charge fictive qui prend en compte la puissance de l'abonnement et le niveau de consommation annuelle, qui peut, elle, être estimée en se basant sur le nombre de personnes et les équipements du foyer.

Pour accéder aux profils ENEDIS pour les courbes de charge au pas temps de 30 minutes en consommation il suffit :

- de se rendre sur le site dédié : <https://data.enedis.fr/pages/accueil/?id=data-viz-consommation-et-production-au-pas-12h> ;
- puis choisir courbes moyennes en Wh ainsi que profil d'abonnement et plage de puissance souscrite sur une période temporelle (plusieurs années si possible).

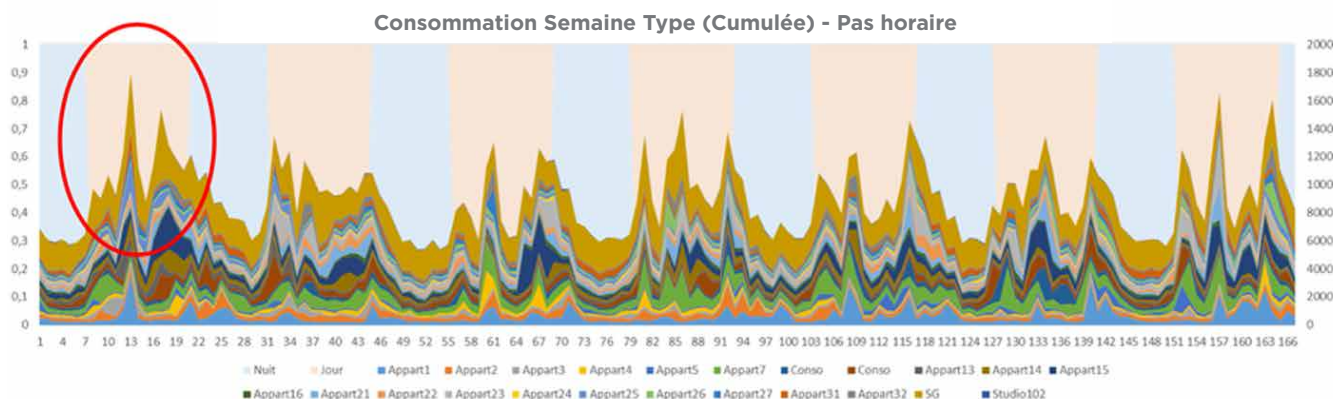
### Évolution moyenne des courbes moyennes (Wh)



La création de quelques courbes de charges types pour les locataires et résidents permettra de prendre en compte les caractéristiques des foyers et seront réutilisables d'une étude à l'autre.

L'empilement des courbes de consommation de chaque locataire dans un logiciel (par exemple,

un tableau) permet de quantifier en puissance la demande minimale, la demande maximale et les plages horaires de la demande, qui seront mises en rapport avec la courbe de production et utilisées pour déterminer le taux d'autoconsommation et le modèle économique de l'opération.



**Si les locataires sont équipés de ballon électrique** : il est important de les équiper d'un système de pilotage automatisé afin qu'ils se déclenchent au moment des pointes de production photovoltaïque – cela augmentera le taux d'autoconsommation et donc la valorisation de l'installation.

Plus d'information contacter :  
Frédéric Blanc frederic.blanc@actionlogement.fr.

#### Diagnostic pour les parties communes

Ici le bailleur peut plus facilement obtenir sa courbe de charge puisqu'il est le consommateur du compteur à intégrer dans l'opération.

Comment donc le bailleur peut-il obtenir son historique des courbes de charges des compteurs situés dans ses parties communes ?

La courbe de charge pour les parties communes peut être récupérée auprès du fournisseur dans le cadre d'un contrat unique (CU) ou du gestionnaire de réseau dans le cas d'un contrat d'accès au réseau (CARD), ou à partir du compte client si le compteur est communicant.

Enedis a décrit la procédure pour obtenir la courbe de charge de son installation électrique lorsque le compteur installé est communicant (Linky par exemple<sup>5</sup>). Elle est fournie au pas de temps 30 ou 10 minutes selon la puissance souscrite dès lors que l'activation a été demandée en amont, l'historique débutant au moment de l'activation. Cependant il n'y a pas besoin d'avoir, pour les compteurs communs, un historique sur un an car les usages ne sont pas liés au chauffage, mais plutôt sur les postes suivants : éclairage, ascenseur, ventilation (principalement)....

- de manière générale, il est recommandé au pilote du bailleur d'activer les courbes de charge de l'ensemble de ses compteurs en parties communes qu'il a ciblées dans le cadre de l'élaboration de

son plan de développement au plus tôt, car ces informations seront ensuite déterminantes pour calculer le niveau/l'efficacité de l'autoconsommation sur son opération.

Puissance de soutirage	Type de compteur électrique	Données
$P \leq 36$ kVA	Linky	Après consentement*, courbe de charge au pas 30 minutes sur 24 mois maximum
$36 < P \leq 250$ kVA (BT sup36)	PME-PMI	Historique de courbes de charges (point 10 minutes) sur les compteurs compatibles uniquement (compteurs télé-accessibles).
$P > 250$ kVA (HTA)	comptage BT : PME-PM comptage HTA : ICE-2Q ou 4Q ou SAPHIR	Historique de courbe de charge (point 10 minutes)

\*La courbe de charge doit avoir été activée depuis au moins 1 an.  
Le consentement doit être renouvelé chaque année.

Tableau récapitulatif – source HESPUL

Enfin, il est également possible de faire appel à un tiers agréé par Enedis pour récupérer les courbes de charges sur le « SGE<sup>6</sup> » (Système de Gestion des échanges) après lui avoir donné son consentement.

Il faut pour cela :

- signer un accord de transmission des données de consommation entre le consommateur et le tiers agréé (fournisseur ou entreprise proposant des services liés à l'énergie) ;
- préciser la référence du compteur : numéro à 14 chiffres : PDL (Point De Livraison) ou PRM (Point Référence Mesures) indiqué sur la facture d'électricité.

<sup>5</sup> <https://www.enedis.fr/professionnels-et-entreprises-jaccede-mes-donnees-de-consommation-et-de-production-deletricité>  
<sup>6</sup> <https://www.enedis.fr/accéder-aux-données-fournies-par-enedis>

## C) LE CALCUL DES NIVEAUX D'AUTOCONSUMMATION

### Le calcul des taux d'autoconsommation

Une fois connus les profils de consommation des points de soutirage (communs, locataires...) et ceux de production des systèmes photovoltaïques, il convient de calculer les taux d'autoconsommation.

Il suffit pour cela de superposer les courbes de consommation et de production pour calculer, pour chaque heure ou demi-heure de l'année :

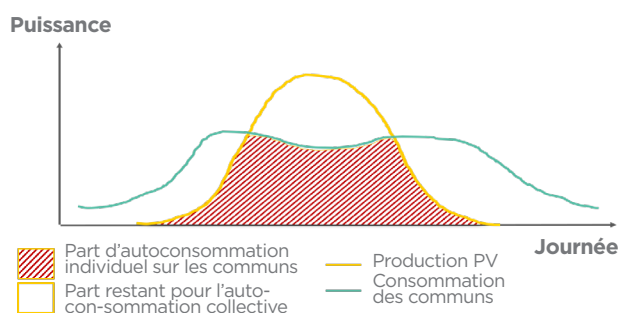
- la part d'énergie autoconsommée en individuel ;
- la part d'énergie autoconsommée en collectif ;
- la part d'énergie non consommée et injectée.

On aura pris soin au préalable d'additionner :

- les courbes de charges en production des systèmes PV alimentant les parties communes disposant d'un compteur directement raccordé au système PV, et
- les courbes de charge en consommation des participants à l'opération d'autoconsommation collective (autres communs et locataires) et pouvant bénéficier des surplus de l'autoconsommation individuelle.

Les courbes de charge en consommation des communs, quant à elles, seront traitées distinctement afin de calculer en priorité le taux d'autoconsommation individuel de chaque point de consommation, et éventuellement leur contribution au taux d'autoconsommation collective de l'ensemble de l'opération. Les taux d'autoconsommation annuels seront calculés de la façon suivante :

- taux d'autoconsommation individuelle sur les communs = part autoconsommée sur les communs / production totale ;
- taux d'autoconsommation collective = part du surplus autoconsommé par les participants en consommation à l'opération d'ACC / production non absorbée dans les communs.



Exemple de superposition du diagnostic conso et production pour déterminer le niveau d'autoconsommation sur un consommateur - Source Hespul.

Il est souhaitable d'avoir un niveau d'autoconsommation totale au-delà de 30%, et un taux d'autoproduction qui permet de rentabiliser les coûts de gestion pour l'ensemble des participants, à minima. Si le taux d'autoconsommation totale est bas, les surcoûts de gestion et de montage d'une opération d'autoconsommation collective peuvent ne pas avoir d'intérêt ; il faut alors s'orienter vers une stratégie de vente totale.

### Clé de répartition de l'électricité produite entre les différents locataires et autres communs :

Pour estimer le taux d'autoconsommation collective, il faut se poser la question des règles d'affectation à chaque autoconsommateur adhérent à l'opération (locataires, copropriétaires, commerces ou autres compteurs communs non raccordés à l'installation) de la part de production non consommée par les communs raccordés à l'installation photovoltaïque afin de maximiser le niveau d'autoconsommation pour chaque site. En effet, pour le producteur-consommateur, on rentabilise mieux le kWh produit en choisissant l'auto-consommation, plutôt que d'opter pour la vente du surplus (ce point sera particulièrement développé dans la partie « modèle économique », chapitre 3).

A noter qu'avec le tout récent arrêté tarifaire du 06/10/2021, désormais l'excédent a été réévalué à la hausse pour se situer au même niveau que l'autoconsommation collective avec une sécurisation du prix du kWh sur le long termes (20 ans).

Cette clé de répartition est un algorithme qui indique la **répartition de la production** auprès des consommateurs par pas de temps de 30 minutes. C'est l'un des facteurs clés, avec le rythme horaire de consommation, qui déterminera le niveau d'autoconsommation.

Il existe trois types de clés de répartition, il convient de choisir entre les trois pour chaque opération :

- dynamique, par défaut : répartition au prorata de la consommation (elle est appliquée par Enedis sauf avis contraire de la PMO) ;
- fixe (statique) : répartition selon un pourcentage fixe ;
- dynamique, personnalisée : répartition selon un algorithme plus complexe qui doit être transmis à Enedis à chaque fin de mois. Cela permet au bailleur de décider de baser la clé de répartition entre les participants sur des critères qu'il décide (en fonction des revenus par exemple, le bailleur peut ainsi moduler le volume de production affecté aux locataires plus modestes, en faisant le choix de le délivrer gratuitement ou à un prix moins élevé que le prix actuel du kWh).

Le diagnostic va permettre de simuler plusieurs clés de répartition afin de choisir la plus adaptée pour optimiser le niveau de consommation.

Pas de 30 minutes	Consommation 1	Consommation 2	Consommation 3	Total
Consommation	250 Wh	1 500 Wh	500 Wh	2 250 Wh
% Consommation	11,1 %	66,6 %	22,2 %	100 %
Affectation de la production	555 Wh	3 333 Wh	1 111 Wh	5 000 Wh
Production autoconsommée	250 Wh	1 500 Wh	500 Wh	2 250 Wh
Surplus non-autoconsommée	305 Wh	1 833 Wh	611 Wh	2 750 Wh

Exemple de répartition d'une production de 5000Wh sur une heure selon la clé dynamique par défaut

Les clés statiques (fixes) ont l'avantage de la simplicité et de la transparence pour le consommateur, comme par exemple la clé des tantièmes qui attribue la production selon les tantièmes du locataire, mais si un participant ne consomme pas sa part, cela génère du surplus et réduit le taux d'autoconsommation globale de l'opération.

Cette clé dynamique personnalisée permet d'optimiser la redistribution d'électricité produite localement auprès des locataires et participants à l'opération et éviter d'avoir trop de surplus (injectés dans le réseau).

De manière plus complexe, il est possible de fixer une quantité mensuelle et annuelle d'autoconsommation (en kWh, en % de la consommation ou de la production) pour chaque participant, en ajustant la répartition chaque mois pour atteindre ces niveaux. Une clé dynamique peut aussi permettre de maintenir relativement stable le niveau d'autoconsommation des participants même en cas de départs/arrivées nombreux, rendant l'autoconsommation collective plus prévisible pour les consommateurs.

La gestion active de sa consommation par le participant est importante en cas de clé statique (et, dans une moindre mesure, en cas de clé dynamique), car s'il ne consomme pas au moment de la production, il perdra une partie de son potentiel d'autoconsommation – et fera donc moins d'économies qu'escompté. Dans tous les cas, l'autoconsommation ne peut pas, en toute évidence, dépasser la totalité de la consommation d'électricité du participant ou du locataire.

## 2. LA FAISABILITÉ ÉCONOMIQUE D'UNE OPÉRATION

Lorsque le bailleur-producteur investit dans l'installation de production, il a à sa charge les coûts associés au système photovoltaïque. Cela concerne les coûts de réalisation, mais aussi ceux de fonctionnement et de gestion (intérêts d'emprunt, maintenance, monitoring...). L'investissement initial peut être minoré par la sollicitation de subventions, dont les modalités de calculs dépendront de la localisation du projet, mais également par la valorisation du kWh produit directement ou indirectement.

Le modèle économique sélectionné s'attachera à prendre en compte la nécessité d'atteindre un équilibre économique favorable pour les investissements liés à une opération d'autoconsommation collective, tout en assurant un bénéfice positif pour les consommateurs.

La rentabilité globale du projet (bailleur et locataires) dépend directement du taux d'autoconsommation : une augmentation de ce taux engendre une augmentation de la rentabilité, car le prix de vente en surplus est inférieur au coût de l'énergie consommée par les bailleurs et les locataires. Ainsi, les bénéfices de l'opération seront principalement dirigés vers les

locataires.

Dans ce cadre, les composants du modèle économique à prendre en compte sont :

### A) CONCERNANT LES DÉPENSES :

#### Les études et le montage de l'opération

Les études techniques et l'accompagnement du pilote maître d'ouvrage peuvent être comptabilisés au forfait selon les ordres de grandeur suivants (chiffres 2021) :

- assistance à maîtrise d'ouvrage : entre 3000 et 5000 € selon le nombre de réunions et de documents à analyser ;
- diagnostic structure entre 700 et 1000 €, pour déterminer la capacité portante d'un plancher/dalle ;
- étude structure complète de 2500 à 5000 € selon la complexité de l'ouvrage ;
- honoraires Maîtrise d'œuvre : de 10 à 15% du montant des travaux.

#### Le matériel photovoltaïque et son installation

Le coût d'une installation photovoltaïque en toiture dépend essentiellement de sa puissance, et dans une moindre mesure, de sa mise en œuvre. Quelques ordres de grandeur permettent de situer l'investissement dans la partie photovoltaïque.

- 9kWc soit 50 m<sup>2</sup> => 18 000€
- 36kWc soit 180 m<sup>2</sup> => 40 000€
- Au-delà de 100kWc soit 600 m<sup>2</sup> => 700 à 1000€ / kWc

Les prix annoncés ci-dessus portent sur des matériels avec un bon rendement et avec une durabilité de minimum 30 ans.

Dans le modèle économique, il faut prévoir une baisse du rendement des panneaux de l'ordre de 0,5% par an, qui peut être compensé par des augmentations de tarif de vente.

**Rappel :** en revanche, les coûts annexes « bâtiment », peuvent être très variables et nécessitent une étude au cas par cas – désamiantage, renforcement structurel, réfection de l'étanchéité... chaque bâtiment aura ses spécificités. Dans un premier temps, il est conseillé de ne pas intervenir sur des bâtiments nécessitant ces travaux à moins que ceux-ci ne soient déjà pris en compte dans un programme de réhabilitation ; ainsi, leur coût sera intégré dans la réhabilitation et non dans le projet d'autoconsommation collective (cf. chapitre sur la stratégie à adopter en matière d'ACC).



## Le coût de raccordement au réseau

Le producteur supporte les frais de branchement (pose de compteur, disjoncteur, coupe-circuit, câble, etc.), ainsi que les éventuels travaux d'extension du réseau nécessaires à l'évacuation de sa production.

Le coût du raccordement au réseau dépend du schéma de raccordement, du domaine de tension et du dimensionnement des infrastructures publiques et privées existantes.

Le périmètre de facturation et la formulation des coûts d'Enedis reposent sur son Barème ; ce document présente les cas types de raccordement et les formules de calcul du coût :

- pour les installations avec une puissance de raccordement inférieure à 36 kVA, le Barème d'Enedis<sup>7</sup> guidera le prix de manière assez lisible sinon une étude Enedis sera nécessaire ;
- la réfaction, un dispositif de partage des coûts entre le producteur et Enedis, abaisse de 40% la facture du producteur pour les puissances inférieures à 1 MW ;
- la quote-part est une contribution supplémentaire en €/kW, dû à partir de 250 kVA au titre du « Schéma régional de Raccordement des Énergies Renouvelables » (S3REnR), visant à financer de manière mutualisée les travaux sur les postes sources ou ouvrages de transport nécessaires à l'accueil de la production électrique renouvelable. Elle est fixée au niveau régional.

Sur des ensembles immobiliers, les différents schémas disponibles peuvent amener à des surcoûts importants.

Il est probable que le bailleur dispose de plusieurs petits compteurs (3kVA) pour les communs, un compteur dédié à chaque usage (éclairage, ascenseur, chaufferie), au lieu d'un compteur de plus grande puissance (9kVA à 36kVA) englobant plusieurs usages ou plusieurs communs. Dans ce cas de figure, cela impliquerait un raccordement pour chaque petit compteur (car il faut un seul compteur par raccordement en autoconsommation individuelle) et donc renchérir ces coûts. En effet, pour un branchement en autoconsommation individuelle, il serait nécessaire de diviser physiquement l'installation photovoltaïque en autant de sous-installations de faible puissance (un compteur par raccordement). C'est à ce moment qu'il faut bien choisir les installations à raccorder, et leur localisation.

Il est conseillé de ne raccorder que les éventuels points de comptage avec une consommation et puissance d'abonnement pouvant amener à un niveau d'autoconsommation individuel suffisant.

**Exemple :** le projet Cenon porté par Domofrance, concerne un ensemble immobilier de 13 bâtiments et 1140 logements, la capacité photovoltaïque est d'environ 800kWc cumulé, et le comptage sur les parties communes est réalisé par :

- 116 compteurs 3kVA
- 3 compteurs 12 kVA
- 8 compteurs de 9 à 24kVA

De ces 127 points de comptage, 5 ont une consommation annuelle de plus de 30 000kWh. L'analyse pourrait proposer différents schémas de raccordement :

1. Découpage en 120 petites installations en autoconsommation individuelle BT,
2. Plafonnement de la puissance de production et découpage en 5 installations raccordé en autoconsommation individuelle sur les points de consommation principaux, modification à la hausse des abonnements consommation pour accueillir ces puissances,
3. Découpage en 2 installations par bâtiment, avec une partie en autoconsommation individuelle sur le point de consommation des parties communes principales du bâtiment et une partie en injection totale,
4. Injection totale pour une installation sur chaque bâtiment
5. Injection totale pour l'ensemble des installations sur un seul point en HTA.

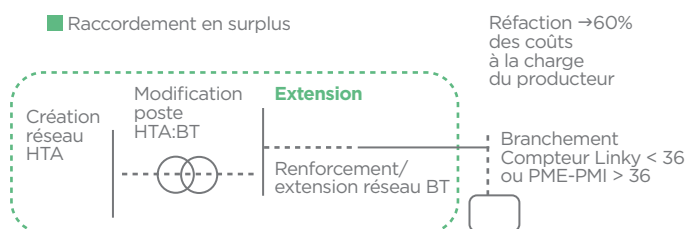
L'étude du modèle économique peut ensuite chiffrer les coûts et bénéfices de chaque option, estimant les taux d'autoconsommation individuelle et autoconsommation collective.

