



De la décentralisation de la production électrique à l'autoconsommation

Si l'autoconsommation énergétique n'est pas une nouveauté – les industriels ont depuis longtemps recours aux cogénérations pour la chaleur, en revanche, les développements technologiques dans les ENR, comme l'envolée des prix, ont permis depuis le début des années 2020, une véritable poussée de l'autoconsommation électrique, individuelle et collective, elle-même encadrée, ouvrant un nouveau chapitre dans l'organisation du système électrique français. L'objet de cette note est d'en présenter une synthèse à date.

Analyse

Novembre 2024

Sommaire

| | |
|---|-----------|
| SYNTHESE | 3 |
| 1 L'AUTOCONSOMMATION : CONSOMMER DE LA PRODUCTION LOCALE | 4 |
| 1.1 C'EST QUOI L'AUTOCONSOMMATION ? PRINCIPALES DISPOSITIONS LEGISLATIVES | 4 |
| 1.1.1 <i>Autoconsommation individuelle</i> | 4 |
| 1.1.2 <i>Autoconsommation collective</i> | 4 |
| 1.2 AUTOCONSOMMATION ET SYSTEME ELECTRIQUE | 5 |
| 1.3 LES GRANDS PRINCIPES DE L'AUTOCONSOMMATION DANS L'ORGANISATION DU MARCHÉ FRANÇAIS | 5 |
| 2 LE MARCHÉ DE L'AUTOCONSOMMATION | 6 |
| 2.1 PARC PV INSTALLE EN AUTOCONSOMMATION | 6 |
| 2.1.1 <i>Développement du PV : doublement du parc installé en 4 ans en France à 19 GW</i> | 6 |
| 2.1.2 <i>Les éléments clés du développement du PV en France</i> | 6 |
| 2.1.3 <i>Part du PV en autoconsommation : 2,6 GW au 1^{er} trimestre 2024, X6 par rapport à 2020</i> | 7 |
| 2.2 LES FACTEURS DE DEVELOPPEMENT DE L'AUTOCONSOMMATION | 8 |
| 2.2.1 <i>Facteurs clés</i> | 8 |
| 2.2.2 <i>Focus sur l'évolution des prix de l'électricité</i> | 8 |
| 2.3 LES ACTEURS SUR LA CHAÎNE DE VALEUR | 9 |
| 3 AUTOCONSOMMATION : MODELE ECONOMIQUE ET EXEMPLES | 10 |
| 3.1 SCHEMA CADRE DES OPERATIONS D'AUTOCONSOMMATION | 10 |
| 3.2 EXEMPLES D'OPERATIONS D'AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE | 10 |
| 4 TENDANCES CLES DU MARCHÉ | 11 |
| 4.1 VISION DU MARCHÉ A MOYEN TERME : 100GW EN AUTOCONSOMMATION A L'HORIZON 2050 ? | 11 |
| 4.2 DES INVESTISSEURS QUI ACCOMPAGNEMENT LA CROISSANCE DU MARCHÉ : FOCUS SUR LES OPERATIONS RECENTES DE LEVEES DE FONDS / M&A DANS LE SOLAIRE | 12 |
| 5 ANNEXES | 13 |
| 5.1 EVOLUTION DU LCOE DU PV – 2010 / 2020 | 13 |
| 5.2 OBLIGATIONS DE SOLARISATION | 13 |