**D'une manière générale, les options 1 et 2 sont à écarter**, engendrant des coûts de gestion importants dans le premier cas et une trop petite installation de production, incompatibles avec les objectifs de développement des énergies renouvelables, dans le second. **L'option 3 est dans ce cas a priori la plus favorable.**

<sup>7</sup> <https://www.photovoltaique.info/fr/tarifs-dachat-et-autoconsommation/couts-reglementaires/couts-de-raccordement-au-reseau/>

On peut indiquer en première estimation du coût de raccordement au réseau :

- la production raccordée en autoconsommation individuelle, puissance de production inférieure à la puissance de consommation : de zéro à 5% en plus de l'investissement photovoltaïque ;
- autres cas : 15% en plus de l'investissement photovoltaïque.



Production PV Consommation	18 - 36 kVA	36 - 250 kVA
< 36 kVA	Branchement : 0 € sauf si passage de mono à triphasé + 50 € de mise en service Extension BT : 2 200 € HT env. + 100 €/ml	Impossible
36 = 250 kVA	Branchement : 0 € sauf si Pprod > Pconso + 50 € de mise en service Extension BT : 2 200 € HT env. + 100 €/ml	

Schéma récapitulatif du barème de raccordement Enedis – source HESPUL

**Bon à savoir :** l'utilisation de l'outil « tester mon raccordement » d'Enedis peut aussi permettre d'avoir une première approche du coût « tester mon raccordement en ligne ». Cet outil, mis en œuvre par Enedis et accessible depuis chaque compte client, permet d'évaluer la complexité du raccordement ; il peut fournir un ordre de grandeur du coût pour les cas simples. Attention, un résultat indiquant le besoin d'une étude complémentaire ne veut pas forcément dire que le raccordement sera plus coûteux !

#### Les charges de fonctionnement spécifique à l'installation de production :

Ces charges, qui représentent de 1% à 5% par an du coût de l'investissement initial, sont essentiellement composées de :

- l'exploitation (c'est-à-dire la gestion des intervenants, des paiements et des facturations). Il s'agit des dépenses annuelles incluant l'entretien et maintenance, l'assurance producteur et les frais de TURPE (tarif d'utilisation du réseau) pour la part injection (hors supervision, intérêts d'emprunt éventuels et frais de gestion). Sur du résidentiel collectif, ces charges sont en moyenne autour de 20 euros/kWc/an et dépendent du choix d'opter pour un TURPE spécifique optionnel (cf. l'encadré sur les taxes en autoconsommation collective, page 8) ;
- la fiscalité du producteur : CFE (Cotisation Foncière des Entreprises) sur la base minimum et IFR (Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux d'énergie) si la puissance raccordée sur le site est supérieure à 100 kW et qu'une partie de l'électricité produite est injectée sur le réseau électrique (3,2 €/kW pour les nouvelles installations en 2021) ;
- les intérêts d'emprunt éventuel.

#### Les charges de fonctionnement de l'opération d'autoconsommation collective

Ces charges consistent pour la plupart en des frais de gestion supportés par le bailleur-producteur :

- en tant que PMO il aura à gérer des participants (entrée et sortie des locataires), la clé de répartition si celle-ci est dynamique (envoi d'une clé tous les mois à Enedis) ;
- en tant qu'autoproduit la gestion de la facturation des kWh autoconsommés aux locataires ;
- selon les besoins de l'opération, des frais d'animation de l'opération dans la durée doivent également être pris en charge (animation des adhérents à l'opération, campagne de recrutement en continu, sensibilisation aux usages).

Bien sûr le bailleur peut internaliser ces tâches, mais cela va impacter le temps de travail de la gestion locative qui n'a, a priori, pas les compétences ni les logiciels adaptés pour le faire - même à l'échelle d'une seule opération cela peut être impactant pour le chargé de gestion. Il peut donc être préférable de souscrire à une plateforme logicielle dédiée pour un tarif de quelques centaines d'euros par an et par opération. Le prix sera déterminé selon le nombre de participants hors animation... On peut citer certaines sociétés spécialisées comme Tecsol ou encore Enogrid qui ont mis en place ces plateformes (cf. Chapitre 5 sur la gestion d'une opération d'autoconsommation collective).

### B) CONCERNANT LES RECETTES :

#### La rémunération directe de la production d'électricité affectée aux autoconsommateurs :

Comme on l'a vu précédemment (cf. Chapitre 1, « Acteurs dans une opération d'ACC ») le producteur en autoconsommation peut facturer le kWh consommé à ses autoconsommateurs, donc le bailleur peut facturer au locataire l'électricité issue de son installation photovoltaïque.

Cette facturation correspond au seul prix de l'électricité, hors taxes, car les taxes seront collectées par le fournisseur du complément (cf. p.8, encadré sur les taxes).

Ainsi, le bailleur qui souhaite se rémunérer sur la part autoconsommée par son locataire s'assure **de ne pas dépasser le prix pratiqué par son fournisseur, diminué des taxes** (soit environ 6 à 7 c€/kWh autoconsommé) afin de s'assurer que le locataire ne paye pas plus cher l'électricité que celle fournie par son fournisseur d'électricité classique. Il peut même être pertinent de proposer un prix -10 à -15% inférieur car certains fournisseurs d'électricité pratiquent déjà des prix inférieurs au tarif réglementé de vente.

Dans le modèle économique d'une opération, on se basera sur l'adhésion de 100% des locataires ou copropriétaires habitant dans le périmètre de l'opération (il n'est pas possible de cibler quel locataire adhèrera effectivement et quel est son profil de consommation, à ce stade de l'opération). D'ailleurs, on rappelle que c'est parce que nous considérons qu'ils adhèrent tous ou quasiment tous à l'opération que le foisonnement de leurs différentes courbes de charge garantira un bon niveau d'ACC (cf. Chapitre 2 « Un nombre de logements conséquent dans un périmètre de 2 km » p. 15).

Cependant, cela nécessitera un gros travail du bailleur pour convaincre les locataires à participer à l'opération, car même si une simple information aux locataires et un affichage suffit à obtenir l'adhésion des locataires comme on l'a vu (cf. Chapitre 1 « La relation du bailleur avec son locataire »), il faudra en revanche **leur accord express pour obtenir la remontée de leur courbe de charge nécessaire au gestionnaire pour en déduire la part autoconsommée** (cf. plus de détails infra).

### La rémunération indirecte de la production d'électricité affectée aux parties communes :

En ce qui concerne les compteurs des parties communes alimentés par l'autoconsommation, ici l'autoconsommateur n'est pas le locataire, mais bien le bailleur, du coup ce dernier ne peut lui facturer le kWh consommé. Le locataire va donc bénéficier d'une baisse de charge directement sur son relevé de charges (ligne 'consommation électrique des communs').

Cette baisse sur les charges du locataire sera (en France métropolitaine, de manière générale) :

- environ 15 à 16 c€/kWh sur la partie en autoconsommation individuelle (compteurs raccordés directement à l'opération) qui correspond au prix du kWh au tarif réglementé taxes comprises ;
- de 6 à 7 c€/kWh en moyenne sur la partie autoconsommation collective (compteurs des communs non raccordés directement à l'installation photovoltaïque, mais bénéficiant de sa production, car située à proximité) qui fait l'objet de taxes comme on l'a déjà indiqué. Attention, ceci est valable en métropole ; les tarifs dans les DROM devront être adaptés aux situations et tarifs locaux.

Prix pour les DROM : environ 13 c€/kWh TTC et entre 10 et 11 c€/kWh hors taxes.

En contrepartie, le bailleur social peut - en vertu de l'article L. 442-3 du CCH - récupérer le montant de l'investissement relatif à la production photovoltaïque via un accord collectif dérogatoire à la liste limitative des charges récupérables, à l'échelle des bâtiments bénéficiant de la production.

En effet, en vertu de l'article 42 de la loi du 23 décembre 1986, les bailleurs peuvent conclure avec une ou plusieurs associations de locataires des accords collectifs locaux portant sur tout ou partie de leur patrimoine. Ces accords sont obligatoires sur tout ou partie du patrimoine dès lors qu'ils ont été conclus :

- soit par une ou plusieurs associations affiliées à une organisation siégeant à la commission nationale de concertation, présentes dans le patrimoine du bailleur ;

- soit par une ou plusieurs associations regroupant au moins 50 % des voix des locataires aux élections au conseil d'administration ou au conseil de surveillance de l'organisme ;
- soit par une ou plusieurs associations regroupant au moins 20 % des locataires concernés par l'accord.

Ces accords ne sont pas obligatoires s'ils ont été rejetés par écrit par 50 % des locataires concernés, dans un délai de deux mois à compter de leur notification individuelle par le bailleur.

En l'absence d'accords signés, les bailleurs peuvent proposer directement aux locataires des accords de même nature. Les accords sont applicables si :

- approuvés par écrit par la majorité des locataires concernés (à minima 25% d'entre eux),
- dans un délai de deux mois à compter de la réception de la notification individuelle par le bailleur.

À défaut, une nouvelle consultation est alors engagée et l'accord est réputé applicable dès lors qu'il a été approuvé, par écrit, par la majorité des locataires qui se sont exprimés, dans un délai de deux mois à compter de la réception de la nouvelle notification individuelle par le bailleur.

Ainsi en cas d'accords conclus, le bailleur pourra récupérer, via les charges de l'ensemble des locataires des immeubles concernés par les communs inclus dans l'opération, un montant lié à l'investissement dans l'installation photovoltaïque, limité au montant de kWh autoconsommé appliqué d'un prix de 6 à 7c€/kWh pour les communs non raccordés et 15 à 16 c€/kWh pour les autres, en France métropolitaine, plafonnés aux tarifs payés par le bailleur (Pour les DROM : entre 10 et 11 c€/kWh sur les communs non raccordés, et 13 c€/kWh pour les autres).

- Attention à cette étape de bien prévoir que la récupération des charges spécifiques liées à l'installation ne peut dépasser le montant économisé par l'autoconsommation des communs, afin d'assurer que le locataire ne paye pas plus cher ses charges qu'avant l'opération d'ACC.

Dans le cas où le niveau d'autoconsommation sur les communs est important, alors une simple récupération des charges peut permettre un transfert financier suffisant pour assurer au bailleur une rentabilité suffisante. Dans le cas où le niveau d'autoconsommation sur les communs est faible, mais l'autoconsommation collective des locataires importante, alors la facturation de l'électricité à ceux-ci est plus propice (cependant il est conseillé de favoriser un modèle avec un bon niveau d'autoconsommation individuelle sur les communs).

#### La rémunération du surplus (kWh produit localement, mais non autoconsommé ni par les communs ni par les locataires) :

Comme on l'a vu, le surplus de la production photovoltaïque non autoconsommé sur place est injecté dans le réseau et peut être rémunéré par un fournisseur d'électricité ou, selon la puissance, dans le cadre de l'obligation d'achat à un tarif fixé par l'État.

Dans ce cas, le surplus est rémunéré à un tarif fixe dépendant du type de contrat :

Un contrat de vente de surplus peut être signé dans le cadre de l'obligation d'achat (installations inférieures à 500kWc), d'une réponse à un Appel d'Offre de la CRE (Commission de Régulation de l'Énergie) ou encore d'un PPA<sup>8</sup>, qui est un simple contrat de gré à gré.

Dans les deux premiers cas, la vente du surplus est sécurisée sur une durée de 20 ans, tandis que dans le dernier cela dépend du contrat signé avec l'acheteur, les durées généralement proposées étant de 3 à 5 ans pour un prix variant entre 4 et 6 c€/HT/kWh (valeurs 2021). L'obligation d'achat permet d'accéder à un niveau de rémunération plus élevé, mais avec la contrainte d'une interdiction de cumul des aides à la production d'électricité – il faut alors choisir avec soins l'aide préférable.

<sup>8</sup> Power Purchase Agreement : contrat de droit privé liant un producteur d'électricité à un ou plusieurs consommateurs.

#### Les dispositifs de soutien existants :

L'arrêté tarifaire publié en octobre 2021 prévoit la possibilité de bénéficier de l'obligation d'achat (primes investissements + achat du surplus à un tarif de 6 cts €/kWh assuré sur 20 ans) pour les opérations d'autoconsommation collectives, mais non cumulables avec des aides locales, régionales, nationales ou européennes.

Des appels à projets régionaux ou privés peuvent apporter un soutien.

#### OBLIGATION D'ACHAT

Les installations photovoltaïques inférieures à 500kWc réalisées sur bâtiment et respectant les conditions d'éligibilité de l'arrêté tarifaire du 6 octobre 2021 peuvent participer à une opération d'autoconsommation collective.

Ainsi, le surplus d'électricité qui n'est ni consommé en autoconsommation individuelle ni consommé par les autoconsommateurs collectifs peut être vendu dans le cadre de l'obligation d'achat à un acheteur obligé. Le niveau de rémunération et l'accès à la prime dépendra :

- de la puissance de l'installation ;
- du choix vente du surplus/vente total ;
- de la date de demande de raccordement au réseau ;
- le non-cumul avec d'autres aides à la production d'électricité.

Les tarifs du moment peuvent être consultés sur le site web [www.photovoltaique.info](http://www.photovoltaique.info)

#### L'exemple du projet de Noalis : Les Sagnes

« Suite à la formation réalisée avec ALI en décembre 2020 et l'aide du CRER, nous avons mené une étude de faisabilité au sein de notre parc pour identifier un projet permettant la mise en place de panneaux photovoltaïques en autoconsommation collective.

Nous avons retenu un programme de 3 bâtiments totalisant 64 logements à Limoges. Nous venons d'attribuer les marchés de travaux. En parallèle nous avons entamé les démarches administratives avec ENEDIS et nous sommes sur la phase de consultation du prestataire de surplus.

C'est la première opération en Haute Vienne à laquelle les locataires seront associés et permettra à ces derniers de bénéficier directement de l'électricité renouvelable produite sur le toit de leur résidence.

- Puissance installée : 31 657 kWh/an
- Surface panneaux photovoltaïques : 169 m<sup>2</sup>
- 66 locataires consommateurs, 1 producteur
- Personne morale organisatrice : Noalis
- Clé de répartition choisie :

Répartition par défaut (selon les consommations instantanées) »

Mouloud BENHENOU - Directeur immobilier - Noalis



#### Bilan économique

BAILLEUR	Investissement	Subvention	Charges de fonctionnement	Participation locataire	Vente de surplus	Temps de retour de l'opération	Bilan à 25 ans
Opération (année 0)	50 000 €	15 000 €	756 €/an	1 716 €/an	242 €/an	23 ans	60 €
Total opération (indexé)			22 309 €	50 000 €	50 000 €		

Hyp. indexation annuelle

1 %

1 %

1 %

LOCATAIRE	Participation locataire	Économie sur factures - Communs	Économie sur factures - Locataires	Bilan année 0 / Bilan à 25 ans
Par logement (année 0)	26 €/an.lgt	24 €/an.lgt	27 €/an.lgt	24 €/an.lgt
Pour 66 logements (indexé)	50 666 €	48 901 €	55 406 €	53 641 €

Hyp. indexation annuelle

1 %

2 %

2 %

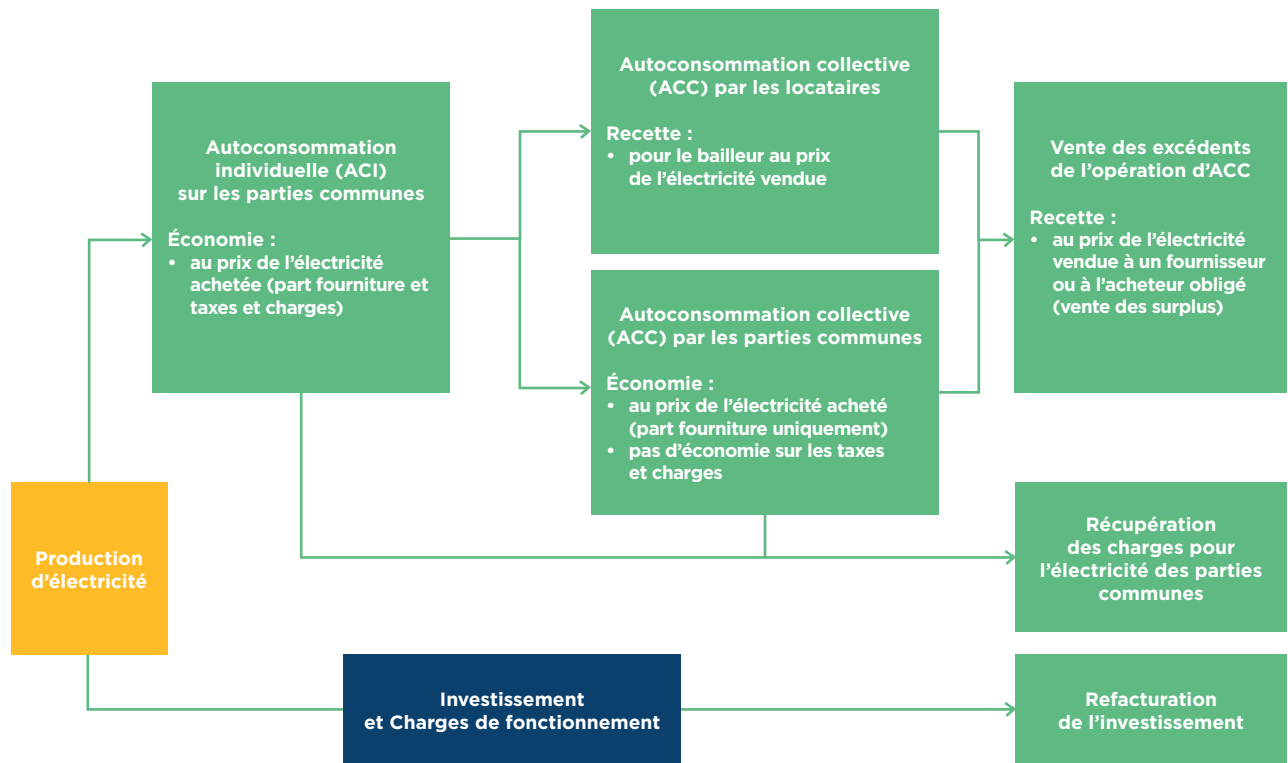
# SYNTHESE DES ÉLÉMENTS DU MODÈLE ÉCONOMIQUE EN AUTOCONSOMMATION

1) Tableau de synthèse n°01

	Autoconsommation communs	Autoconsommation locataire	Vente de Surplus
Refacturation de l'investissement en charges locatives fixes			
Facturation de l'électricité aux locataires			

Légende :  
Vert : haute rémunération – Orange : rémunération intermédiaire – Rouge : pas de rémunération

2) Tableau de synthèse n°02



Récapitulatif du modèle économique pour le bailleur

# 04

## METTRE EN ŒUVRE UNE OPÉRATION D'AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE





# 1. PROCÉDÉ D'INSTALLATION

Différents procédés de fixation photovoltaïques peuvent être mis en œuvre, selon les contraintes du site et du bâtiment.



*Installation intégrée à la toiture – Source CRER*

Pour les toitures en pente, les modules peuvent être posés :

- en surimposition sur des toitures inclinées en état (tuiles et ardoises petits éléments, bac acier) ;
- à la place de la couverture (dites « en intégration ») sur des toitures à construire ou à rénover.

Pour les toitures-terrasses, les modules peuvent être posés en châssis, sur des bacs lestés ou des plots, en fonction de l'étanchéité sur place. Selon la place disponible et l'optimisation de l'autoconsommation, il est conseillé d'orienter les panneaux au sud, et/ou est-ouest.

D'autres typologies de poses sont possibles, comme en bardage de façade ou en brise-soleil, mais ces techniques engendrent des surcoûts d'un côté et potentiellement des productions moindres de l'autre - ils sont à réserver aux projets sans alternative. La réalisation d'ombrières de parking se généralise également, mais comporte des surcoûts liés aux structures et, compte tenu de l'éloignement du bâtiment, peut engendrer des surcoûts importants liés aux travaux de raccordement et de VRD.

La réalisation de l'installation de production n'est pas limitée à l'implantation des modules. Il faut prévoir le passage des câbles au local pour les onduleurs et les dispositifs de sécurité et de surveillance, ou encore la sécurisation des accès à la toiture pour la maintenance - des réservations doivent être prévues à la conception.

## Préalables techniques requis pour une installation sur un immeuble :

- absence d'une garantie décennale en cours de validité ou présence d'un programme de réfection de couverture à plus ou moins courte échéance, car l'installation va toucher à l'étanchéité ;
- s'assurer de l'absence d'amiante sur les zones nécessitant la réalisation des travaux (ou alors et, sous réserve du bailleur, prévoir le désamiantage nécessaire préalablement aux travaux d'installation de PV) ;

- éviter la localisation en zone protégée, comme les abords de monuments historiques ;
- que la toiture soit en capacité de supporter la charge des panneaux à installer. Une étude structurelle peut être réalisée à cette fin ;
- la tension de livraison du site, la compatibilité entre la puissance souscrite en consommation et la puissance envisagée en production, les seuils de puissance du raccordement, la répartition de la prise en charge des coûts de raccordement ;
- la non-vétusté de la colonne montante ;
- la présence de compteurs communicants (Linky, par exemple), qui permettent l'enregistrement et la télétransmission de la courbe de consommation, indispensable au calcul de l'affectation de la production. S'ils n'existent pas, prévoir des délais supplémentaires et souvent longs pour l'installation de ces compteurs ;
- la complexité prévisible du raccordement, vérifié dans l'outil Enedis « Tester mon raccordement en ligne » (accessible à partir de <https://mon-compte-client.enedis.fr/> puis « Simuler un raccordement ») Les schémas de raccordement sont détaillés dans la Phase 3 – Solutions techniques de raccordement.

## Le marché de travaux :

Le Pilote-maître d'ouvrage passe un marché de travaux avec un installateur (marché public dans le cas d'un maître d'ouvrage public). Ce marché est classiquement composé :

- d'un cahier des charges (CCTP) qui donne les lignes directrices pour la réalisation d'un projet d'autoconsommation collective :
  - la description de la surface à équiper (dimension, exposition, matériaux de couverture et d'isolation, charpente, etc.) ;
  - le type d'implantation attendu ;
  - les cheminements des câbles CC et AC souhaités ;
  - la description des dispositifs de protection AC et DC, d'arrêt d'urgence, des mises à la terre ;
  - les exigences en matière d'onduleurs ;
  - les exigences en matière de signalisation, d'ancrage de sécurité ;
  - les attendu administratifs : certificat de conformité électrique (Consuel), DOE ;
  - les éventuels souhaits en matière de maintenance ;
- d'un Règlement de consultation qui définit les délais, règles de sous-traitance, planning et qui liste le contenu attendu des offres à remettre par les installateurs (références, moyens humains et financiers, assurance décennale, organisation du chantier, etc.). Les critères d'évaluation des offres sont également donnés ;
- d'un DPGF qui permet de décomposer les coûts par poste.

**Bon à savoir :** pour l'allotissement des travaux photovoltaïques, il est recommandé d'identifier un lot photovoltaïque à part entière et de ne pas définir le photovoltaïque comme une prestation secondaire des lots électricité, étanchéité ou couverture afin de s'assurer :

- de la qualification des entreprises ;
- de l'assurance décennale de l'entreprise pour le produit proposé ;
- de la responsabilité ;
- de prix optimisés.

### ASSURABILITÉ ET ÉVALUATION TECHNIQUE DES PROCÉDÉS PHOTOVOLTAÏQUES

La mise en œuvre des procédés de construction traditionnels est régie par les DTU (Documents Techniques Unifiés) - leur respect garantit le niveau de qualité des ouvrages dans le temps, et sert de référence pour la prise en charge des assureurs. Les procédés photovoltaïques ne sont pas intégrés dans les procédés de construction traditionnels ; ils doivent, par conséquent, bénéficier d'une évaluation technique afin de pouvoir être assurés dans les conditions financières du domaine traditionnel, c'est-à-dire sans surcoût. Il est alors important de vérifier l'existence d'un procédé photovoltaïque disposant d'une évaluation technique en cours de validité, adaptée au complexe d'étanchéité pour les toits-terrasses ou le revêtement de couverture pour les toits inclinés.

Les évaluations techniques reconnues sont les Avis Techniques (ATEC) et les Appréciations Techniques d'Expérimentation (ATEX) délivrés par la CCFAT et les Enquêtes Techniques Nouvelles (ETN) établies par des bureaux de contrôle. Pour les Avis Techniques, les assureurs stipulent parfois qu'ils soient sur la liste verte de la Commission Prévention Produits de l'Agence Qualité Construction. Pour les ETN, leur valeur est appréciée au cas par cas par les assureurs. Consulter la liste verte ici : <http://liste-verte-c2p.qualiteconstruction.com/>

La réalisation devra respecter les conditions de mise en œuvre rattachées à l'évaluation technique : respect de la longueur des rampants, de la pente des toitures, de l'altitude de l'installation. Le document « Domaines d'emplois de l'avis technique » édité par le GMPV<sup>9</sup> permet une bonne compréhension du sujet.

### CONTRAINTES SPÉCIFIQUES AUX ZONES TROPICALES

La réglementation thermique, acoustique et aération dans les DOM (RTAA DOM) inclut l'exigence de produire au moins 50% des besoins en eau chaude sanitaires par le soleil pour les bâtiments neufs. Cette obligation peut être remplie par une installation thermique ou photovoltaïque.

Compte tenu des conditions météorologiques et climatiques des départements ultramarins, les attentions particulières pour la mise en œuvre concernent :

- la bonne orientation des panneaux, les toitures en zone tropicale étant habituellement réalisées de manière à minimiser l'ensoleillement ;
- le dimensionnement des structures et des fixations, qui doivent tenir compte des contraintes de vents cycloniques ;
- les spécifications pour les joints, fixations et mastics qui doivent être étudiés spécifiquement pour la tôle et les conditions climatiques locales ;
- le choix des profilés qui devront être de qualité marine, et les couples galvaniques doivent être soigneusement évités.

Les produits sous Avis technique adaptés aux zones tropicales présenteront une résistance au vent et une ossature de maintien adaptée, ils sont à privilégier.

<sup>9</sup>[http://www.gmpv.ffbatiment.fr/Files/pub/Fede\\_N95/US\\_AC-TUALITE\\_7723/88d3373a608b4a7ba77200e7692c382d/PJ/domaines-d'emplois-atech.pdf](http://www.gmpv.ffbatiment.fr/Files/pub/Fede_N95/US_AC-TUALITE_7723/88d3373a608b4a7ba77200e7692c382d/PJ/domaines-d'emplois-atech.pdf)

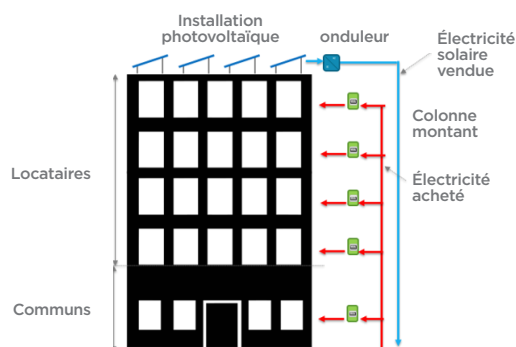


## 2. PROCÉDÉ DE RACCORDEMENT

Tout d'abord il faut bien comprendre qu'il y a deux types de raccordement pour une installation photovoltaïque :

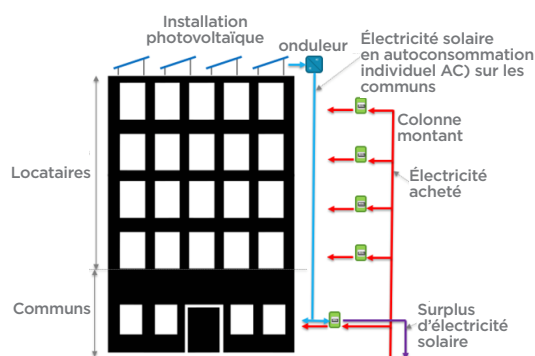
- le raccordement en injection totale : c'est le cas quand le producteur souhaite injecter l'ensemble de sa production dans le réseau sans autoconsommation individuelle préalable, en vue de la vendre à des tiers à l'opération ou à des autoconsommateurs dans le cadre d'une opération collective. Dans ce cas il faut installer un nouveau compteur et il n'y a aucune limite technique de puissance ;
- le raccordement en injection du surplus : c'est le cas quand le producteur souhaite injecter dans le réseau uniquement la partie qu'il n'aura pas préalablement autoconsommée. Dans ce cas le raccordement utilise le compteur des communs existants, et la puissance sera limitée selon que le compteur des communs soit triphasé ou monophasé (pour rappel, privilégier les communs avec du triphasé pour avoir un niveau d'autoconsommation individuelle intéressant).

### Les différents schémas de raccordement pour



**L'installation de production sont les suivantes :**  
vente totale et/ou autoconsommation collective :

- injection totale sur un nouveau compteur



- pas de limite de puissance de production  
Autoconsommation individuelle et/ou autoconsommation collective + vente surplus ;
- injection en surplus sur compteur existant (par exemple sur communs, chaufferie, etc.) ;
- puissance de raccordement en production limité à 6kVA sur un compteur Linky monophasé ;
- puissance de raccordement en production limité à 36kVA sur un compteur Linky triphasé.

Les seuils techniques du raccordement :

- 6kVA : puissance de raccordement maximal autorisé

en production sur un branchement monophasé ; au-delà, raccordement en triphasé obligatoire ;

- 36kVA : puissance de raccordement maximale sur un Linky, palier de coût d'accès annuel (TURPE) ;
- 120kVA : les raccordements en injection totale doivent obligatoirement se faire sur un départ dédié depuis le poste HTA/BT ;
- 250kVA : puissance de raccordement maximale en basse tension (BT) ; au-delà, poste HTA/BT privé, protection de découplage externe, quote-part du S3REnR à payer (coûts supplémentaires), palier de coût d'accès annuel (TURPE).

Par ailleurs, en autoconsommation individuelle, la puissance de raccordement en production doit généralement être inférieure à la puissance de l'abonnement consommation. En effet, dans ce cadre, un compteur unique va comptabiliser les kWh soutirés et injectés. La puissance en soutirage et celle en injection doivent donc se situer dans un même palier technique, sous peine d'incompatibilité technique de l'équipement de comptage ou de cotisation de TURPE à un niveau de puissance supérieure à celui de la puissance réelle.

Pour être réalisables, les réglages du compteur ainsi que du disjoncteur, le dimensionnement des câbles et la capacité des postes de transformation doivent être adaptés à la puissance de raccordement demandé. S'ils ne le sont pas, des travaux, sous maîtrise d'ouvrage d'Enedis, sont à prévoir.

Dans le processus d'optimisation technico-économique, la puissance de raccordement est généralement adaptée pour rester en dessous des seuils dont le dépassement peut occasionner des surcoûts.

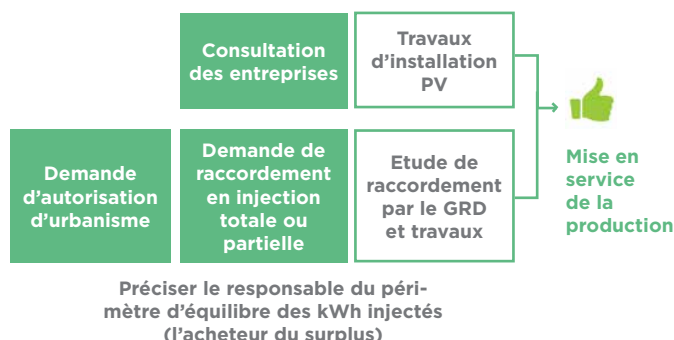
### Effectuer la demande de raccordement

Les futurs producteurs réalisent les installations PV comme dans un projet classique. Ils auront pour cela besoin d'effectuer les démarches suivantes :

- demande d'autorisation d'urbanisme : une déclaration préalable pour les bâtiments existants et un permis de construire pour l'existant situé dans une zone soumise à protection patrimoniale ou pour du neuf ;
- demande de raccordement en injection totale ou partielle en précisant le responsable du périmètre d'équilibre des kWh injectés, en général l'acheteur des excédents (qui peut être l'acheteur obligé dans le cadre de l'obligation d'achat) ;
- consultation des entreprises et réalisation du chantier ;
- mise au point d'un contrat de vente du surplus avec un fournisseur ou dans l'obligation d'achat.

La demande de raccordement en production peut être effectuée en ligne sur le portail de raccordement d'Enedis. Si le projet d'autoconsommation collective est déjà notifié à Enedis, la demande de raccordement devra être transmise en même temps aux interlocuteurs de l'opération. Comme les projets en autoconsommation collective restent marginaux pour l'instant, toutes les équipes Enedis n'ont pas encore pu les travailler, ainsi des délais sont à prévoir. Il est important de prendre attache avec Enedis dès que l'étude d'opportunité est effectuée.

### Schéma synthétique de la mise en place d'une installation photovoltaïque :



\*GRD : gestionnaire du réseau public de distribution (Enedis ou entreprise locale de distribution)

## 3. LE MONTAGE DE L'OPÉRATION D'AUTOCONSOMMATION

### Déclarer l'opération au gestionnaire de réseau<sup>10</sup>

Le bailleur devra déclarer l'opération d'ACC au gestionnaire de réseau. Cette déclaration permet au gestionnaire de **démarrer l'enregistrement de l'opération** avant la mise en place de la convention d'autoconsommation collective et de communiquer un point de contact au porteur de projet (cf. les coordonnées des référents territoriaux<sup>11</sup>).

Elle ne remplace en aucun cas les demandes de raccordement pour la production qui devra être effectuée comme décrit au point précédent.

**Attention** : pour effectuer une demande de raccordement en production, il faut disposer du n° d'identification de l'opération d'ACC, et pour déclarer une opération d'ACC, il faut tout d'abord disposer du n° de contrat de raccordement en production. Pour cela, il est nécessaire de prendre attache auprès d'ENEDIS pour éviter un blocage d'ordre purement administratif.

Ensuite, pour la déclaration de l'opération d'ACC, il faudra remplir et envoyer un formulaire Enedis dans lequel un certain nombre d'informations seront à fournir :

- le porteur de projet (identité juridique), (le bailleur dans le schéma classique) ;
- la PMO si créé, (le bailleur, puisqu'il peut être PMO de plein droit) ;
- les exploitants des installations de production ;
- les consommateurs et les producteurs (nombre, puissances de raccordement) ;
- la localisation de l'opération ;
- la date de démarrage souhaitée.

### Signer la convention d'autoconsommation collective Enedis/PMO

La mise en service de la production devra être effective avant le démarrage de l'opération d'autoconsommation collective.

Un accord de rattachement au responsable du périmètre d'équilibre devra être signé spécifiquement pour le projet d'autoconsommation collective (cf. Chapitre 1 « Acteurs dans une opération d'ACC ») ; ceci peut être fait avec l'acheteur obligé si le ou les

installations de production bénéficient de l'obligation d'achat.

La convention d'ACC définit la mise en œuvre exacte de l'opération, qui pourra être modifiée au cours du temps et qui comprend :

- le périmètre de l'opération : identité des producteurs et consommateurs, schéma technique ; localisation, numéros des points de livraison. À ce stade le bailleur doit avoir recruté les consommateurs locataires via l'information préalable mentionnée précédemment (Chapitre 1 « la relation du bailleur avec ses locataires ») ;
- les contacts des interlocuteurs (PMO et ENEDIS) ;
- la clé de répartition utilisée pour la production (Chap.3 « Le calcul des taux d'autoconsommation ») ;
- Les conditions de retrait ou d'ajout d'un participant à l'opération
- la mention pour chaque consommateur de la signature d'un contrat de fourniture du complément d'électricité ;
- les conditions de modification de la clé de répartition ;
- les obligations de la PMO en matière :
  - d'information auprès des consommateurs et producteurs du contenu de la convention et de tout changement qui y serait apporté ;
  - de recueil de l'accord de ses membres pour la transmission des courbes de mesures au gestionnaire de réseau ;
  - de transmission de toute réclamation qui serait faite par l'un de ses membres auprès du gestionnaire de réseau ;
- les obligations du gestionnaire de réseau en matière :
  - de comptage et de calcul des flux à allouer à chacun selon la clé de répartition définie, y compris en cas de dysfonctionnement d'un dispositif de comptage Lignes directrices pour la réalisation d'un projet d'autoconsommation collective
  - de communication des données à l'ensemble des parties prenantes du projet ;
- les responsabilités en cas de fraude ou de force majeure
- les conditions de résiliation ou suspension de la convention, qui est néanmoins signée pour une durée indéterminée
- les règles de confidentialité
- le responsable d'équilibre/acheteur de l'électricité en surplus de l'opération d'autoconsommation collective....

Remarques importantes : Le choix du TURPE spécifique (cf. p.8 et 9) pour les consommateurs n'est pas inscrit dans cette convention, mais doit être signalé par le consommateur concerné à son fournisseur.

<sup>10</sup> Enedis-OPE-CF\_06E : « Modalités de traitement des demandes de mise en œuvre d'opérations d'autoconsommation collective »  
 Enedis-OPE-CF\_07E : « Modalités de mise en œuvre d'une opération d'autoconsommation collective »  
 Enedis-FOR-CF\_056E : « Déclaration de mise en œuvre d'une opération d'autoconsommation collective »  
 Enedis-FOR-CF\_01E : « Modèle de convention Enedis / <Personne Morale Organisatrice> relative à la mise en œuvre d'une opération d'autoconsommation collective ».

<sup>11</sup> <https://www.enedis.fr/jai-un-projet-dautoconsommation-collective>

Cette convention entre en vigueur à la date de signature par les parties et pour une durée indéterminée.

La chronologie des différentes démarches peut être complexe à gérer et ne pas correspondre aux besoins de l'étude de faisabilité du projet. **Ainsi, les référents territoriaux autoconsommation collective d'Enedis seront d'une aide importante dans le processus d'enregistrement de l'opération à la signature de la convention d'ACC.**

### Planifier la pose de compteurs communicants

L'opération ne peut fonctionner que si l'ensemble des compteurs des participants peut communiquer ses valeurs en temps réel avec le système de gestion du gestionnaire de réseau :

- si les sites de consommation et de production sont équipés de compteurs communicants : pas de délai

- si les sites de consommation ou de production ne sont pas équipés de compteurs communicants ;
- engagement du porteur de projet sur l'opération d'ACC (annexe 2 Enedis-OPE-CF\_06E) ;
- pour la pose de compteurs communicants en consommation :
  - délai de 5 mois si consommateurs existants
  - délai de 2 mois si consommateurs en construction ;
- pour la vérification de la bonne communication des compteurs de communication en production après construction et raccordement :
  - délai de 2 mois.

### Mettre en place les contrats de vente de l'électricité

Au niveau contractuel, les contrats suivants devront être mis en place avant le démarrage de l'opération :

- contrat de vente de l'électricité excédentaire de l'opération d'autoconsommation collective entre un/des producteur(s) et un/des fournisseur(s) – par exemple, l'acheteur obligé dans le cadre de l'obligation d'achat
- contrat de vente de l'électricité entre producteur(s) et consommateur(s).



# 05

## ANIMER ET GÉRER UNE OPÉRATION EN AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE



## 1. LA MOBILISATION DES PARTICIPANTS-CONSOMMATEURS (LOCATAIRES)

La réussite d'une opération d'autoconsommation collective réside en grande partie dans l'adhésion des locataires au projet d'autoconsommation collective. Pour susciter le maximum d'adhésion, la mobilisation des parties prenantes est une étape cruciale dans la réussite du déploiement et de l'efficacité de l'autoconsommation.

La mobilisation du locataire, qui est le principal consommateur de l'autoconsommation collective, nécessite l'adoption d'une position pédagogique particulière de la part du bailleur. Cette mobilisation doit aboutir in fine à une **adhésion volontaire** de la part du locataire, ce qui implique, en amont, une bonne compréhension de l'intérêt écologique et économique et donc une bonne connaissance de l'évolution probable de ses charges et factures d'électricité.