De la décentralisation de la production électrique à l'autoconsommation

Note d'analyse

Synthèse

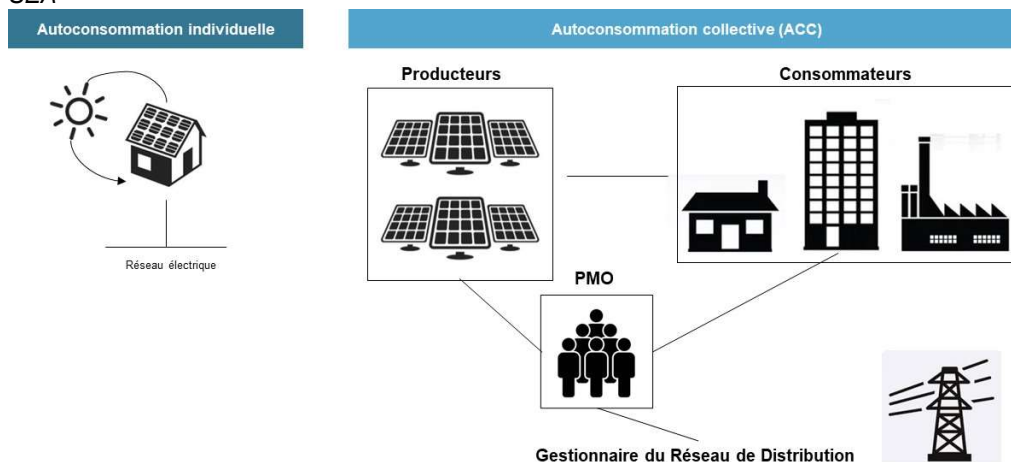
L'autoconsommation d'énergie électrique est aujourd'hui une réalité économique et justifie les investissements colossaux, fortement subventionnés, réalisés dans les ENR ces vingt dernières années. Si l'autoconsommation est encore marginale au regard de la consommation globale, le marché est à la hausse. Si on peut se féliciter de cette tendance, elle pose des questions plus globales sur l'équilibre du système électrique, pensé de manière centralisé, et qui peu à peu va devoir cohabiter dans un modèle hybride, avec des répercussions complexes, notamment sur ce qui était la finalité du système centralisé : l'équité des prix de l'électricité sur le territoire. Sans vocation à être exhaustive, cette note se propose de faire une synthèse du marché de l'autoconsommation en France.

1 L'autoconsommation : consommer de la production locale

1.1 C'est quoi l'autoconsommation ? Principales dispositions législatives

Schémas simplifiés de l'autoconsommation individuelle et collectives / acteurs impliqués

Source : SEA



L'autoconsommation énergétique se définit par le fait de **consommer sa propre production d'électricité** grâce à des installations d'énergies renouvelables. Elle répond à une organisation définie dans les textes, que ce soit pour l'autoconsommation individuelle ou collective :

1.1.1 Autoconsommation individuelle

Selon l'article L315-1 du Code de l'énergie, l'autoconsommation individuelle se définit comme étant : « le fait pour un producteur, dit autoproducteur, de consommer lui-même et sur un même site tout ou partie de l'électricité produite par son installation ». « Un producteur, dit autoproducteur, consomme lui-même sur un même site tout ou partie de l'électricité produite par son installation. La part de l'électricité produite qui est consommée l'est soit instantanément, soit après une période de stockage. »

1.1.2 Autoconsommation collective

L'autoconsommation collective (abrégé en ACC), repose sur le principe de répartition de la production d'énergie entre un ou plusieurs consommateurs proches physiquement (décret du 28 avril 2017). Il est défini à l'article L315-2 du Code de l'énergie : « la fourniture d'électricité est effectuée entre un ou plusieurs producteurs et un ou plusieurs consommateurs finals liés entre eux au sein d'une personne morale dont les points de soutirage et d'injection sont situés sur le réseau basse tension et respectent les critères, notamment de proximité géographique. »

La Personne Morale Organisatrice (PMO) est la structure de gouvernance des opérations d'ACC, elle regroupe l'ensemble des producteurs et consommateurs qui y participent. C'est elle qui va conclure une convention d'autoconsommation collective avec le gestionnaire de réseau de distribution pour y être raccordée et lui transmettre les clefs de répartition de la production parmi les consommateurs (i.e. les pourcentages de production destinés à chaque consommateur).

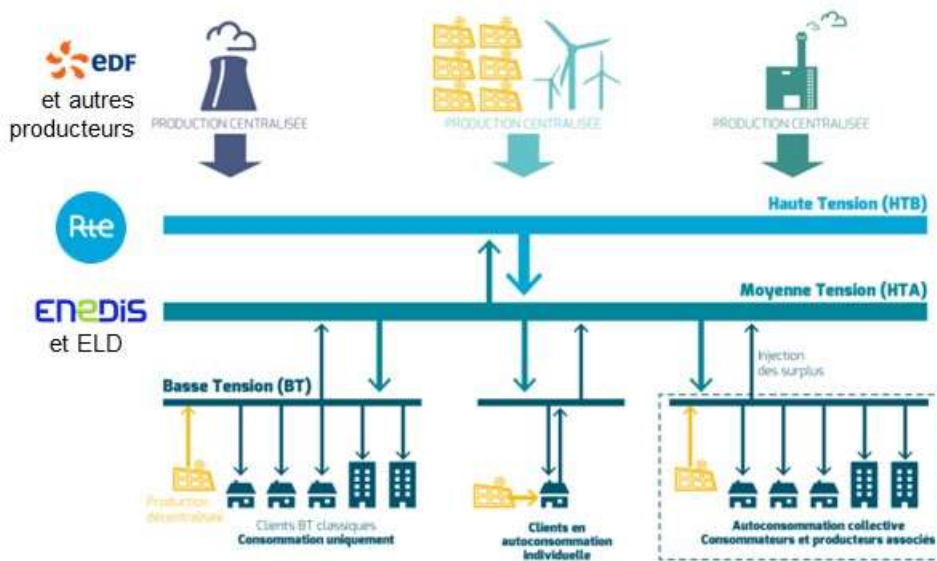
L'arrêté du 21/11/2019 fixe le critère de puissance à 3 MW maximum et le critère de proximité géographique à une distance maximale de 2 kms entre les points d'injection et / ou de livraison les plus éloignés au sein d'une même opération d'ACC. Ce critère de proximité géographique s'applique pour les opérations d'ACC dites étendues, c'est-à-dire avec des sites de production et de consommation ayant une implantation différente.¹

¹ Jusqu'à 20 kms en zone rurale (arrêté du 14/10/2020) et jusqu'à 10 kms en zone péri-urbaine (arrêté du 19/09/2023).

1.2 Autoconsommation et système électrique

Production centralisée et décentralisée, flux descendants et ascendants

Source : d'après schéma source CRE



La montée en puissance de l’autoconsommation participe à la transformation du système électrique qui reposait traditionnellement sur des moyens de production centralisés desservant des consommateurs via des réseaux descendants (flux descendants, d’une production centralisée raccordée en haute tension vers les réseaux basse tension pour desservir les consommateurs finals)².

Si ces flux restent encore largement majoritaires, le développement des énergies renouvelables décentralisées génère des flux montants, qui pourraient s’intensifier avec un développement massif des installations photovoltaïques fonctionnant en autoconsommation, notamment parce que sans solutions de stockage performant, il reste compliqué de ne plus être raccordé au réseau. Ainsi, à technologie actuelle, les auto-consommateurs alternent entre consommation de l’énergie produite sur place et soutirage d’énergie depuis le réseau, en fonction de leur consommation et de leur production.