### Les axes de la mobilisation

La mobilisation des locataires a pour objet de :

- partager les objectifs stratégiques de l'opération et l'engagement du bailleur dans la recherche de bénéfices réels pour le locataire ;
- maximiser l'acceptabilité du projet et le taux de participation ;
- faciliter la collecte des informations nécessaires à l'établissement du modèle économique (factures, courbes de charges) ;
- améliorer l'écoute et l'impact des actions de communication et sensibilisation ;
- amener les locataires à réfléchir sur leurs pratiques de consommation ; c'est-à-dire permettre au locataire de comprendre comment son comportement influe sur sa consommation d'électricité et les changements nécessaires pour tirer plus de bénéfices de l'opération ;
- augmenter l'impact et l'attention portée à l'information diffusée, notamment les éléments rationnels et pratiques : coût/bénéfice de l'ACC et des efforts portés par le locataire, leur facture<sup>12</sup> ;
- les services et prestataires impliqués, la temporalité des échanges avec les locataires et les formats de communication pourront être déclinés en fonction de ces actions.

### A) LES GRANDES ÉTAPES DE LA MOBILISATION DES LOCATAIRES

Les organismes de logements sociaux, en lien constant avec les locataires, sont à même de connaître leur cadre de vie, leur comportement en tant qu'usager de leur logement.

Ainsi, le pilote du projet côté bailleur devra s'appuyer sur le personnel dédié à la gestion locative et patrimoniale du secteur dans lequel est prévu l'opération d'autoconsommation collective.

Le pilote initiera, en lien avec les services de gestion locative et patrimoine, des réunions d'informations ou réunions de travail en présentiel et/ou en visioconférence à destination de tous les locataires qui forment les potentiels consommateurs de l'opération d'ACC. Ils peuvent être assistés, à cet effet, de leur représentant (Président de l'Amicale des Locataires, par exemple).

Lorsqu'il s'agit de la mise en œuvre d'une opération de réhabilitation, et notamment en milieu occupé, ces réunions sont en principe régulières et courantes dans la conduite d'une opération de réhabilitation « classique ». Si le projet d'ACC est mené dans le même temps que l'opération de réhabilitation, alors c'est à l'occasion de ces rencontres entre locataires et le bailleur que le pilote de l'opération d'autoconsommation collective abordera le projet d'autoconsommation collective, dès lors que son modèle technique et économique, propre à l'opération, est arrêté. (cf. infra : chapitre 5. b. À quel moment communiquer ?). Dans ce cas de figure, le pilote du projet d'ACC sera accompagné du pilote côté bailleur en charge du projet de réhabilitation.

### La mobilisation lors de la première réunion

En vue des premières réunions, le pilote pourra faire aussi appel à des prestataires externes :

- au maître d'œuvre et/ou AMO, spécialiste dans l'autoconsommation et le photovoltaïque ;
- un assistant à maîtrise d'usage (AMU).

Nota : On peut envisager par la suite, à partir de la deuxième réunion, un chargé d'affaires de chez ENEDIS par exemple pour aborder les sujets les plus techniques (clés de répartition, récupération de courbes de charges, etc..).

#### RÔLE D'UN AMU (ASSISTANT À MAÎTRISE D'USAGE)

Le rôle d'un assistant à maîtrise d'usage est d'accompagner la maîtrise d'ouvrage pour faciliter l'adhésion des locataires à un projet qui implique une ou des actions de leur part.

L'AMU permet de croiser les visions et les objectifs des diverses parties prenantes pour faciliter la participation des usagers dès les phases amont du projet, à chaque étape clé jusqu'à la livraison, et même durant les premières phases de vie du projet (en phase exploitation).

Dans le cadre d'une opération d'autoconsommation collective, l'AMU peut accompagner la sensibilisation des locataires (proposer des stratégies de communication, d'informations selon le niveau de compréhension et réception des locataires) et faire émerger leurs besoins et appréhensions, et ce afin de faciliter le processus de compréhension puis l'adhésion des locataires au projet d'autoconsommation collective.

- le premier livre blanc de l'AMU : <https://www.reseau-amu.fr/> (pilote par Dorian Litvine, AMU)

Le projet d'autoconsommation doit être suffisamment mûr avant de faire l'objet d'une première communication aux futurs participants que sont les locataires.

### La nécessité d'arrêter le modèle technique et financier de l'opération ACC

Il est conseillé d'attendre que le modèle technique et économique du projet d'autoconsommation soit arrêté avant de démarrer la communication auprès des locataires. Pour le bailleur, cela exige qu'il dispose des informations nécessaires détaillées dans le chapitre 3 du guide. Une fois le modèle ou scénario technico-économique arrêté, une première réunion peut être engagée par le bailleur à l'adresse de ses locataires.

C'est sur la base du scénario technico-économique arrêté que le bailleur, avec toutes les précautions nécessaires, pourra communiquer un bilan estimatif pour le locataire du gain sur sa facture d'électricité à l'année. À ce stade, on ne détaillera pas le calcul ayant permis d'arrêter le bilan, on se contentera d'afficher une fourchette. La question du gain estimé ou bilan économique pour le locataire sera abordé en deuxième voire troisième rencontre lorsque les études auront été davantage abouties.

Il justifiera le choix d'afficher non pas un montant précis, mais une fourchette en raison du fait qu'à ce stade, le bailleur ne dispose pas encore de la courbe de charges des locataires et qu'il s'est donc basé sur l'empilement de courbe de charge fictive telle que détaillé au chapitre 3 b) « diagnostic consommation des locataires » et sur un nombre estimatif de participants.

Il vaut mieux privilégier des réunions en présentiel afin de pouvoir être à même de répondre aux différentes interrogations des locataires sur l'autoconsommation collective, qui reste un sujet méconnu par la majorité d'entre eux.

### Communiquer simplement, rendre l'auto-consommation compréhensible par tous

À la première rencontre, le bailleur devra faire surtout preuve de pédagogie, en expliquant de façon simple le principe de l'ACC et son intérêt pour le locataire. Il est important de préciser que la participation nombreuse des locataires amène un meilleur gain pour chacun (en termes d'économie sur la facture énergétique), car l'installation sera optimisée et maximisée dans ce cas. Cela aura pour but d'afficher, en toute transparence pour le locataire, le seuil de participation à partir duquel le projet d'ACC peut être viable (assurant un niveau d'autoconsommation suffisant par l'ensemble des participants). Il pourrait être utile de faire partager avec les locataires le niveau d'avancement de ce taux de participation.

Après ce premier contact, le bailleur pourra jauger de la réceptivité des locataires et adapter sa stratégie de communication. Il peut compléter cette première réunion informelle par un livret à l'attention des locataires. Ce livret rédigé par le bailleur devra reprendre les principes de l'ACC de

façon très simplifiée et expliquer éventuellement les gains prévisionnels (en donnant une fourchette) dont peuvent bénéficier les locataires, leur capacité de se retirer à tout moment, et les données dont ils disposeront pour suivre leur niveau d'autoconsommation par pas de temps horaire ou demi-horaire...

Il est à la charge du pilote du projet d'autoconsommation collective de trouver le « bon moment » pour cette première rencontre. Certaines expériences menées par d'autres organismes ont pu faire remonter les inconvénients suivants : « Informer trop tôt peut induire des mécompréhensions, car les conditions et éléments technicoéconomiques de l'IPAC (installation de PV en autoconsommation collective) : économies, autoproduction, clé de répartition, etc., ne sont pas réellement connus. À contrario, informer trop tard peut provoquer la sensation de ne pas être considéré, de l'agacement voire des protestations. Ainsi, il est important d'aller rapidement à la rencontre des locataires dès le lancement du projet, avec des informations générales, sans donner d'éléments trop précis, qui pourraient ne pas se confirmer par la suite ». (Litvine, 2021<sup>13</sup>).

En effet, bien que nous recommandons aux bailleurs de communiquer aux locataires que lorsque le modèle technico-économique du projet est arrêté, il est de mise, pour cette première réunion (prise de contact) avec les locataires, de ne pas être exhaustif et de ne pas communiquer d'éléments trop précis à ce stade.

- Dans l'hypothèse d'une opération d'ACC réalisée dans le même temps qu'une opération de réhabilitation, il conviendra d'aborder l'autoconsommation lors des 1 ou 2 réunions de concertation avec les locataires – généralement avant le début des études du projet de réhabilitation. À l'issue de ces réunions, le bailleur pourra par ailleurs affiner certains aspects du projet d'ACC, notamment avec une première estimation du nombre de participants éventuels.

### La mobilisation à partir de la deuxième rencontre

À ce stade, l'opération d'ACC est bien définie, et est au moins au stade de l'avant-projet. Dès lors, et dès la deuxième réunion/rencontre avec les locataires, le bailleur peut demander à un groupe de travail formé de quelques locataires d'être les interlocuteurs « privilégiés » du bailleur.

C'est lors des rencontres avec ce groupe de travail que le bailleur peut aborder avec plus de précisions le modèle technico-économique envisagé, la question de la facturation, et des économies potentiellement générées par le locataire en vue de la mise en place de l'autoconsommation collective.

Lors de cette deuxième rencontre, le bailleur peut alors aborder la question cruciale de la clé de répartition, de la collecte de courbes de charge...

<sup>12</sup> Rapport Dorian Litvine, AMU. Volet Sciences sociales du projet Digisol, 2021

<sup>13</sup> Rapport Dorian Litvine, AMU. Volet Sciences sociales du projet Digisol, 2021.



## Focus sur la facturation et les économies pour le locataire

L'une des missions délicates du bailleur pour mobiliser les locataires dans leur participation à l'autoconsommation collective va consister à expliquer de façon pédagogique et simple l'enjeu de la facturation et des gains prévisionnels dont pourront bénéficier les locataires.

Pour cela, dans le cadre du guide, nous recommandons d'adopter la méthodologie suivante<sup>14</sup>.

On sait que l'impact financier par le locataire va se traduire de deux façons :

- sur les charges récupérables qu'il paie au bailleur au travers de sa quittance ;
- sur sa facture d'électricité qui concerne la consommation propre dans son logement.

Il faut donc dans un premier temps que le pilote puisse présenter l'état actuel (avant ACC) :

- la part de consommation électrique qu'il paie dans ses charges récupérables et donc sur les parties communes (isoler le tarif au kWh existant avant la mise en œuvre de l'ACC). Le bailleur s'appuiera sur une quittance type appliquée pour le ou les bâtiments objet du projet d'ACC ;
- la consommation électrique dans le logement, en s'appuyant sur une facture d'électricité que pourrait lui transmettre un de ses locataires. Le bailleur mettra en lumière, dans ses explications, le tarif appliqué pour une consommation type, la question des taxes et l'évolution à la hausse du prix du kWh « classique ».

Dans un deuxième temps, le bailleur exposera de façon totalement transparente (on attire l'attention sur le Décret n° 2021-895 du 5 juillet 2021), le scénario économique pour le locataire une fois l'autoconsommation mise en œuvre et selon un taux d'adhésion défini (attention, le bilan présenté reposera en grande partie sur un % d'adhésion). Son explication traitera à la fois et de façon séparée :

- le gain généré sur les charges récupérables. Il pourra même détailler davantage le modèle économique et mettre en avant les avantages de l'ACC sur les parties communes (exonération de taxe, prix du kWh inférieur à celle des fournisseurs d'énergie), en veillant toutefois à ne pas embarquer le locataire dans les détails de calculs. Très simplement, expliquer pourquoi il paiera moins sur ses charges récupérables ;
- le gain généré sur la facture d'électricité de son logement. Dans le cas d'une facturation du kWh, expliquer la décote (10 à 15 %) sur le prix du kWh proposé par les fournisseurs d'énergie, quels qu'ils soient. Expliquer que cette décote est permise par le bailleur qui endosse le rôle de producteur d'énergie et permis par la production locale d'électricité.

De façon, générale, la présentation du bilan financier au bénéfice du locataire repose essentiellement sur :

- un taux de participation minimal et le maintien d'une participation suffisante tout le long ;
- un usage pertinent ou approprié des équipements électriques dans le logement.

Enfin, le bailleur pourra communiquer sur un éventuel projet d'outil de suivi de l'autoconsommation permettant aux locataires de s'assurer par eux même de leur niveau d'autoconsommation (sous réserve que le bailleur soit sûr de développer un tel outil cf. Chapitre 5, Gestion d'une opération d'ACC).

Attention : les informations communiquées dans les premières réunions de concertation avec les locataires ne doivent pas être démenties par la suite – il est donc important pour le bailleur de ne communiquer que les données pour lesquelles il y a une certitude, et de faire preuve de précaution, notamment lors des premières rencontres.

En effet, la communication d'éléments trop précis à ce stade – par exemple sur les économies de charges qui pourront être réalisées par chaque locataire – risque d'induire en erreur, car ces économies dépendront en grande partie d'éléments non ou difficilement maîtrisables par le bailleur, comme le comportement des locataires et le niveau d'engagement/d'adhésion de ces derniers. Il est d'ailleurs préférable d'explicitier ces conditions auprès d'eux lors des réunions de travail.

Le projet d'autoconsommation collective se déployant dans la durée, une continuité de communication, depuis les phases d'initialisation du projet à sa livraison et pendant la période d'exploitation et de gestion, devra être maintenue, à la fois pour satisfaire aux obligations réglementaires, mais aussi pour maintenir un niveau de participation et de satisfaction suffisante, car l'entrée et la sortie de participants aura potentiellement un impact sur les contributions et le niveau d'autoconsommation des autres participants.

## Une stratégie de communication pour maintenir un haut niveau de mobilisation des locataires

Varié les formats de communication pour maintenir voire augmenter le taux d'adhésion des locataires. Une attention particulière devra être portée sur la forme de la communication et les moyens déployés – s'appuyer sur les compétences de la gestion locative et des services du bailleur sur le patrimoine pour s'adapter aux spécificités, aux besoins, et à la configuration sociologique locale.

Ainsi, le bailleur pourra miser sur une variété de formats de communication et de sensibilisation (allant de la plaquette papier aux rencontres et ateliers participatifs), afin de garantir une bonne compréhension du sujet par le plus grand nombre, et d'explicitier les arguments qui plaident en faveur du projet d'ACC. D'autre part, le bailleur peut aussi élaborer un questionnaire lui permettant d'assurer la bonne compréhension du projet par ses locataires et pouvoir anticiper les craintes, doutes, voire même les positions hostiles de certains sur le projet d'ACC.

<sup>14</sup>Les bailleurs ont toute la possibilité d'étudier une autre méthodologie que celle proposée dans le cadre du présent Guide, et permettant in fine à la bonne compréhension de cette dimension cruciale de l'autoconsommation collective.

Cela implique un travail rigoureux de la part du pilote, de ses équipes et des parties prenantes (AMO, MOE, AMU, prestataire externe) pour aborder sans complexe ces questions, en veillant toutefois à une grande clarté et en évitant un luxe de détails inutiles pour la compréhension du sujet par le locataire.

On peut miser aussi sur la dynamique collective de certains locataires pour communiquer auprès d'autres locataires parmi les plus sceptiques vis-à-vis de l'autoconsommation collective.

Le bailleur a donc pour charge de maintenir tout au long de l'exploitation - de son bâtiment ou groupe de bâtiments - une communication efficace et régulière. En effet, une mauvaise ou une insuffisante communication et la remontée d'un trop grand nombre d'incompréhensions et d'incidents peuvent aboutir à l'arrêt de la participation des locataires.

Dans ce processus d'accompagnement, le recours à un AMU (Assistant à maîtrise d'usage) peut s'avérer d'un réel soutien pour le bailleur afin de lui permettre d'assurer ces tâches.

Le pilote aura le rôle d'assurer un process type pour mobiliser au mieux les locataires pour la mise en place des projets d'autoconsommation ciblés.

### B) CADRE RÉGLEMENTAIRE DE LA MOBILISATION ET DE LA COMMUNICATION AUX LOCATAIRES - DÉCRET N° 2021-895 DU 5 JUILLET 2021

La loi encadre les informations à communiquer et les autorisations à collecter auprès des locataires d'un organisme d'habitations à loyer modéré dans le cadre d'une opération d'autoconsommation collective. Ces éléments peuvent être séparés en deux parties :

1. l'information des participants leur permettant de faire un choix éclairé de participation ;
2. le respect des règles RGPD lors de la mise en place des accès et échanges des données de comptage nécessaires à l'opération.

Les obligations réglementaires de communication auprès des locataires - rappel du Décret n° 2021-895 du 5 juillet 2021 :

- information pour les locataires en place et pour les locataires entrants : Rappel des obligations du bailleur vis-à-vis des locataires dans le Chapitre 1. D) Relation du bailleur avec son locataire ;
- le bailleur veillera à anticiper ces démarches en préparant la structure de ces documents d'information, afin de respecter les délais réglementaires d'information aux locataires sur le projet d'autoconsommation collective.

Bien que la loi autorise le bailleur d'être de fait la personne morale organisatrice (PMO) d'une opération, elle ne le dispense pas de l'obtention des accords de participation et de transmission des données spécifiques aux besoins de l'opération d'autoconsommation. La participation reposant sur la capacité des compteurs d'électricité à relever une courbe de charge et la communiquer régulièrement auprès du gestionnaire du réseau, le bailleur (PMO) est donc soumis au Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD).

Dans ce cadre Enedis doit obtenir l'accord explicite des participants (producteurs et consommateurs) pour obtenir et transmettre au fournisseur de complément et à la PMO :

- leurs informations personnelles (nom, adresse...) ;
- les informations concernant leur contrat de fourniture d'électricité ;
- les données de comptage d'électricité (numéro de PDL, courbe de charge).

Le respect du RGPD précisera l'usage, la durée d'usage de ces courbes de charges et l'identité des personnes qui auront accès à ces informations.

Le bailleur se tournera vers le Responsable DPO (délégation protection des données personnelles) pour structurer et s'assurer que le recueil du consentement des locataires-participants pour remonter les courbes de charges automatiquement au GRD soit fait dans le respect des règles du RGPD.

## 2. GESTION D'UNE OPÉRATION D'ACC

Le bailleur en tant que producteur et PMO devra remplir l'ensemble des tâches listées au chapitre 1 « Les acteurs dans une opération d'autoconsommation ».

Il organise les rapports entre consommateur et producteur tout le long du cycle de vie de l'autoconsommation et assure une gestion à 360°, en s'appuyant sur les acteurs clés dans le cycle de gestion et d'exploitation : les locataires participants, le Gestionnaire de Réseau, les fournisseurs du complément d'électricité ou encore les prestataires chargés de la maintenance et de l'exploitation technique des installations de panneaux PV.

### A) LES MISSIONS CLÉS DU BAILLEUR SOCIAL DANS LA GESTION D'UNE OPÉRATION D'ACC

#### Gestion des clés de répartition

Si le bailleur opte pour une clé de répartition dynamique, il doit alors actualiser et communiquer au GRD, une fois par mois, la nouvelle clé - c'est-à-dire le taux de production qui sera affecté à chaque consommateur (locataire) pour atteindre le niveau d'autoconsommation souhaitée (cf. chapitre 3, art. c, le calcul des niveaux d'autoconsommation). Cette clé dynamique a pour avantage de gérer l'autoconsommation de façon beaucoup plus active et précise en anticipant la rotation locative ou encore un changement dans la taille du foyer (qui impacte de fait le niveau de consommation d'électricité).



Si le bailleur fait le choix de passer d'une clé à une autre (par exemple, statique à dynamique), il peut le faire, mais doit pour cela avertir en premier lieu son GRD ainsi que ses locataires (voir ci-dessous).

**En cas de modification des termes ou des coefficients de répartition de l'opération d'autoconsommation collective entraînant des répercussions économiques notables, le bailleur informe les locataires de l'impact économique individuel induit par cette modification. (Décret n° 2021-895 du 5 juillet 2021).**

### Gestion des adhésions à l'autoconsommation collective pour les nouveaux entrants et les sortants

La gestion locative du bailleur devra définir une clause dans le contrat de bail pour les nouveaux entrants adaptés à l'adhésion à l'opération ainsi qu'une fiche d'information conformément au Décret n° 2021-895 du 5 juillet 2021 susmentionné (cf. chapitre 1, La relation du locataire son bailleur).