1.3 Les grands principes de l’autoconsommation dans l’organisation du marché français

Principes de l’autoconsommation individuelle et collective

Source : SEA d’après Enedis, CRE

| | Autoconsommation individuelle | Autoconsommation collective | Modèle économique |
|-----------------------------|---|---|---|
| Installations de production | <ul style="list-style-type: none"> Dépend du lieu d’habitation (rural / urbain), du type de logement (maison individuelle / immeuble résidentiel collectif) Dépend de la configuration du bâtiment / terrain (installation pas toujours possible) | <ul style="list-style-type: none"> Pas besoin d’être équipé de moyens de production pour participer à une opé. d’autoconsommation collective Possibilité de souscrire à un TURPE spécifique Pas éligible aux différents dispositifs de soutien | <p>La rentabilité de l’autoconsommation dépend principalement :</p> <ul style="list-style-type: none"> du coût de production photovoltaïque (essentiellement les CAPEX) de la durée de vie de l’installation du prix de l’électricité vendue par le fournisseur, potentiellement économisée grâce à l’autoconsommation du tarif auquel le surplus réinjecté dans le réseau peut être vendu du taux d’autoconsommation. du degré d’autosuffisance, mesurant la part de la demande d’énergie couverte par l’énergie produite et autoconsommée. |
| Réseau | <ul style="list-style-type: none"> Le GRD ne comptabilise que le surplus injecté sur le réseau | <ul style="list-style-type: none"> Tous les flux (y compris ceux autoconsommés) transitent par le GRD | |
| Finances | <ul style="list-style-type: none"> Pas de fourniture ni de TURPE sur la part autoconsommée, Exonération de la TICFE sur la part autoconsommée Éligibilité sous conditions à l’OA et aux appels d’offres complément de rémunération | <ul style="list-style-type: none"> Pas de fourniture ni de TURPE sur la part autoconsommée Exonération de la TICFE sur la part autoconsommée Éligibilité sous conditions à l’OA et aux appels d’offres complément de rémunération | |

² Pour une analyse de l’évolution de la chaîne de valeur électrique, voir la note SEA : <https://www.seaconseil.com/wordpress/wp-content/uploads/2017/11/SEAEvolutionSecteur032016.pdf>

2 Le marché de l’autoconsommation

2.1 Parc PV installé en autoconsommation

2.1.1 Développement du PV : doublement du parc installé en 4 ans en France à 19 GW

Cumul des raccordements au T4 de l’année considérée en MW (totaux en GW) – 2016 / 2024

Source : données France Territoire Solaire sur données RTE / ENEDIS / ADEEF / SER sur territoire Enedis



En termes de perspectives, tous les analystes considèrent que la tendance va aller à la croissance du PV, poussée par d’une part par la baisse des coûts et d’autre part par les politiques d’incitation, ce qui a déjà donné des effets sur la période passée (doublement du marché entre 2020 et 2024). La programmation pluriannuelle de l’énergie (PPE) prévoyait d’atteindre 20 GW en 2023 et entre 35 et 44 GW en 2028. Au T4 2023, les objectifs étaient atteints à 90%. Pour atteindre les objectifs en 2028, il faut que les raccordements suivent un rythme similaire à celui atteint entre 2022 et 2023, à +3 GW raccordés / an.

Sur les 4 dernières années, l’autoconsommation sans injection a connu la plus forte croissance en relatif (X7), les autres segments ayant connu la plus forte croissance (X2) étant le résidentiel, les moyennes et grandes toitures et enfin les projets sols, toitures, ombrières.

2.1.2 Les éléments clés du développement du PV en France

Trois grands facteurs du développement du PV en France

Source : analyse SEA Conseil

| Facteur | Description |
|--|--|
| 1 Diminution des coûts des panneaux solaires | Plusieurs facteurs et notamment 1) des avancées technologiques qui ont permis d’optimiser les processus de fabrication, réduisant ainsi les coûts de production, 2) l’augmentation de la demande mondiale pour l’énergie solaire qui a créé une économie d’échelle, incitant les fabricants à produire en plus grande quantité |
| 2 Tarifications incitatives | Tarifs en OA, appels d’offres CRE, PPA, ... |
| 3 Politique incitative | RE 2020 (solarisation pour les nouveaux bâtiments), Loi Energie et climat (solarisation nouveaux bâtiments, parkings, ...), ZAEEnr, ... |

Les trois grands facteurs du développement du PV en France sont la diminution drastique des coûts du solaire (voir en annexe l’évolution du LCOE du solaire), les objectifs gouvernementaux, portés par des incitations tarifaires, comme par des obligations de développements sur certains types de bâtiments / surfaces artificialisées (voir en annexe les obligations de solarisation). D’autres facteurs expliquent ce développement, et notamment les objectifs de décarbonation des entreprises, comme la montée en puissance de la conscience écologique de la population.

2.1.3 Part du PV en autoconsommation : 2,6 GW au 1^{er} trimestre 2024, X6 par rapport à 2020
Cumul des raccordements par trimestre en MW en autoconsommation

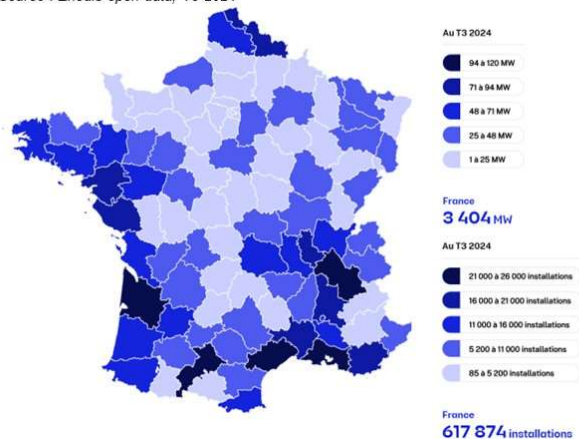
Source : données France Territoire Solaire sur données ENEDIS



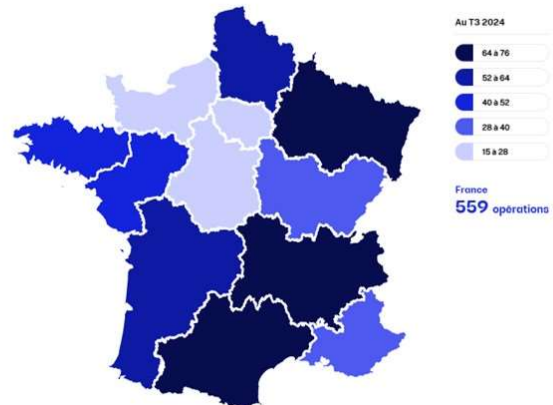
En synthèse au T1 2024 :

- le parc français cumule presque 2,6 GW d'installations à des fins d'autoconsommation :
 - 428 MW en autoconsommation sans injection (déclarée par les auto-consommateurs)
 - 2 165 MW en autoconsommation avec injection de surplus.
- En nombre, le parc français cumule 494 500 installations (env. 83 300 en autoconsommation sans injection et env. 411 200 en autoconsommation avec injection de surplus).
- L'autoconsommation représente plus de 13,6% de la puissance raccordée en PV en France continentale (les installations entre 0 et 3 kW représentent 24% de la puissance cumulée en autoconsommation sans injection ; les installations entre 0 et 6 kW représentent 70% de puissance cumulée en autoconsommation avec injection de surplus).

Répartition de la puissance PV installée et du nombre d'installations en autoconsommation individuelle par département en France
 Source : Enedis open data, T3 2024



Nombre d'opérations d'autoconsommation collective par région
 Source : Enedis open data, T3 2024



En termes géographiques, les opérations d'autoconsommation se développent dans toutes les régions avec une accélération marquée entre 2022 et 2023. Concernant l'autoconsommation individuelle, la Haute-Garonne (25 358 installations), la Gironde (22 804 installations) et l'Hérault (20 632 installations) sont les départements où le nombre est le plus important.

Ces chiffres appellent trois remarques :

- Le marché connaît une forte accélération depuis 2020, puisqu'il a été multiplié par 5 en nombres d'installations, le PV trouvant enfin une vraie logique marché (du producteur au consommateur).
- Pour autant, cette forte croissance ne doit pas masquer qu'à l'échelle nationale, cela reste un marché de niche,
- Ce fort développement, même s'il est mesuré, appelle des questions tant en termes d'impact sur le TURPE, comme d'égalité du tarif sur le territoire, que d'organisation du système électrique qui est en train d'amorcer sa mutation, d'un système centralisé à un système hybride où deux systèmes coexistent, l'historique (organisé autour de sites de productions, du réseau de transport et d'un réseau de distribution maillant l'ensemble du territoire) et l'émergent constitué de ces agents investissant directement dans les moyens de leur consommation énergétique et de fait s'affranchissant tout ou partie du système historique.