Prévoir l'intégration de la clause dans le processus de gestion locative afin qu'elle puisse être opérationnelle dès la mise en service de l'opération, toute en anticipant l'arrivée de nouveaux entrants (locataires) Au-delà de la clause insérée dans le contrat de bail, il est conseillé de prévoir une information dédiée au locataire entrant au moment de l'état des lieux d'entrée, permettant à ce dernier de poser ses questions.

Le bailleur devra notifier au GRD, au moins 2 mois avant la date d'effet, tous les changements de participation liés notamment à la rotation locative. Le GRD transmettra ensuite au fournisseur d'électricité la consommation résiduelle qui doit être facturée à chaque consommateur.

### Édition et suivi des factures pour la vente du surplus à l'acheteur, et celles relatives à la vente aux locataire

#### 1<sup>er</sup> cas : vente aux locataires

Le bailleur assure la gestion de la facturation des kWh autoconsommée aux locataires. Dans ce cadre c'est le bailleur qui **édite et envoie la facture** à ses locataires participants (les factures se basent sur les données transmises par le GRD).

Le bailleur, au regard du niveau d'autoconsommation et des montants, jugera le bon rythme pour la fréquence de facturation auprès de ses locataires (trimestriellement, 2 fois par an, 1 fois par an) ; il veillera à ne pas réclamer en une seule fois un montant trop important à ses locataires et d'étaler au mieux la facturation.

L'envoi de cette facturation spécifique se fera, dans la mesure du possible, dans le même temps que l'envoi de l'avis d'échéance.

- Pour rappel (cf. chapitre 1, encadré sur les taxes) : Cette facturation correspond au seul prix de l'électricité hors taxes, les taxes devant être réglées par ailleurs (cf. Chapitre 3 « modèle économique »).

#### 2<sup>ème</sup> cas : vente du surplus

Le bailleur facturera la part de production photovoltaïque qui n'aura pas été autoconsom-

mée (ni par les parties privatives ni par les parties communes), selon les conditions contractuelles en vigueur résultant soit d'un contrat négocié avec un fournisseur, soit d'un contrat en obligation d'achat. Cette facturation, établie sur la base des informations communiquées par le GRD à la PMO et à l'acheteur du surplus détaillera les kWh produits, mais non « autoconsommés » et vendus à l'acheteur.

- Marche à suivre pour éditer la facture en ligne dans le cadre de l'obligation d'achat (cf. lien web ci-dessous)
- <https://solaire.edf-oa.fr/oasv2/login.action> (mon espace producteur).

### Maintenance et gestion technique

Pour la gestion technique des installations photovoltaïques (entretien courant, maintenance, réparations éventuelles), une attention particulière sera portée à la rédaction des contrats de maintenance et d'exploitation afin d'assurer le maintien dans le temps des installations et un niveau de production maximal d'électricité. En effet, un panneau défilant peut altérer toute la production et se répercuter directement sur le niveau d'autoconsommation des locataires.

#### • L'exploitation technique :

Tâches techniques pour l'exploitation :

- la surveillance du bon fonctionnement (monitoring) ;
- la gestion des interventions de maintenance ;
- la réalisation des contrôles réglementaires.

Tâches « administratives » :

- la facturation de la production ;
- la gestion des assurances ;
- la comptabilité, la gestion des contrats.

#### • La maintenance :

Elle est effectuée sur site et se divise en 2 catégories :

- **maintenance préventive** : entretien périodique de l'installation (généralement 1 an) ;
- **maintenance curative** : dépannage pour corriger les déviations, pannes, observées lors de la maintenance préventive ou opérations déclenchées sur décision de l'exploitant.

Toute ou partie de ces opérations peuvent être réalisées par des prestataires externes. La limite des prestations en cas d'allotissement des travaux de maintenance doit être la plus claire possible, afin de prévenir tout manquement. Mieux vaut dans ce cas limiter ces allotissements et préférer un prestataire unique pour l'ensemble des travaux de maintenance, à condition que le mainteneur soit compétent sur l'ensemble des tâches.

La surveillance implique un suivi quotidien de l'installation, avec la mise en place d'un outil de « monitoring » en mesure de détecter les pannes et les dysfonctionnements du système : référence de production, relève des mesures de comptage, notification d'alarme.

En prévision de la maintenance curative, il peut être intéressant pour l'exploitant de disposer d'un « stock » de modules de panneaux photovoltaïques, prévus pour palier à une éventuelle défaillance sur un ou plusieurs modules. En prévision de cette maintenance, le bailleur a intérêt de prévoir cette quantité en « stock » dans son contrat qui le lie à son mainteneur et/ou exploitant<sup>15</sup>.

### • Contrôles réglementaires des installations photovoltaïques

Elle est généralement confiée à un bureau de contrôle.

### • Assurance et sinistralité

Le photovoltaïque étant encore une technologie récente dans le secteur du bâtiment, il est vivement conseillé d'anticiper les besoins en assurance dès le départ, afin de garantir une couverture à la mise en service de l'installation.

En premier lieu, il importe de s'assurer que le procédé de mise en œuvre sélectionné peut bénéficier d'une garantie décennale par l'installateur, et que la mise en œuvre correspond au domaine d'emplois du procédé. Ceci permet une assurance optimale et fonctionnelle de l'étanchéité de la toiture.

Ensuite, il convient de vérifier les conditions d'assurance en exploitation ; responsabilité civile (obligatoire), bris de glace, perte de production (optionnelle), etc, en fonction des besoins et obligations.

Dans tous les cas, un échange avec l'assureur du bâtiment, voire des courtiers spécialisés est indispensable durant l'étude du projet afin d'anticiper toutes les exigences éventuelles de l'assureur.

### Gestion courante

Informers les locataires de la quantité d'électricité autoconsommée, et leur donner des conseils pour maximiser ces dernières est en effet primordial pour s'assurer une bonne adhésion au projet dans la durée (voir ci-après).

Enfin, nous attirons l'attention des filiales sur l'importance de l'archivage. Aussi, le classement des dossiers et des documents de suivi (financier, projet, etc) ne doit pas être négligé - notamment pour faire face à d'éventuels départs au sein même de la direction-pilote de l'autoconsommation collective.

## B) DES OUTILS DE SUIVI ET D'OPTIMISATION DE L'AUTOCONSOMMATION

### La plateforme numérique

Il y a un enjeu pour accéder à des solutions d'accompagnement numériques adaptées à la gestion d'une opération d'ACC pour un bailleur social. Cet accompagnement peut revêtir plusieurs fonctions :

- la mise en place d'une plateforme de suivi numérique à destination des locataires autoconsommateurs pour visualiser, au pas de temps horaire, voire demi-horaire, son niveau de consommation (part autoconsommée sur la consommation totale, économies générées et impact carbone). Attention : on veillera à ce que cette plateforme ne noie pas le locataire dans un luxe de détails inutiles ;
- l'automatisation des entrées/sorties des locataires entre le logiciel de gestion locative (l'infocentre du bailleur) et la plateforme de suivi numérique. Cela implique en principe du développement spécifique pour faire communiquer les 2 systèmes. Rien n'est encore décidé au niveau du groupe ALI là-dessus ;
- édition et suivi des factures pour la vente du surplus ;
- la visualisation du potentiel d'autoconsommation pour le locataire selon les clés de répartition (personnalisées) en place ;
- exemple : plateforme proposée par ENOGRID.

<sup>15</sup>Nous attirons l'attention des bailleurs sur l'évolution constante de la technologie sur les panneaux photovoltaïques. En effet, on peut raisonnablement imaginer qu'il sera difficile de commander (de trouver sur le marché) le même type de panneaux, pour remplacement en cas de défaillance, 4 ou 5 ans après la mise en service des panneaux initialement installés.



Extrait du Tableau de bord issue de la plateforme d'ENOGRI sur l'opération COURTES MARTIN développée par Plurial Novilia

Bien que très aboutie sur le plan du suivi de la production photovoltaïque et de l'autoconsommation au pas de temps horaire ou demi-horaire, la solution proposée par ENOGRID ne répond pas pleinement aux préoccupations des bailleurs, notamment sur la visualisation du potentiel d'autoconsommation pour le locataire selon différentes hypothèses de clé de répartition.

Prix d'abonnement à la plateforme ENOGRID pour une opération d'autoconsommation collective avec 25 participants est de 30€/mois en 2021. Ce tarif comprend :

#### **Gestion technique :**

- visualisation et analyse des données énergétiques d'autoconsommation collective ;
- suivi d'autoconsommation individuelle (offert - sous réserve de disponibilité des données) ;
- suivi des coefficients de répartition et gestion des coefficients dynamiques personnalisés ;
- export de rapport d'analyse et de données agrégées.

#### **Gestion administrative :**

- gestion des ajouts & retraits de participant ;
- stockage et partage de documents ;

#### **Gestion financière :**

- édition et suivi de facture pour la vente du surplus ;
- suivi financier.

#### **Vers des outils permettant une optimisation de l'autoconsommation**

L'objectif est d'utiliser au maximum l'énergie produite localement, en l'occurrence l'énergie photovoltaïque, pour maximiser le taux d'autoconsommation et réduire la part de surplus non autoconsommée.

S'il n'y a pas encore de nombreux outils disponibles à l'heure actuelle, l'engouement pour l'autoconsommation laisse penser que d'autres seront amenés à voir le jour dans les toutes prochaines années.

- Systèmes de pilotages automatisés intelligents

Pour les logements équipés de ballon électrique, des outils de pilotage automatisés permettent de déclencher l'élément chauffant du ballon au moment où la production locale est la plus forte, pour une juste température d'eau chaude.

- L'incitation à l'innovation

Il n'est pas exclu que les bailleurs puissent être moteur de l'innovation.

Par exemple, en développant des « outils-passe-relles » permettant de faire correspondre les systèmes de pilotage automatisé du chauffage et de l'eau chaude électrique avec la production photovoltaïque. Ou encore des innovations pour signaler directement aux consommateurs les moments de pointe de production photovoltaïque (par une application reliée à la plateforme de suivi de l'ACC, par un signal lumineux dans le logement...) pour inciter le locataire consommateur à utiliser certains de ses équipements électriques durant ces moments de pointe (lave-linge, lave-vaisselle par exemple).

Depuis 2018, Action Logement Immobilier lance chaque année le concours ALINOV visant à encourager les filiales à développer des innovations autour d'axes majeurs dans l'activité du bailleur social. L'un de ces axes a trait à la transition énergétique et environnementale. Les filiales qui le souhaitent peuvent dans ce cadre soumettre à candidature une solution technique qu'elle souhaite tout d'abord déployer à titre expérimental.

ALINOV peut soutenir financièrement les projets lauréats à hauteur de 50% du coût de l'innovation proposée et dans la limite de 200 000 €.

### 3. EN CONCLUSION : CHECK-LIST DU PILOTE D'UNE OPÉRATION D'AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE

En conclusion, nous proposons au pilote de la future opération d'autoconsommation collective une liste de points essentiels à étudier et à intégrer pour le déploiement d'une opération d'autoconsommation collective.

#### 1. Les facteurs sociaux comme les dynamiques locales :

- ✓ les facteurs sociodémographiques et profils des locataires ;
- ✓ rythme d'occupation du logement ;
- ✓ revenus et catégories socioprofessionnelles ;
- ✓ appétence pour le côté technique et l'usage des outils ;
- ✓ capacité à se projeter sur des bénéfices diffus et long terme.

#### 2. Les points d'attention particulière dans la stratégie de déploiement de l'ACC du bailleur :

- ✓ définir clairement le modèle économique qui sera mis en œuvre ;
- ✓ autoconsommation individuelle ou non, avec ou sans pilotage des appareils ;
- ✓ volume de production disponible en autoconsommation collective ;
- ✓ répartition sur les charges locatives communes et privatives, reste à charge ;
- ✓ méthodes de communication auprès des locataires (se doter d'un AMU) ;
- ✓ besoin (ou non) de suivi des consommations des locataires dans le temps ;
- ✓ s'appuyer sur les services de l'observatoire des logements sociaux pour adapter le projet et les communications au contexte particulier local.

#### 3. Les points d'attention dans la mise en place et la gestion d'une opération :

- ✓ la capacité du pilote à faire adhérer ses interlocuteurs internes et externes au projet ;
- ✓ le niveau, qualité et format des informations transmises – ça doit être rythmé, adapté et s'appuyer sur différents supports ;
- ✓ des estimations claires, mais non engageantes des charges à payer et des économies qui seront réalisées doivent être fournies ;
- ✓ les objectifs stratégiques du bailleur vis-à-vis de l'opération doit être communiqué et compris ;
- ✓ faciliter l'accès aux données de consommation et aux outils simples permettant de les suivre dans le temps.

# Remerciements

## L'ÉQUIPE PATRIMOINE ET PROJETS D'ALI REMERCE TOUT D'ABORD :

**HESPUL** et **CRER** pour leur implication et leur engagement dans la mission qui leur a été confiée en septembre 2020 et sans qui l'élaboration du Guide n'aurait pas pu voir le jour.

Nos remerciements vont particulièrement à :

- **Mélodie de l'EPINE** (Hespul) et avec qui nous avons co-écrit ce Guide et pour la qualité de son expertise tout au long de la rédaction
- **Mathieu MANSOURI** (CRER) Nicolas Lebert (Hespul) et Cécile Miquel (Hespul) pour leur accompagnement auprès des filiales volontaires
- Bruno Gaidon (Hespul) en particulier pour les séances de webinaires dispensées auprès des filiales au mois d'octobre 2020.

Nous tenons également à remercier les filiales volontaires pour leur participation active dans le groupe de travail dédié mis en place par ALI sur l'autoconsommation et particulièrement :

- **Stéphane MOREAU**, Directeur Innovation, Domofrance
- **Mouloud BENHENOU**, Directeur Immobilier, Noalis
- **Joachim ROLAND**, Responsable support et accès, Plurial Novilia

Nous remercions également tous les relecteurs de cette édition pour leur expertise et leur suggestions avisées, et notamment :

- **Dorian LITVINE**, d'ISEA Projects, pour l'apport précieux, de par ses travaux, qui ont contribué à la rédaction du chapitre 5 sur la mobilisation et la communication aux participants d'une opération d'autoconsommation collective.
- **Rémi BASTIEN**, CEO d'Enogrid, pour sa précieuse expertise sur la gestion d'une opération d'autoconsommation collective.
- **Hervé MINJON**, Directeur Patrimoine et Projets d'ALI, pour sa relecture attentive et **son soutien dans l'accomplissement de cette mission.**

Nous remercions aussi l'équipe de la Direction de la communication Groupe pour la création et la mise en page graphique du Guide (Claire DESTER).

Nous remercions également la Direction d'Action Logement Immobilier qui a souhaité la mise en place de cette mission sur l'autoconsommation :

- **Koumaran PAJANIRADJA**, Directeur général
- **Patrice TILLET**, Directeur général Adjoint

Enfin, un grand remerciement à **Alain NICOLE**, Directeur Général de Plurial Novilia, qui a piloté en 2018 et 2019 la mission sur la transition énergétique au niveau du groupe, et a préconisé l'approfondissement de la question de l'autoconsommation sur notre parc immobilier.



# Annexes

## ANNEXES TECHNIQUES

1. Exemple de fiches projets réalisées par HESPUL et CRER sur quelques projets des filiales volontaires :

- **Noalis**, les Sagnes (Limoges), 66 logements
- **I3F**, les Chênes Mauves (Cergy), 237 logements
- **SHLMR**, Frontons (la Réunion), 125 logements
- **Plurial Novilia**, Reims, Parking Silo
- **Domofrance**, Palmer (Cenon), 984 logements

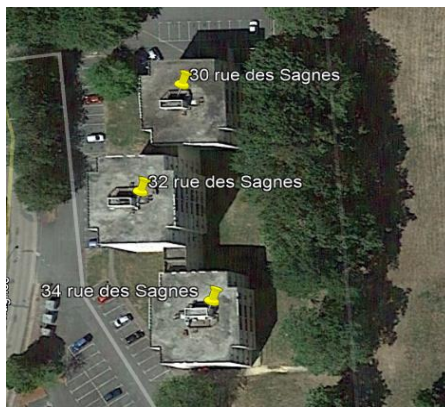
2. Schéma de Simulation des éléments du modèle économique à communiquer aux locataires – format excel transmis lors du webinaire du 20 janvier 2022.

## ANNEXE : CADRE JURIDIQUE :

- Liste des textes et dates de publication / application
- Articles L315-1 à 8 du code de l'énergie (cf encadré p.02)
- Loi du 24 février 2017 ratifiant l'ordonnance du 27 juillet 2016 : périmètre des participants défini comme l'aval d'un poste de transformation public entre le réseau moyenne et basse tension
- Décret du 28 avril 2017
- Loi PACTE du 22 mai 2019 : critère de proximité géographique à définir (abandon de la notion de « même poste HTA/BT »)
- Loi Climat Énergie du 8 novembre 2019 : bâtiment comme périmètre par défaut et création de la notion d'opération étendue au-delà, possibilité pour un organisme HLM d'être PMO par défaut
- Arrêté du 21 novembre 2019 : périmètre étendu du 2 km et puissance maximale cumulée par opération de 3 MW en métropole et de 0,5 MW dans les ZNI (puissance-crête pour le PV)
- Arrêté du 14 octobre 2020 : périmètre dérogatoire de 20 km si lieu isolé, habitat dispersé et faible densité de population, sur demande motivée auprès du ministre en charge de l'énergie
- Ordonnance du 3 mars 2021 : points de soutirage et d'injection sur le réseau public de distribution (BT et HTA), possibilité pour une communauté d'énergie renouvelable d'être PMO
- Décret n°2021-895 du 5 juillet 2021 : modalités d'information des locataires et droit de retrait (articles R. 315-12 à R. 315-16 du code de l'énergie)

### Le Site

Bâtiments	CONSUMMATION				POTENTIEL PHOTOVOLTAÏQUE			
	Logements Nb	Puissance communs kVA	Consommation Communs kWh/an	N° des compteurs Communs	Potentiel PV Max kWc de panneaux	Mise en œuvre	Inclinaison / Orientation	Productible kWh/kWc.an
30 rue des Sagnes	16	18	4 396 kWh/an	15 533 574 486 753	20,0 kWc	Modules sur châssis	15° / +5° Ouest	1122
32 rue des Sagnes	30	18	6 847 kWh/an	15 533 285 051 180	20,0 kWc	Modules sur châssis	15° / +5° Ouest	1122
34 rue des Sagnes		12	123 kWh/an	15 533 110 333 335				
34 rue des Sagnes	20	18	20 291 kWh/an	15 532 995 615 530	20,0 kWc	Modules sur châssis	15° / +5° Ouest	1122
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>		<b>31 657 kWh/an</b>		<b>60,0 kWc</b>			



### Scénario proposé

Bâtiments	PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE proposée				AUTOCONSUMMATION			Vente de surplus
	Puissance crête kWc	Surface m² de panneaux	Production PV kWh/an	Raccordement	Taux d'autoconsommation individuelle communs	Autoconsommation individuelle communs	Autoconsommation collective communs et locataires	
30 rue des Sagnes	8,0 kWc	38 m²	8 976 kWh/an	injection sur communs	17%	1 526 kWh/an	6 104 kWh/an	1 346 kWh/an
32 rue des Sagnes	8,0 kWc	38 m²	8 976 kWh/an	injection sur communs	26%	2 334 kWh/an	5 296 kWh/an	1 346 kWh/an
34 rue des Sagnes	20,0 kWc	94 m²	22 418 kWh/an	injection sur communs	27%	6 053 kWh/an	13 002 kWh/an	3 363 kWh/an
<b>BILAN</b>	<b>36,0 kWc</b>	<b>169 m²</b>	<b>40 370 kWh/an</b>			<b>9 912 kWh/an</b>	<b>24 402 kWh/an</b>	<b>6 055 kWh/an</b>
					Répartition production	25%	60%	15%
					Tarif de l'électricité	13,7 c€/kWh	8,0 c€/kWh	4,0 c€/kWh
					<b>ECONOMIE et VENTE</b>	<b>1 358 €/an</b>	<b>1 956 €/an</b>	<b>242 €/an</b>

### Bilan économique

BAILLEUR	Investissement	Subvention	Charges de fonctionnement	Participation Locataire	Vente de surplus	Temps de retour de l'opération	Bilan à 25 ans
Opération (année 0)	50 000 €	15 000 €	756 €/an	1 716 €/an	242 €/an	23,0 ans	60 €
<b>Total opération (indexé)</b>			22 309 €	50 666 €	6 703 €		
Hyp. indexation annuelle			1%	1%	1%		

LOCATAIRE	Participation Locataire	Economie sur factures Communs	Economie sur factures Locataires	Bilan année 0 / Bilan à 25 ans
Par logement (année 0)	26 €/an.lgt	24 €/an.lgt	27 €/an.lgt	24 €/an.lgt
<b>Pour 66 logement (indexé)</b>	<b>50 666 €</b>	<b>48 901 €</b>	<b>55 406 €</b>	<b>53 641 €</b>
Hyp. indexation annuelle	1%	2%	2%	

### Commentaires

Une installation de 156 m² permet d'optimiser l'autoconsommation direct sur les communs, l'autoconsommation par les locataires et le potentiel des toitures terrasses. Les terrasses sont en structure béton avec une étanchéité récente et pourront recevoir une installation photovoltaïque avec un système de l'estage en surimposition de toiture terrasse. Le système devra disposer d'un certification ETN et d'un installateur certifié et assuré et une étude de structure sécurisera la faisabilité. Ce scénario permet de simplifier le montage administratif ne nécessitant pas la création d'une personne morale. Il est proposé de livrer l'électricité gratuitement au locataire ou d'ajouter des charges ou de louer lié au service apporté. Une aide de la Région Nouvelle-Aquitaine (30% de l'investissement) est possible sous réserve des critères de l'appel à projet 2021 non encore publié.