2.2 Les facteurs de développement de l'autoconsommation

2.2.1 Facteurs clés

Plusieurs facteurs expliquent le développement de l'autoconsommation

Source : synthèse SEA Conseil

| Facteurs clés du développement de l'autoconsommation | |
|--|--|
| Techniques et financiers | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Coûts réduits du PV ▪ Forte augmentation des prix de l'électricité |
| Politique incitative | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dispositifs de soutien mis en place par l'Etat ▪ Objectifs de développement des ENR |
| Sociologique | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Participer à la transition écologique ▪ Implication dans un projet collectif local ▪ Voire, s'affranchir du système et des institutions (autonomisation) |

Certains éléments rejoignent les facteurs du développement du PV (facteurs technico-économiques, politique incitative), mais le développement de l'autoconsommation fait aussi appel :

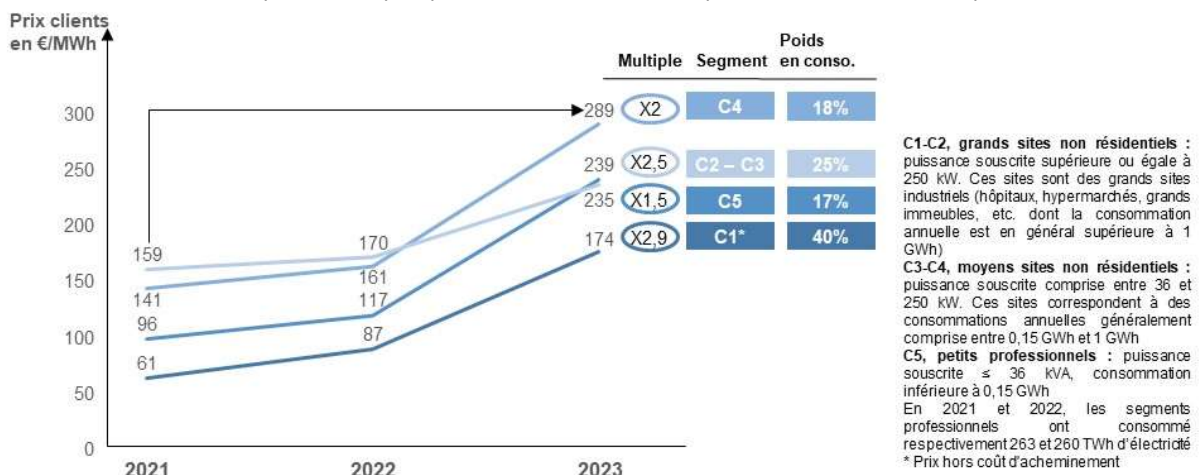
- à des ressorts pragmatiques : faire baisser les factures d'énergie, ce que l'on trouve également dans le développement de la chaleur renouvelable³,
- ou plus largement : participer à la transition écologique, à un projet local, voire s'affranchir du système dominant (ce qui était peut-être vrai au début des projets, moins aujourd'hui).

2.2.2 Focus sur l'évolution des prix de l'électricité

▪ Evolution récente des prix de l'électricité pour les clients professionnels

Evolution des prix de l'électricité facturés en €/MWh par segments de clients 2021 / 2023

Source : données Insee, enquête sur l'impact prévisionnel des hausses de prix de l'électricité sur les dépenses en 2023