## Le Site

Cette première section présente l'ensemble immobilier étudié. Chaque ligne correspond à un bâtiment ou une partie de bâtiment identifiés sur la photo d'illustration.

La partie CONSOMMATION recense les consommateurs pouvant être affectés à l'opération d'autoconsommation collective :

- les locataires par l'intermédiaire des compteurs privatifs des logements ;
- le bailleur par l'intermédiaire des compteurs de consommation des communs.

L'ensemble de ces consommateurs seront affectés par défaut à l'opération dans le scénario proposé.

La partie POTENTIEL PHOTOVOLTAÏQUE indique quelle puissance photovoltaïque peut être installée en toiture de chaque bâtiment ou partie de bâtiment.

Puissance en kWc : puissance-crête de l'installation photovoltaïque pour des modules de référence de 370 Wc (1mx1,7m)

Mise en œuvre : configuration d'implantation des panneaux photovoltaïques sur la toiture (modules sur châssis en toiture terrasse, surimposition parallèle à la toiture inclinée...)

Inclinaison : inclinaison des modules photovoltaïques par rapport à l'horizontale, exprimée en degrés

Orientation : orientation des modules photovoltaïques par rapport au Sud, exprimée en degrés (Sud = 0°, Est = -90°)

Productible : production annuelle de référence pour 1 kWc installé dans la même configuration, calculée à l'aide de l'outil PVGIS de la commission européenne

Toutes les toitures identifiées au stade du potentiel ne seront pas utilisées dans le scénario proposé.

## Scénario proposé

Cette deuxième section présente d'une part les installations photovoltaïques pressenties et d'autre part la répartition possible de l'énergie entre les différents consommateurs et le réseau.

La partie PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE présente les toitures photovoltaïques qu'il est envisagé d'équiper et précise leur puissance, la surface équivalente de panneaux ainsi que la production annuelle d'électricité. La production est calculée à partir de données d'irradiation actuelles. Les toits de plus grande puissance associés à une consommation élevée des communs sont choisis en priorité pour maximiser le taux d'autoconsommation sur les communs et ainsi améliorer le bilan économique de l'opération. La puissance totale de l'opération est ensuite ajustée par l'ajout de toitures de façon à assurer une base minimale d'environ 1 kWc par logement. Les critères d'éligibilité des aides locales sont également pris en compte.

L'information de raccordement indique quel sera le type de branchement électrique pour chaque installation photovoltaïque :

- soit la production est injectée en totalité sur le réseau électrique pour être répartie virtuellement vers les consommateurs participant à l'opération d'autoconsommation collective ;
- soit la production est injectée sur le compteur des communs du bâtiment concerné, ce qui signifie qu'elle sera d'abord autoconsommée en individuel dans les parties communes du bâtiment et que le surplus non-autoconsommé sera ensuite injecté sur le réseau pour être réparti virtuellement vers les autres consommateurs participant à l'opération d'autoconsommation collective, à savoir les locataires et les communs des autres bâtiments de l'ensemble immobilier étudié.

Les volumes d'électricité qui ne seront pas autoconsommés en temps réel, que ce soit physiquement en autoconsommation individuelle au niveau des communs ou virtuellement en autoconsommation collective par l'ensemble des autres consommateurs, constituent le surplus.

La partie AUTOCONSUMMATION présente la répartition des volumes d'électricité en fonction de leur mode de valorisation financière :

- Autoconsommation individuelle communs : effacement d'une partie de la facture d'électricité des communs du bâtiment au tarif moyen du kWh correspondant à la part énergie et aux taxes (TURPE en partie, TCFE, CSPE, TVA)
- Autoconsommation collective communs / locataires : effacement d'une partie de la facture d'électricité des communs des autres bâtiments et des locataires au tarif moyen du kWh correspondant à la part énergie du tarif dit bleu (toutes les taxes sont dues : TURPE, TCFE, CSPE, TVA)
- Vente de surplus : vente du surplus non autoconsommé au tarif moyen proposé par les fournisseurs d'électricité hors obligation d'achat

## Bilan économique

Cette troisième section présente le bilan économique simplifié de l'opération d'autoconsommation collective en fonction d'hypothèses moyennes.

		Valeur	Hypothèse indexation annuelle
Investissement :	montant des travaux photovoltaïques de 1,8 à 0,9 €/Wc pour des puissances allant de 9 à 150 kWc avec un coût de raccordement nul. L'investissement est évalué au regard du prix moyen constaté pour une installation dont la puissance est égale à la puissance moyenne des installations du projet.	1 910 €/an.kWc	
Aides potentielles :	montant de la subvention régionale mobilisable en 2021	30%	
Participation locataires :	montant annuel versé par le locataire pour le bénéfice produit par l'installation PV mobiliser mis en place dans le cadre d'un accord collectif à l'échelle de la résidence.	26 €/an.lgt	1%
Charges de fonctionnement :	dépenses annuelles incluant l'entretien et maintenance, l'assurance producteur et les frais de TURPE pour la part injection (hors supervision, intérêts d'emprunt éventuels et frais de gestion)	21 €/an.kWc	1%
Economie sur factures - Communs :	montant économisé sur les factures d'électricité des communs correspondant à la totalité de l'économie par autoconsommation individuelle et 10% de l'économie par autoconsommation collective	13,7 c€/kWh	2%
Economie sur factures - Locataires :	montant économisé sur les factures d'électricité des locataires par autoconsommation collective	8,0 c€/kWh	2%
Economie - Vente du surplus :	revenu de l'installation lié à la vente de l'électricité en surplus	4,0 c€/kWh	1%
Durée de vie :	durée de vie pour laquelle le plan d'affaire est calculé. Mis à part une baisse de rendement (de l'ordre de -0.25% à -1% par an), l'installation pourrait toujours produire passé ce délai.	25 ans	
Baisse de performance :	baisse annuelle de rendements des modules PV	-0,50%	

Les montants de dépenses (en rouge) ou de recettes (en vert) sont également ramenés au nombre de logements de l'ensemble immobilier étudié.

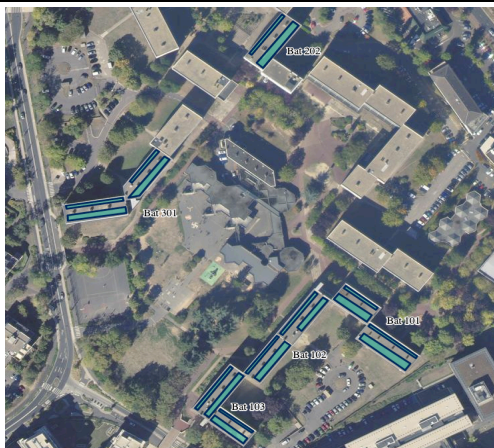
Le temps de retour sur investissement correspond au nombre d'années nécessaires pour atteindre l'équilibre économique, à savoir lorsque l'opération aura généré autant de recettes que de dépenses quels que soient les acteurs auxquels ces recettes seront affectées.

Temps de retour brut : temps de retour calculé à partir de montants d'exploitation correspondant à ceux de l'année 1

Temps de retour indexé : temps de retour calculé à partir de montants d'exploitation indexés chaque année pendant 25 ans

## Le Site

Bâtiments	CONSOMMATION				POTENTIEL PHOTOVOLTAÏQUE			
	Logements Nb	Puissance communs kVA	Consommation Communs kWh/an	N° des compteurs Communs	Potentiel PV Max kWc de panneaux	Mise en œuvre	Inclinaison / Orientation	Productible kWh/kWc.an
Bat 101	39	18	72 676 kWh/an	21 224 167 871 714	33.3 kWc	Module sur châssis	15° / 36 W	1002
Bat 202	26	18	21 241 kWh/an	21 210 274 963 786	24.3 kWc	Module sur châssis	15° / -52 E	982
Bat 102	59	18	3 598 kWh/an	21 209 840 810 325	41.7 kWc	Module sur châssis	15° / -52 E	982
Bat 103	53	18	5 875 kWh/an	21 209 985 528 153	32.7 kWc	Module sur châssis	15° / 36 W et -52 E	990
Bat 301	60	18	3 959 kWh/an	21 210 130 245 951	38.0 kWc	Module sur châssis	15° / -10 E et -52 E	1006
<b>TOTAL</b>	<b>237</b>		<b>107 349 kWh/an</b>		<b>170.0 kWc</b>			



## Scénario proposé

Bâtiments	PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE proposée				AUTOCONSOMMATION			Vente de surplus
	Puissance crête kWc	Surface m² de panneaux	Production PV kWh/an	Raccordement	Taux d'autoconso individuelle communs	Autoconsommation individuelle communs	Autoconsommation collective communs et locataires	
Bat 101	33.3 kWc	156 m²	33 367 kWh/an	injection sur communs	35%	11 678 kWh/an	17 351 kWh/an	4 338 kWh/an
Bat 202	24.3 kWc	114 m²	24 050 kWh/an	injection sur communs	22%	5 291 kWh/an	15 007 kWh/an	3 752 kWh/an
Bat 102	41.7 kWc	196 m²	40 949 kWh/an	injection sur communs	6%	2 457 kWh/an	30 794 kWh/an	7 698 kWh/an
Bat 103	32.7 kWc	154 m²	32 363 kWh/an	injection sur communs	9%	2 913 kWh/an	23 561 kWh/an	5 890 kWh/an
Bat 301	38.0 kWc	178 m²	38 219 kWh/an	injection sur communs	7%	2 675 kWh/an	28 435 kWh/an	7 109 kWh/an
<b>BILAN</b>	<b>170.0 kWc</b>	<b>798 m²</b>	<b>168 948 kWh/an</b>			<b>25 014 kWh/an</b>	<b>115 147 kWh/an</b>	<b>28 787 kWh/an</b>
<b>Répartition production</b>						<b>15%</b>	<b>68%</b>	<b>17%</b>
<b>Tarif de l'électricité</b>						<b>13.7 c€/kWh</b>	<b>7.2 c€/kWh</b>	<b>4.0 c€/kWh</b>
<b>ECONOMIE et VENTE</b>						<b>3 427 €/an</b>	<b>8 291 €/an</b>	<b>1 151 €/an</b>

## Bilan économique

BAILLEUR	Investissement	Subvention	Intérêts d'emprunt	Charges de fonctionnement	Participation Locataire	Vente de surplus	Temps de retour de l'opération	Bilan à 25 ans
Opération (année 0)	217 209 €	108 605 €	1 176 €/an	2 302 €/an	7 821 €/an	1 151 €/an	19.0 ans	50 873 €
<b>Total opération (indexé)</b>			23 525 €	65 011 €	220 890 €	27 124 €		

Hyp. indexation annuelle

1%

1%

0%

LOCATAIRE	Participation Locataire	Economie sur factures Communs	Economie sur factures Locataires	Bilan année 0 / 25 ans	Bilan à 25 ans
Par logement (année 0)	33 €/an.lgt	18 €/an.lgt	31 €/an.lgt	16 €/an.lgt	
<b>Total pour 237 logement (indexé)</b>	<b>230 920 €</b>	<b>129 504 €</b>	<b>227 020 €</b>	<b>125 605 €</b>	

Hyp. indexation annuelle

1%

2%

2%

## Commentaires

Une réhabilitation des bâtiments est prévue pour 2022/2024, ce qui rend la réflexion sur l'installation photovoltaïque très opportune. Les sites de puissances supérieures à 36 kWc sont associés à une onduleur de 36 kVA pour faciliter le raccordement. Avec 237 logements, le potentiel photovoltaïque de 170 kWc peut être réalisé en totalité tout en ayant un taux d'autoconsommation collective important (le ratio kWc par logement est inférieur à 1). Les commerces en RDC au niveau 204 n'ont pas été considérés dans cette modélisation (leur courbe de charge complémentaire d'une consommation résidentielle pour s'avérer intéressante dans une optique de maximisation du taux d'autoconsommation).

Chaque toit terrasse est légèrement encombré sur une ligne centrale, des rangées de modules peuvent être intégrées de part et d'autre de cette ligne. Les toits terrasses, à priori en structure maçonnée avec une étanchéité, doivent pouvoir recevoir une installation photovoltaïque avec un système de lestage ou des plots de fixation soudés à l'étanchéité. Néanmoins, la compatibilité du complexe d'étanchéité et du système de montage PV doit être vérifiée.

Les taux d'autoconsommation sur les communs sont calculés en prenant comme courbe de charge de consommation celle du bâtiment D de la résidence plante des roches, qui est la plus onéreuse des deux courbes de charges à notre disposition. Il est proposé de livrer l'électricité gratuitement au locataire ou de mobiliser une participation des locataires dans le cadre d'un accord collectif à l'échelle de la résidence, sur la base d'un coût de 5.6 c€/kWh consommé, correspondant à 100% des économies sur les communs et la 50% des économies sur les factures locataires.

A ce jour, une subvention pouvant aller jusqu'à 50% de l'investissement peut être attribuée par la région Ile de France. Avec un taux subvention maximal, l'opération atteint l'équilibre économique pour le bailleur en un peu moins de 20 ans.

## Le Site

Cette première section présente l'ensemble immobilier étudié. Chaque ligne correspond à un bâtiment ou une partie de bâtiment identifiés sur la photo d'illustration.

La partie CONSOMMATION recense les consommateurs pouvant être affectés à l'opération d'autoconsommation collective :

- les locataires par l'intermédiaire des compteurs privatifs des logements ;
- le bailleur par l'intermédiaire des compteurs de consommation des communs.

L'ensemble de ces consommateurs seront affectés par défaut à l'opération dans le scénario proposé.

La partie POTENTIEL PHOTOVOLTAÏQUE indique quelle puissance photovoltaïque peut être installée en toiture de chaque bâtiment ou partie de bâtiment.

Puissance en kWc : puissance-crête de l'installation photovoltaïque pour des modules de référence de 370 Wc (1mx1,7m)

Mise en œuvre : configuration d'implantation des panneaux photovoltaïques sur la toiture (modules sur châssis en toiture terrasse, surimposition parallèle à la toiture inclinée...)

Inclinaison : inclinaison des modules photovoltaïques par rapport à l'horizontale, exprimée en degrés

Orientation : orientation des modules photovoltaïques par rapport au Sud, exprimée en degrés (Sud = 0°, Est = -90°)

Productible : production annuelle de référence pour 1 kWc installé dans la même configuration, calculée à l'aide de l'outil PVGIS de la commission européenne

Toutes les toitures identifiées au stade du potentiel ne seront pas utilisées dans le scénario proposé.

## Scénario proposé

Cette deuxième section présente d'une part les installations photovoltaïques pressenties et d'autre part la répartition possible de l'énergie entre les différents consommateurs et le réseau.

La partie PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE présente les toitures photovoltaïques qu'il est envisagé d'équiper et précise leur puissance, la surface équivalente de panneaux ainsi que la production annuelle d'électricité. La production est calculée à partir de données d'irradiation actuelles. Les toits de plus grande puissance associés à une consommation élevée des communs sont choisis en priorité pour maximiser le taux d'autoconsommation sur les communs et ainsi améliorer le bilan économique de l'opération. La puissance totale de l'opération est ensuite ajustée par l'ajout de toitures de façon à assurer une base minimale d'environ 1 kWc par logement. Les critères d'éligibilité des aides locales sont également pris en compte.

L'information de raccordement indique quel sera le type de branchement électrique pour chaque installation photovoltaïque :

- soit la production est injectée en totalité sur le réseau électrique pour être répartie virtuellement vers les consommateurs participant à l'opération d'autoconsommation collective ;
- soit la production est injectée sur le compteur des communs du bâtiment concerné, ce qui signifie qu'elle sera d'abord autoconsommée en individuel dans les parties communes du bâtiment et que le surplus non-autoconsommé sera ensuite injecté sur le réseau pour être réparti virtuellement vers les autres consommateurs participant à l'opération d'autoconsommation collective, à savoir les locataires et les communs des autres bâtiments de l'ensemble immobilier étudié.

Les volumes d'électricité qui ne seront pas autoconsommés en temps réel, que ce soit physiquement en autoconsommation individuelle au niveau des communs ou virtuellement en autoconsommation collective par l'ensemble des autres consommateurs, constituent le surplus.

La partie AUTOCONSOMMATION présente la répartition des volumes d'électricité en fonction de leur mode de valorisation financière :

Autoconsommation individuelle communs : effacement d'une partie de la facture d'électricité des communs du bâtiment au tarif moyen du kWh correspondant à la part énergie et aux taxes (TURPE en partie, TCFE, CSPE, TVA)

Autoconsommation collective communs / locataires : effacement d'une partie de la facture d'électricité des communs des autres bâtiments et des locataires au tarif moyen du kWh correspondant à la part énergie du tarif dit bleu (toutes les taxes sont dues : TURPE, TCFE, CSPE, TVA)

Vente de surplus : vente du surplus non autoconsommé au tarif moyen proposé par les fournisseurs d'électricité hors obligation d'achat

## Bilan économique

Cette troisième section présente le bilan économique simplifié de l'opération d'autoconsommation collective en fonction d'hypothèse moyennes.

		Valeur	Hypothèse indexation annuelle
Investissement :	montant des travaux photovoltaïques de 1,8 à 0,9 €/Wc pour des puissances allant de 9 à 150 kWc avec un coût de raccordement nul. L'investissement est évalué au regard du prix moyen constaté pour une installation dont la puissance est égale à la puissance moyenne des installations du projet.	1 278 €/kWc	
Charges liés à l'investissement :	taux d'intérêt appliqué sur une durée de 20 ans pour un montant égal à 100% de l'investissement	1.00%	
Aides potentielles :	montant de la subvention régionale mobilisable en 2021	50%	
Participation locataires :	montant annuel versé par le locataire pour le bénéfice produit par l'installation PV et mis en place dans le cadre d'un accord collectif à l'échelle de la résidence.	33 €/an.lgt	1.00%
Charges de fonctionnement :	dépenses annuelles incluant l'entretien et maintenance et les frais de TURPE pour la part injection (hors supervision, assurances, intérêts d'emprunt éventuels et frais de gestion)	14 €/an.kWc	1.00%
Economie sur factures - Communs :	montant économisé sur les factures d'électricité des communs correspondant à la totalité de l'économie par autoconsommation individuelle et 10% de l'économie par autoconsommation collective. Le montant économisé augmente avec le prix de l'électricité, qui a augmenté en moyenne de 1.74% par an ces 15 dernières années.	13.7 c€/kWh	1.74%
Economie sur factures - Locataires :	montant économisé sur les factures d'électricité des locataires par autoconsommation collective. Le montant économisé augmente avec le prix de l'électricité, qui a augmenté en moyenne de 1.74% par an ces 15 dernières années.	7.2 c€/kWh	1.74%
Economie - Vente du surplus :	revenu de l'installation lié à la vente de l'électricité en surplus, à un tarif fixé contractuellement à la mise en service de l'installation.	4.0 c€/kWh	0.00%
Durée de vie :	durée de vie pour laquelle le plan d'affaire est calculé. Mis à part une baisse de rendement (de l'ordre de -0.25% à -1% par an), l'installation pourrait toujours produire passé ce délai.	25 ans	
Baisse de performance :	baisse annuelle de rendements des modules PV	-0.50%	

Les montants de dépenses (en rouge) ou de recettes (en vert) sont également ramenés au nombre de logements de l'ensemble immobilier étudié.

Le temps de retour sur investissement correspond au nombre d'années nécessaires pour atteindre l'équilibre économique, à savoir lorsque l'opération aura généré autant de recettes que de dépenses quels que soient les acteurs auxquels ces recettes seront affectées.

Temps de retour brut : temps de retour calculé à partir de montants d'exploitation correspondant à ceux de l'année 1

Temps de retour indexé : temps de retour calculé à partir de montants d'exploitation indexés chaque année pendant 25 ans



**Le Site**

	CONSOMMATION				POTENTIEL PHOTOVOLTAÏQUE			
Bâtiments	Logements Nb	Puissance communs kVA	Consommation Communs kWh/an	N° des compteurs Communs	Potentiel PV Max kWc de panneaux	Mise en œuvre	Inclinaison / Orientation	Productible kWh/kWc.an
Bat A - toit terrasse	57	27	12617 kWh/an	RBDABBBIF041 /RBDABBD0A628 /RBDABBBCCF588 /RBDABBD0BF841 /RBDABBBACA406 /RBDABBAIA411 /RBDABBBEA490 /RBDABBDCA398	77,0 kWc	Module sur châssis	10° / -30 E et 150 W	1435
Bat A - toit incliné nord				14,8 kWc	Surimposé toit incliné	25° / -122 E	1562	
Bat B - toit terrasse	26	9	1937 kWh/an	RBDABBEFA939 / RBDABBDHA708	13,3 kWc	Module sur châssis	10° / -30 E et 150 W	1435
Bat B - toit incliné nord					14,8 kWc	Surimposé toit incliné	25° / -122 E	1562
Bat C - toit terrasse	24	12	240 kWh/an	RBDABBFDA980 /RBDABBFJF068	20,4 kWc	Module sur châssis	10° / -70 E et 110 W	1435
Bat C - toit incliné nord					14,8 kWc	Surimposé toit incliné	25° / -158 E	1560
Bat D - toit terrasse	18	12	554 kWh/an	RBDABBGJF073 /RBDABBBGEF601	20,4 kWc	Module sur châssis	10° / -70 E et 110 W	1435
Bat D - toit incliné nord					14,8 kWc	Surimposé toit incliné	25° / -158 E	1560
TOTAL	125		15 348 kWh/an		190.3 kWc			



**Scénario proposé**

Bâtiments	PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE proposée				AUTOCONSOMMATION			Vente de surplus
	Puissance crête kWc	Surface m² de panneaux	Production PV kWh/an	Raccordement	Taux d'autoconso individuelle communs	Autoconsommation individuelle communs	Autoconsommation collective communs et locataires	
Bat A - toit incliné + terrasse partiel	41,8 kWc	196 m²	61 863 kWh/an	injection sur communs	7%	4 416 kWh/an	45 957 kWh/an	11 489 kWh/an
Bat B - toit incliné nord	14,8 kWc	69 m²	23 118 kWh/an	injection sur communs	3%	678 kWh/an	17 952 kWh/an	4 488 kWh/an
Bat C - toit incliné nord	14,8 kWc	69 m²	23 088 kWh/an	injection sur communs	0%	84 kWh/an	18 403 kWh/an	4 601 kWh/an
Bat D - toit incliné nord	14,8 kWc	69 m²	23 088 kWh/an	injection sur communs	1%	194 kWh/an	18 315 kWh/an	4 579 kWh/an
<b>BILAN</b>	<b>86 kWc</b>	<b>405 m²</b>	<b>131 156 kWh/an</b>			<b>5 372 kWh/an</b>	<b>100 628 kWh/an</b>	<b>25 157 kWh/an</b>
Répartition production						4%	77%	19%
Tarif de l'électricité						13,1 c€/kWh	11,6 c€/kWh	6,0 c€/kWh
<b>ECONOMIE et VENTE</b>						<b>706 €/an</b>	<b>11 634 €/an</b>	<b>1 509 €/an</b>

**Bilan économique**

BAILLEUR	Investissement	Subvention	Intérêts d'emprunt	Charges de fonctionnement	Participation Locataire	Vente de surplus	Temps de retour de l'opération	Bilan à 25 ans
Opération (année 0)	176 239 €	0 €	954 €/an	1 303 €/an	7 500 €/an	1 509 €/an	24,0 ans	15 250 €
<b>Total opération (indexé)</b>			19 088 €	36 803 €	211 824 €	35 556 €		

Hyp. indexation annuelle

1%

1%

0%

LOCATAIRE	Participation Locataire	Economie sur factures Communs	Economie sur factures Locataires	Bilan année 0 / Bilan à 25 ans
Par logement (année 0)	60 €/an.lgt	15 €/an.lgt	84 €/an.lgt	39 €/an.lgt
<b>Total pour 125 logement (indexé)</b>	<b>221 442 €</b>	<b>56 881 €</b>	<b>318 566 €</b>	<b>154 005 €</b>

Hyp. indexation annuelle

1%

2%

2%

**Commentaires**

Avec 125 logements, le potentiel photovoltaïque de 190 kWc ne peut pas être installé en totalité au risque de dégrader le taux d'autoconsommation collective important (le ratio kWc par logement serait supérieur à 1). Néanmoins, ces résultats anticipent sur l'adhésion de la totalité des locataires à l'opération, ce qui se fera dans la réalité au fil de l'eau.

Ces bâtiments disposent de toitures terrasse en étanchéité bitume autoprotégée ainsi que de toitures en tôle : les surfaces pouvant être réservées à l'installation de modules PV ont été positionnées en priorité sur les pans nord des toitures tôle pour les bâtiments B, C et D, et aussi en partie sur les terrasses pour le bâtiment A. Les modules PV sont alors installés en rangées Est-Ouest sans espacement afin d'utiliser au mieux la surface et de décaler les pics de production le matin et le soir.

Les toits terrasses, à priori en structure maçonnée avec une étanchéité, doivent pouvoir recevoir une installation photovoltaïque avec un système de lestage ou des plots de fixation soudés à l'étanchéité. Les toits métallique peuvent en recevoir en surimposition. Etant donné qu'une réhabilitation de l'étanchéité est prévue pour 2022, il sera important de veiller à compatibilité (technique et assurantielle) du complexe d'étanchéité et du système de montage PV.

Il est proposé soit de livrer l'électricité gratuitement au locataire soit de mobiliser leur participation dans le cadre d'un accord collectif à l'échelle de la résidence, sur la base d'un coût de 7,5 c€/kWh autoconsommé (hors taxes) afin d'équilibrer l'opération pour le bailleur sur 25 ans sans subvention.

La mise en place de bornes de recharge pour véhicules électriques à raison d'une borne pour 40 logements (soit 3 bornes pour un sur-investissement de l'ordre de 30 k€), et entraînant une subvention de l'ordre de 60% de 3 installations PV, permet une participation locataire à hauteur de 6 c€/kWh autoconsommé (hors taxes).

## Le Site

Cette première section présente l'ensemble immobilier étudié. Chaque ligne correspond à un bâtiment ou une partie de bâtiment identifiés sur la photo d'illustration.

La partie CONSOMMATION recense les consommateurs pouvant être affectés à l'opération d'autoconsommation collective :

- les locataires par l'intermédiaire des compteurs privatifs des logements ;
- le bailleur par l'intermédiaire des compteurs de consommation des communs.

L'ensemble de ces consommateurs seront affectés par défaut à l'opération dans le scénario proposé.

La partie POTENTIEL PHOTOVOLTAÏQUE indique quelle puissance photovoltaïque peut être installée en toiture de chaque bâtiment ou partie de bâtiment.

Puissance en kWc : puissance-crête de l'installation photovoltaïque pour des modules de référence de 370 Wc (1mx1,7m)

Mise en œuvre : configuration d'implantation des panneaux photovoltaïques sur la toiture (modules sur châssis en toiture terrasse, surimposition parallèle à la toiture inclinée...)

Inclinaison : inclinaison des modules photovoltaïques par rapport à l'horizontale, exprimée en degrés

Orientation : orientation des modules photovoltaïques par rapport au Sud, exprimée en degrés (Sud = 0°, Est = -90°)

Productible : production annuelle de référence pour 1 kWc installé dans la même configuration, calculée à l'aide de l'outil PVGIS de la commission européenne

Toutes les toitures identifiées au stade du potentiel ne seront pas utilisées dans le scénario proposé.

## Scénario proposé

Cette deuxième section présente d'une part les installations photovoltaïques pressenties et d'autre part la répartition possible de l'énergie entre les différents consommateurs et le réseau.

La partie PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE présente les toitures photovoltaïques qu'il est envisagé d'équiper et précise leur puissance, la surface équivalente de panneaux ainsi que la production annuelle d'électricité. La production est calculée à partir de données d'irradiation actuelles. Les toits de plus grande puissance associés à une consommation élevée des communs sont choisis en priorité pour maximiser le taux d'autoconsommation sur les communs et ainsi améliorer le bilan économique de l'opération. La puissance totale de l'opération est ensuite ajustée par l'ajout de toitures de façon à assurer une base minimale d'environ 1 kWc par logement. Les critères d'éligibilité des aides locales sont également pris en compte.

L'information de raccordement indique quel sera le type de branchement électrique pour chaque installation photovoltaïque :

- soit la production est injectée en totalité sur le réseau électrique pour être répartie virtuellement vers les consommateurs participant à l'opération d'autoconsommation collective ;
- soit la production est injectée sur le compteur des communs du bâtiment concerné, ce qui signifie qu'elle sera d'abord autoconsommée en individuel dans les parties communes du bâtiment et que le surplus non autoconsommé sera ensuite injecté sur le réseau pour être réparti virtuellement vers les autres consommateurs participant à l'opération d'autoconsommation collective, à savoir les locataires et les communs des autres bâtiments de l'ensemble immobilier étudié.

Les volumes d'électricité qui ne seront pas autoconsommés en temps réel, que ce soit physiquement en autoconsommation individuelle au niveau des communs ou virtuellement en autoconsommation collective par l'ensemble des autres consommateurs, constituent le surplus.

La partie AUTOCONSUMMATION présente la répartition des volumes d'électricité en fonction de leur mode de valorisation financière :

Autoconsommation individuelle communs : effacement d'une partie de la facture d'électricité des communs du bâtiment au tarif moyen du kWh correspondant à la part énergie et aux taxes (TURPE en partie, TCFE, CSPE, TVA)

Autoconsommation collective communs / locataires : effacement d'une partie de la facture d'électricité des communs des autres bâtiments et des locataires au tarif moyen du kWh correspondant à la part énergie du tarif dit bleu (toutes les taxes sont dues : TURPE, TCFE, CSPE, TVA)

Vente de surplus : vente du surplus non autoconsommé au tarif moyen proposé par les fournisseurs d'électricité hors obligation d'achat

## Bilan économique

Cette troisième section présente le bilan économique simplifié de l'opération d'autoconsommation collective en fonction d'hypothèses moyennes.

		Valeur	Hypothèse indexation annuelle
Investissement :	montant des travaux photovoltaïques de 1,8 à 0,9 €/Wc pour des puissances allant de 9 à 150 kWc avec un coût de raccordement nul. L'investissement est évalué au regard du prix moyen constaté pour une installation dont la puissance est égale à la puissance moyenne des installations du projet.	2 045 €/kWc	
Charges liés à l'investissement :	taux d'intérêt appliqué sur une durée de 20 ans pour un montant égal à 100% de l'investissement	1,00%	
Aides potentielles :	montant de la subvention régionale mobilisable en 2021	0%	
Participation locataires :	montant annuel versé par le locataire pour le bénéfice produit par l'installation PV mobiliser mis en place dans le cadre d'un accord collectif à l'échelle de la résidence.	60 €/an.lgt	1,00%
Charges de fonctionnement :	dépenses annuelles incluant l'entretien et maintenance et les frais de TURPE pour la part injection (hors supervision, assurances, intérêts d'emprunt éventuels et frais de gestion)	15 €/an.kWc	1,00%
Economie sur factures - Communs :	montant économisé sur les factures d'électricité des communs correspondant à la totalité de l'économie par autoconsommation individuelle et 10% de l'économie par autoconsommation collective. Le montant économisé augmente avec le prix de l'électricité, qui a augmenté en moyenne de 1.74% par an ces 15 dernières années.	13,1 c€/kWh	1,74%
Economie sur factures - Locataires :	montant économisé sur les factures d'électricité des locataires par autoconsommation collective. Le montant économisé augmente avec le prix de l'électricité, qui a augmenté en moyenne de 1.74% par an ces 15 dernières années.	11,6 c€/kWh	1,74%
Economie - Vente du surplus :	revenu de l'installation lié à la vente de l'électricité en surplus, à un tarif fixé contractuellement à la mise en service de l'installation.	6,0 c€/kWh	0,00%
Durée de vie :	durée de vie pour laquelle le plan d'affaire est calculé. Mis à part une baisse de rendement (de l'ordre de -0.25% à -1% par an), l'installation pourrait toujours produire passé ce délai.	25 ans	
Baisse de performance :	baisse annuelle de rendements des modules PV	-0,50%	

Les montants de dépenses (en rouge) ou de recettes (en vert) sont également ramenés au nombre de logements de l'ensemble immobilier étudié.

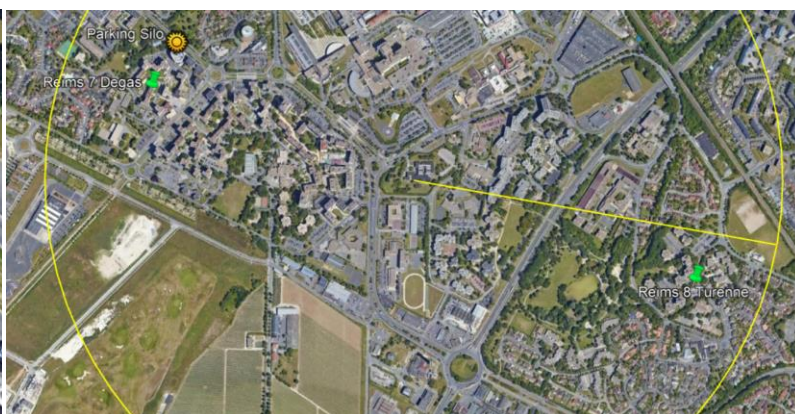
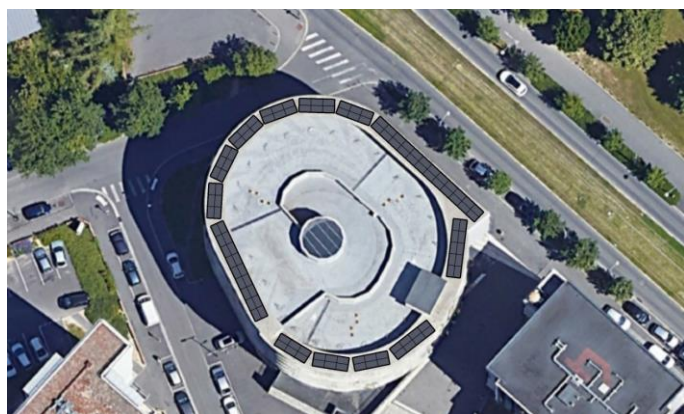
Le temps de retour sur investissement correspond au nombre d'années nécessaires pour atteindre l'équilibre économique, à savoir lorsque l'opération aura généré autant de recettes que de dépenses quels que soient les acteurs auxquels ces recettes seront affectées.

Temps de retour brut : temps de retour calculé à partir de montants d'exploitation correspondant à ceux de l'année 1

Temps de retour indexé : temps de retour calculé à partir de montants d'exploitation indexés chaque année pendant 25 ans

### Le Site

Bâtiments	CONSUMMATION				POTENTIEL PHOTOVOLTAÏQUE			
	Logements Nb	Puissance communs kVA	Consommation Communs kWh/an	N° des compteurs Communs	Potentiel PV Max kWc de panneaux	Mise en œuvre	Inclinaison / Orientation	Productible kWh/kWc.an
Parking Silo	0	42	72 552 kWh/an	50 081 186 638 431	45,6 kWc	Modules sur châssis	multiples	927
Reims 7 Degas	0	46	226 405 kWh/an	30 000 430 455 895	0,0 kWc			
Reims 8 Turenne	0	68	257 211 kWh/an	30 000 430 837 057	0,0 kWc			
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>		<b>556 168 kWh/an</b>		<b>45,6 kWc</b>			



### Scénario proposé

Bâtiments	PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE proposée				AUTOCONSUMMATION			Vente de surplus
	Puissance crête kWc	Surface m² de panneaux	Production PV kWh/an	Raccordement	Taux d'autoconso individuelle	Autoconsommation individuelle communs	Autoconsommation collective (locaux tertiaires et communs)	
Parking Silo	45,6 kWc	214 m²	42 280 kWh/an	injection sur communs	28%	11 838 kWh/an	0 kWh/an	0 kWh/an
Reims 7 Degas	0,0 kWc	m²	0 kWh/an		0%	0 kWh/an	15 221 kWh/an	0 kWh/an
Reims 8 Turenne	0,0 kWc	m²	0 kWh/an		0%	0 kWh/an	15 221 kWh/an	0 kWh/an
<b>BILAN</b>	<b>45,6 kWc</b>	<b>214 m²</b>	<b>42 280 kWh/an</b>			<b>11 838 kWh/an</b>	<b>30 442 kWh/an</b>	<b>0 kWh/an</b>
Répartition production						28%	72%	0%
Tarif de l'électricité						11,7 c€/kWh	6,3 c€/kWh	0 c€/kWh
<b>ECONOMIE et VENTE</b>						<b>1 385 €/an</b>	<b>1 922 €/an</b>	<b>0 €/an</b>

### Bilan économique

BAILLEUR	Investissement	Subvention	Charges de fonctionnement	Economie factures communs et locaux tertiaires	Vente de surplus	Temps de retour de l'opération	Bilan à 25 ans
Opération (année 0)	66 120 €	36 366 €	912 €/an	3 307 €/an	0 €/an	10,0 ans	40 966 €
<b>Total opération (indexé)</b>			<b>26 927 €</b>	<b>97 647 €</b>	<b>0 €</b>		
Hyp. indexation annuelle			1%	1%	0%		

### Commentaires

Une installation de 215 m² permet d'optimiser l'autoconsommation direct sur le commun.

La terrasse est en structure béton avec une étanchéité et pourra recevoir une installation photovoltaïque avec un système de lestage ou de fixations soudées à l'étanchéité en surimposition de toiture terrasse.

Le système devra disposer d'un certification ETN et d'un installateur certifié et assuré et une note de structure sécurisera la faisabilité.

Dans ce scénario, la consommation importante du commun permet de favoriser l'autoconsommation individuelle et de faire de l'autoconsommation collective sur les locaux tertiaires de Plurial et autres compteurs à proximité.