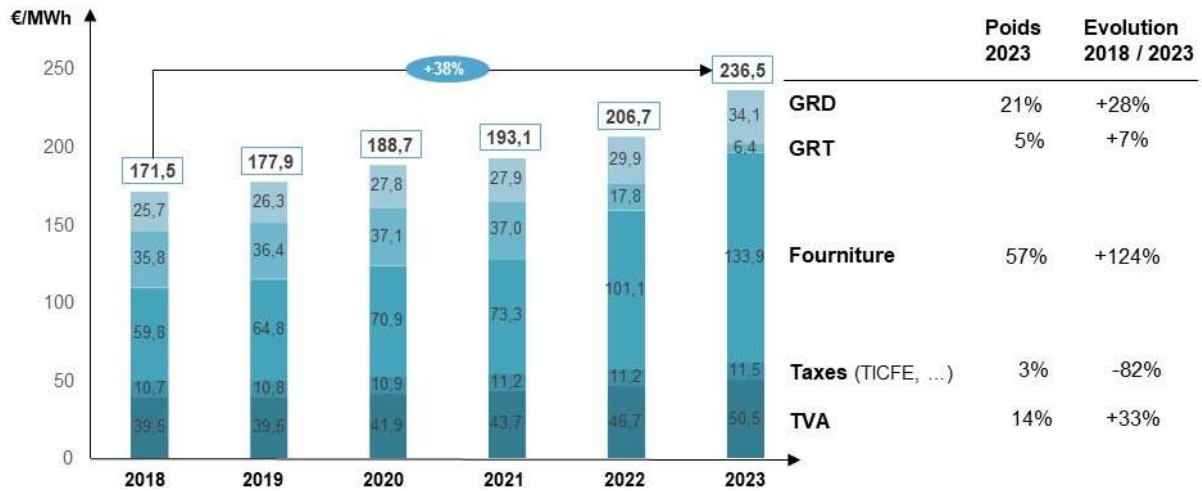
³ A ce sujet, voir la note SEA Conseil sur le développement des PAC, ici : <https://www.seaconseil.com/wordpress/wp-content/uploads/2024/01/SEA-Chaleur-decarbonee-et-PAC-VF-Janv2024.pdf>

Entre 2021 et 2023, tous les segments professionnels ont été impactés par des hausses des prix de l'électricité, avec des multiples allant de X1,5 pour les plus petits consommateurs (C5) jusqu'à un multiple de X3 pour les clients industriels, gros consommateurs (C1).

▪ **Evolution récente et répartition des prix de l'électricité pour les clients résidentiels**

Evolution des prix de l'électricité facturés en €/MWh pour les ménages en France – 2018 / 2023

Source : données SDES, enquête transparence des prix du gaz et de l'électricité



N.B. : les taxes énergétiques incluent l'accise sur l'électricité, la contribution tarifaire d'acheminement et avant 2023, les TLCFE

Entre 2018 et 2023, le tarif des ménages a augmenté de +38%, porté par l'augmentation du TURPE, de la fourniture (contre-coup de la crise énergétique de 2022), augmentations compensées par le bouclier tarifaire (baisse des taxes énergétiques). Dans le futur proche, l'évolution des prix TTC de l'électricité facturés aux ménages va dépendre de l'évolution du TURPE, de l'évolution des taxes énergétiques, comme de la répercussion sur les consommateurs par les fournisseurs de la baisse des marchés de gros. Tendanciellement, les prix de l'électricité ne devraient pas baisser.

2.3 Les acteurs sur la chaîne de valeur

Les types d'opérateurs par segments BtoC / BtoB

Source : analyse SEA

| Segment | Solution | Maitre d'ouvrage | Maitre d'œuvre | Filière PV / Stockage | GRD | Achat de surplus | Exploitation / maintenance |
|--|-------------------------------|--|--|--|---|--|---|
| BtoC (résidentiel) | Autoconsommation individuelle | Particuliers | En fonction des projets, particuliers / installateurs | <ul style="list-style-type: none"> Fabricants (panneaux, batteries, matériels), Distributeurs (BtoB, BtoC y compris vente en grandes surfaces) | <ul style="list-style-type: none"> Enedis et ELD | <ul style="list-style-type: none"> EDF OA ou autre acheteur | <ul style="list-style-type: none"> Vendeur de la solution pour la maintenance Solutions d'energy management |
| BtoB (collectif, tertiaire, entreprise, communauté de consommateurs) | Autoconsommation collective | Promoteurs immobiliers, bailleurs sociaux, collectivités, établissements publics, entreprises... | En fonction des projets, BE / énergéticiens / développeurs | | | | |

Exemples d'opérateurs

Le marché de l'autoconsommation est en constitution, sur lequel on retrouve plusieurs types d'acteurs, en fonction des marchés, mais aussi en fonction des solutions proposées (avec ou sans stockage, avec ou sans services associés, comme l'energy management, ...), sachant que sur le marché des particuliers, la solution peut aller de l'achat d'un kit (proposés par plusieurs sociétés – Beem, eKwateur, Sunethic, Sunology) ou le passage par un installateur, et que sur le marché BtoB, la relative complexité des démarches et des projets nécessite le passage par un opérateur.