Une aide Climaxion et l'exonération de la TFPB sont intégrées dans les aides potentielles.

## Le Site

Cette première section présente l'ensemble immobilier étudié. Chaque ligne correspond à un bâtiment ou une partie de bâtiment identifiés sur la photo d'illustration.

La partie CONSOMMATION recense les consommateurs pouvant être affectés à l'opération d'autoconsommation collective :

- les locataires par l'intermédiaire des compteurs privatifs des logements ;
- le bailleur par l'intermédiaire des compteurs de consommation des communs.

L'ensemble de ces consommateurs seront affectés par défaut à l'opération dans le scénario proposé.

La partie POTENTIEL PHOTOVOLTAÏQUE indique quelle puissance photovoltaïque peut être installée en toiture de chaque bâtiment ou partie de bâtiment.

Puissance en kWc : puissance-crête de l'installation photovoltaïque pour des modules de référence de 370 Wc (1mx1,7m)

Mise en œuvre : configuration d'implantation des panneaux photovoltaïques sur la toiture (modules sur châssis en toiture terrasse, surimposition parallèle à la toiture inclinée...)

Inclinaison : inclinaison des modules photovoltaïques par rapport à l'horizontale, exprimée en degrés

Orientation : orientation des modules photovoltaïques par rapport au Sud, exprimée en degrés (Sud = 0°, Est = -90°)

Productible : production annuelle de référence pour 1 kWc installé dans la même configuration, calculée à l'aide de l'outil PVGIS de la commission européenne

Toutes les toitures identifiées au stade du potentiel ne seront pas utilisées dans le scénario proposé.

## Scénario proposé

Cette deuxième section présente d'une part les installations photovoltaïques pressenties et d'autre part la répartition possible de l'énergie entre les différents consommateurs et le réseau.

La partie PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE présente les toitures photovoltaïques qu'il est envisagé d'équiper et précise leur puissance, la surface équivalente de panneaux ainsi que la production annuelle d'électricité. La production est calculée à partir de données d'irradiation actuelles. Les toits de plus grande puissance associés à une consommation élevée des communs sont choisis en priorité pour maximiser le taux d'autoconsommation sur les communs et ainsi améliorer le bilan économique de l'opération. La puissance totale de l'opération est ensuite ajustée par l'ajout de toitures de façon à assurer une base minimale d'environ 1 kWc par logement. Les critères d'éligibilité des aides locales sont également pris en compte.

L'information de raccordement indique quel sera le type de branchement électrique pour chaque installation photovoltaïque :

- soit la production est injectée en totalité sur le réseau électrique pour être répartie virtuellement vers les consommateurs participant à l'opération d'autoconsommation collective ;
- soit la production est injectée sur le compteur des communs du bâtiment concerné, ce qui signifie qu'elle sera d'abord autoconsommée en individuel dans les parties communes du bâtiment et que le surplus non-autoconsommé sera ensuite injecté sur le réseau pour être réparti virtuellement vers les autres consommateurs participant à l'opération d'autoconsommation collective, à savoir les locataires et les communs des autres bâtiments de l'ensemble immobilier étudié.

Les volumes d'électricité qui ne seront pas autoconsommés en temps réel, que ce soit physiquement en autoconsommation individuelle au niveau des communs ou virtuellement en autoconsommation collective par l'ensemble des autres consommateurs, constituent le surplus.

La partie AUTOCONSOMMATION présente la répartition des volumes d'électricité en fonction de leur mode de valorisation financière :

- Autoconsommation individuelle communs : effacement d'une partie de la facture d'électricité des communs du bâtiment au tarif moyen du kWh correspondant à la part énergie et aux taxes (TURPE en partie, TCFE, CSPE, TVA)
- Autoconsommation collective communs / locataires : effacement d'une partie de la facture d'électricité des communs des autres bâtiments et des locataires au tarif moyen du kWh correspondant à la part énergie du tarif dit bleu (toutes les taxes sont dues : TURPE, TCFE, CSPE, TVA)
- Vente de surplus : vente du surplus non autoconsommé au tarif moyen proposé par les fournisseurs d'électricité hors obligation d'achat

## Bilan économique

Cette troisième section présente le bilan économique simplifié de l'opération d'autoconsommation collective en fonction d'hypothèse moyennes.

		Valeur	Hypothèse indexation annuelle
Investissement :	montant des travaux photovoltaïques de 1,8 à 0,9 €/Wc pour des puissances allant de 9 à 150 kWc avec un coût de raccordement nul. L'investissement est évalué au regard du prix moyen constaté pour une installation dont la puissance est égale à la puissance moyenne des installations du projet. Les charges liées à l'investissement (emprunt par exemple) ne sont pas considérées dans le modèle d'affaire.	1 450 €/kWc	
Aides potentielles :	aide Climaxion et l'exonération de la TFPB	55%	
Participation locataires :	montant annuel versé par le locataire pour le bénéfice produit par l'installation PV mobiliser mis en place dans le cadre d'un accord collectif à l'échelle de la résidence.	0 €/an.lgt	1,00%
Charges de fonctionnement :	dépenses annuelles incluant l'entretien et maintenance, l'assurance producteur et les frais de TURPE pour la part injection (hors supervision, intérêts d'emprunt éventuels et frais de gestion)	20 €/an.kWc	1,00%
Economie sur factures - Communs :	montant économisé sur les factures d'électricité des communs correspondant à la totalité de l'économie par autoconsommation individuelle	11,7 c€/kWh	1,74%
Economie sur factures - Collective :	montant économisé sur les factures d'électricité des autres compteurs en autoconsommation collective	6,3 c€/kWh	1,74%
Economie - Vente du surplus :	revenu de l'installation lié à la vente de l'électricité en surplus, à un tarif fixé contractuellement à la mise en service de l'installation.	4,0 c€/kWh	0,00%
Durée de vie :	durée de vie pour laquelle le plan d'affaire est calculé. Mis à part une baisse de rendement (de l'ordre de -0.25% à -1% par an), l'installation pourrait toujours produire passé ce délai.	25 ans	
Baisse de performance :	baisse annuelle de rendements des modules PV	-0,50%	

Les montants de dépenses (en rouge) ou de recettes (en vert) sont également ramenés au nombre de logements de l'ensemble immobilier étudié.

Le temps de retour sur investissement correspond au nombre d'années nécessaires pour atteindre l'équilibre économique, à savoir lorsque l'opération aura généré autant de recettes que de dépenses quels que soient les acteurs auxquels ces recettes seront affectées.

Temps de retour brut : temps de retour calculé à partir de montants d'exploitation correspondant à ceux de l'année 1

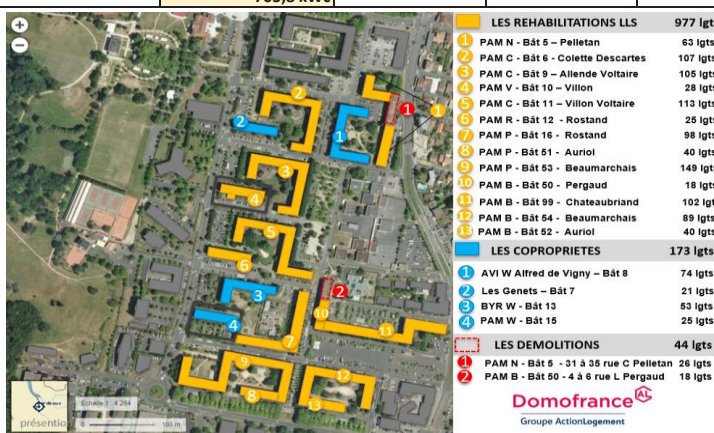
Temps de retour indexé : temps de retour calculé à partir de montants d'exploitation indexés chaque année pendant 25 ans



Le Site

Bâtiments	CONSUMMATION				POTENTIEL PHOTOVOLTAÏQUE			
	Logements Nb	Puissance communs kVA	Consommation Communs kWh/an	N° des compteurs Communs	Potentiel PV Max kWc de panneaux	Mise en œuvre	Inclinaison / Orientation	Productible kWh/kWc.an
BAT 1	63	-			81,2 kWc	Modules sur châssis	15° / multiple	1150
BAT 2	107	-			75,3 kWc	Modules sur châssis	15° / multiple	1146
BAT 3	105	24	31 497 kWh/an	SS58bis	73,2 kWc	Modules sur châssis	15° / multiple	1146
BAT 4	25	18	34 948 kWh/an	SS60	20,3 kWc	Modules sur châssis	15° / multiple	1147
BAT 5	113	-			76,7 kWc	Modules sur châssis	15° / multiple	1146
BAT 6	25	18		?	20,3 kWc	Modules sur châssis	15° / multiple	1147
BAT 7	98	18		?	66,5 kWc	Modules sur châssis	15° / multiple	1147
BAT 8 - 9	189	18	34 948 kWh/an	SS66	88,9 kWc	Modules sur châssis	15° / multiple	1147
BAT 10 - 11	120	18	38 196 kWh/an	SS67	120,1 kWc	Modules sur châssis	15° / multiple	1147
BAT 12 - 13	139	18	34 948 kWh/an	SS65	83,3 kWc	Modules sur châssis	15° / multiple	1147
<b>TOTAL</b>	<b>984</b>		<b>174 537 kWh/an</b>		<b>705,8 kWc</b>			

Puissance des communes trop faible (3-6 kVA)
Compteurs des sous-stations
Puissance des communes avec augmentation puissance d'abonnement



Scénario proposé

Bâtiments	PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE proposée				AUTOCONSUMMATION			Vente de surplus
	Puissance crête kWc	Surface m² de panneaux	Production PV kWh/an	Raccordement	Taux d'autoconsommation individuelle communes	Autoconsommation individuelle communes	Autoconsommation collective locataires	
BAT 1	81,2 kWc	381 m²	93 410 kWh/an	injection totale réseau	0%	0 kWh/an	79 399 kWh/an	14 012 kWh/an
BAT 2	45,0 kWc	211 m²	51 583 kWh/an	injection totale réseau	0%	0 kWh/an	43 845 kWh/an	7 737 kWh/an
BAT 3	73,2 kWc	344 m²	83 906 kWh/an	injection totale + communs	14%	11 747 kWh/an	59 573 kWh/an	12 586 kWh/an
BAT 4	20,3 kWc	95 m²	23 285 kWh/an	injection sur communs	26%	6 054 kWh/an	13 738 kWh/an	3 493 kWh/an
BAT 5	45,0 kWc	211 m²	51 583 kWh/an	injection totale réseau	0%	0 kWh/an	43 846 kWh/an	7 738 kWh/an
BAT 6	20,3 kWc	95 m²	23 285 kWh/an	injection sur communs	10%	2 329 kWh/an	17 464 kWh/an	3 493 kWh/an
BAT 7	66,5 kWc	312 m²	76 278 kWh/an	injection totale + communs	10%	7 628 kWh/an	57 209 kWh/an	11 442 kWh/an
BAT 8 - 9	67,5 kWc	317 m²	77 425 kWh/an	injection totale + communs	16%	12 388 kWh/an	53 423 kWh/an	11 614 kWh/an
BAT 10 - 11	67,5 kWc	317 m²	77 650 kWh/an	injection totale + communs	16%	12 424 kWh/an	53 578 kWh/an	11 647 kWh/an
BAT 12 - 13	67,5 kWc	317 m²	77 650 kWh/an	injection totale + communs	12%	9 318 kWh/an	56 684 kWh/an	11 647 kWh/an
<b>BILAN</b>	<b>554,0 kWc</b>	<b>2601 m²</b>	<b>636 055 kWh/an</b>			<b>61 887 kWh/an</b>	<b>542 365 kWh/an</b>	<b>31 803 kWh/an</b>
Répartition production						10%	85%	5%
Tarif de l'électricité						13,7 c€/kWh	7,9 c€/kWh	4,0 c€/kWh
<b>ECONOMIE et VENTE</b>						<b>8 480 €/an</b>	<b>42 955 €/an</b>	<b>1 272 €/an</b>

Bilan économique

BAILLEUR	Investissement	Subvention	Charges de fonctionnement	Participation Locataire	Vente de surplus	Temps de retour de l'opération	Bilan à 25 ans
Opération (année 0)	680 000 €	204 000 €	11 080 €/an	26 568 €/an	1 272 €/an	22,0 ans	16 498 €
Total opération (indexé)			327 144 €	784 437 €	35 205 €		
Hyp. indexation annuelle			1%	1%	1%		

LOCATAIRE	Participation Locataire	Economie sur factures Communs	Economie sur factures Locataires	Bilan année 0 / Bilan à 25 ans
Par logement (année 0)	27 €/an.lgt	9 €/an.lgt	44 €/an.lgt	25 €/an.lgt
Pour 984 logement (indexé)	784 437 €	266 876 €	1351 916 €	834 355 €
Hyp. indexation annuelle	1%	2%	2%	

Commentaires

Ce scénario permet d'optimiser l'autoconsommation direct sur les communes, l'autoconsommation par les locataires et le potentiel des toitures terrasses tout en conservant des raccordements <36 kVA afin d'optimiser les frais d'accès au réseau.

Les terrasses sont en structure béton avec une étanchéité et pourront recevoir une installation photovoltaïque avec un système de lestage ou de fixations soudées à l'étanchéité en surimposition de toiture terrasse si la toiture doit être renouvelée.

Le système devra disposer d'une certification ETN et d'un installateur certifié et assuré et une note de structure sécurisera la faisabilité.

Le scénario est centré sur l'alimentation des communes et locataires de Domofrance. Ce scénario permet de simplifier le montage administratif ne nécessitant pas la création d'une personne morale.

Il est proposé de mobiliser une participation des locataires dans le cadre d'un accord collectif à l'échelle de la résidence.

Une aide de la Région Nouvelle-Aquitaine (20 à 30% de l'investissement) est possible sous réserve des critères de l'appel à projet 2021



## Le Site

Cette première section présente l'ensemble immobilier étudié. Chaque ligne correspond à un bâtiment ou une partie de bâtiment identifiés sur la photo d'illustration.

La partie CONSOMMATION recense les consommateurs pouvant être affectés à l'opération d'autoconsommation collective :

- les locataires par l'intermédiaire des compteurs privatifs des logements ;
- le bailleur par l'intermédiaire des compteurs de consommation des communs.

L'ensemble de ces consommateurs seront affectés par défaut à l'opération dans le scénario proposé.

La partie POTENTIEL PHOTOVOLTAÏQUE indique quelle puissance photovoltaïque peut être installée en toiture de chaque bâtiment ou partie de bâtiment.

Puissance en kWc : puissance-crête de l'installation photovoltaïque pour des modules de référence de 370 Wc (1mx1,7m)

Mise en œuvre : configuration d'implantation des panneaux photovoltaïques sur la toiture (modules sur châssis en toiture terrasse, surimposition parallèle à la toiture inclinée...)

Inclinaison : inclinaison des modules photovoltaïques par rapport à l'horizontale, exprimée en degrés

Orientation : orientation des modules photovoltaïques par rapport au Sud, exprimée en degrés (Sud = 0°, Est = -90°)

Productible : production annuelle de référence pour 1 kWc installé dans la même configuration, calculée à l'aide de l'outil PVGIS de la commission européenne

Toutes les toitures identifiées au stade du potentiel ne seront pas utilisées dans le scénario proposé.

## Scénario proposé

Cette deuxième section présente d'une part les installations photovoltaïques pressenties et d'autre part la répartition possible de l'énergie entre les différents consommateurs et le réseau.

La partie PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE présente les toitures photovoltaïques qu'il est envisagé d'équiper et précise leur puissance, la surface équivalente de panneaux ainsi que la production annuelle d'électricité. La production est calculée à partir de données d'irradiation actuelles. Les toits de plus grande puissance associés à une consommation élevée des communs sont choisis en priorité pour maximiser le taux d'autoconsommation sur les communs et ainsi améliorer le bilan économique de l'opération. La puissance totale de l'opération est ensuite ajustée par l'ajout de toitures de façon à assurer une base minimale d'environ 1 kWc par logement. Les critères d'éligibilité des aides locales sont également pris en compte.

L'information de raccordement indique quel sera le type de branchement électrique pour chaque installation photovoltaïque :

- soit la production est injectée en totalité sur le réseau électrique pour être répartie virtuellement vers les consommateurs participant à l'opération d'autoconsommation collective ;
- soit la production est injectée sur le compteur des communs du bâtiment concerné, ce qui signifie qu'elle sera d'abord autoconsommée en individuel dans les parties communes du bâtiment et que le surplus non-autoconsommé sera ensuite injecté sur le réseau pour être réparti virtuellement vers les autres consommateurs participant à l'opération d'autoconsommation collective, à savoir les locataires et les communs des autres bâtiments de l'ensemble immobilier étudié.

Les volumes d'électricité qui ne seront pas autoconsommés en temps réel, que ce soit physiquement en autoconsommation individuelle au niveau des communs ou virtuellement en autoconsommation collective par l'ensemble des autres consommateurs, constituent le surplus.

La partie AUTOCONSUMMATION présente la répartition des volumes d'électricité en fonction de leur mode de valorisation financière :

- Autoconsommation individuelle communs : effacement d'une partie de la facture d'électricité des communs du bâtiment au tarif moyen du kWh correspondant à la part énergie et aux taxes (TURPE en partie, TCFE, CSPE, TVA)
- Autoconsommation collective communs / locataires : effacement d'une partie de la facture d'électricité des communs des autres bâtiments et des locataires au tarif moyen du kWh correspondant à la part énergie du tarif dit bleu (toutes les taxes sont dues : TURPE, TCFE, CSPE, TVA)
- Vente de surplus : vente du surplus non autoconsommé au tarif moyen proposé par les fournisseurs d'électricité hors obligation d'achat

## Bilan économique

Cette troisième section présente le bilan économique simplifié de l'opération d'autoconsommation collective en fonction d'hypothèses moyennes.

		Valeur	Hypothèse indexation annuelle
Investissement :	montant des travaux photovoltaïques de 1,8 à 0,9 €/Wc pour des puissances allant de 9 à 150 kWc avec un coût de raccordement nul. L'investissement est évalué au regard du prix moyen constaté pour une installation dont la puissance est égale à la puissance moyenne des installations du projet.	1 152 €/an.kWc	
Aides potentielles :	montant de la subvention régionale mobilisable en 2021	30%	
Participation locataires :	montant annuel versé par le locataire pour le bénéfice produit par l'installation PV mobiliser mis en place dans le cadre d'un accord collectif à l'échelle de la résidence.	27 €/an.lgt	1%
Charges de fonctionnement :	dépenses annuelles incluant l'entretien et maintenance, l'assurance producteur et les frais de TURPE pour la part injection (hors supervision, intérêts d'emprunt éventuels et frais de gestion)	20 €/an.kWc	1%
Economie sur factures - Communs :	montant économisé sur les factures d'électricité des communs correspondant à la totalité de l'économie par autoconsommation individuelle et 10% de l'économie par autoconsommation collective	13,7 c€/kWh	2%
Economie sur factures - Locataires :	montant économisé sur les factures d'électricité des locataires par autoconsommation collective	7,9 c€/kWh	2%
Economie - Vente du surplus :	revenu de l'installation lié à la vente de l'électricité en surplus	4,0 c€/kWh	1%
Durée de vie :	durée de vie pour laquelle le plan d'affaire est calculé. Mis à part une baisse de rendement (de l'ordre de -0.25% à -1% par an), l'installation pourrait toujours produire passé ce délai.	25 ans	
Baisse de performance :	baisse annuelle de rendements des modules PV	-0,50%	

Les montants de dépenses (en rouge) ou de recettes (en vert) sont également ramenés au nombre de logements de l'ensemble immobilier étudié.

Le temps de retour sur investissement correspond au nombre d'années nécessaires pour atteindre l'équilibre économique, à savoir lorsque l'opération aura généré autant de recettes que de dépenses quels que soient les acteurs auxquels ces recettes seront affectées.

Temps de retour brut : temps de retour calculé à partir de montants d'exploitation correspondant à ceux de l'année 1

Temps de retour indexé : temps de retour calculé à partir de montants d'exploitation indexés chaque année pendant 25 ans