3 Autoconsommation : modèle économique et exemples

3.1 Schéma cadre des opérations d'autoconsommation

| Autoconsommation individuelle | | Autoconsommation collective |
|-------------------------------|--|--|
| Sans injection | | Avec injection |
| Description | Installations de puissance comprises entre 0 à 9 kWc / basse tension, sur la propriété du consommateur | <ul style="list-style-type: none"> Installations de production installées sur un ou plusieurs sites, pour plusieurs consommateurs* Des modalités réglementaires fixent la répartition de la production autoconsommée Le surplus de production locale est injecté sur le réseau de distribution et partagé contractuellement avec les participants |
| | <ul style="list-style-type: none"> L'ensemble de la production est consommé par le consommateur dans une configuration où, soit l'installation est sous-dimensionnée, soit une solution de stockage est couplée aux installations de production La production est consommée par le consommateur en fonction des besoins Les surplus sont soit réinjectés sur le réseau (Cf. arrêté législatif S21), soit les installations sont couplées à une solution de stockage | |
| Réglementation | <ul style="list-style-type: none"> Possibilité de céder gratuitement un surplus non autoconsommé sur le périmètre du distributeur et à affecter sur le périmètre de ses pertes, pour les productions d'une puissance inférieure à 3kW. Nécessité de déclarer l'installation de production. Une installation de stockage peut faire partie de l'opération. Éligible à un TURPE spécifique | <ul style="list-style-type: none"> Déclaration d'une personne morale organisatrice (PMO) regroupant producteurs et consommateurs. Nécessité de déclarer les installations de production. Une installation de stockage peut faire partie de l'opération. Éligibles à un TURPE spécifique |

* Avec plusieurs configurations possibles :
 - Un producteur qui consomme sa propre production, entre plusieurs sites distincts pour lesquels il est producteur et/ou consommateur, via le réseau de distribution
 - Un groupe de consommateurs qui produisent ensemble ou mettent en commun une production électrique qu'ils se répartissent pour la consommer
 - Un producteur qui fournit sa production à des tiers pour consommation

Source : synthèse SEA

3.2 Exemples d'opérations d'autoconsommation collective

▪ SerenyCalas à Cabriès-Calas

Source : données SerenySun

Opération d'autoconsommation collective à Cabriès-Calas (Bouches du Rhône)

L'accélérateur des circuits courts de l'énergie



DESCRIPTION DU PROJET

- Date de mise en service** : 2021
- Nombre de participants** : 90 à ce jour (140 à terme) et un collectif de citoyens impliqués dans le financement
- Installations** : 4 centrales solaires (2 groupes scolaires, un club house d'une copropriété privée, 1 complexe sportif)
- Puissance** : 270 KWc
- Production / an** : 347 MWh (couvre en moyenne 36 % des besoins énergétiques de ses bénéficiaires)
- Budget** : 565 K€

INTERVENANTS

- PMO** : SerenyCalas
- Prestataire** : SerenySun
- RE** : Hydronext
- Rachat surplus** : Enercoop
- Exploitant** : SerenySun

▪ Projet d'ombrières sur un cimetière à Saint-Joachim

Source : données presse

Projet d'opération d'autoconsommation collective à Saint-Joachim (Loire-Atlantique)



DESCRIPTION DU PROJET

- Date de mise en service** : 2025 / 2026
- Nombre de participants** : 420 adhérents
- Installations** : 5900 panneaux PV couvrant le cimetière
- Puissance** : 1,3 MWc
- Production / an** : 347 MWh (couvre en moyenne 36 % des besoins énergétiques de ses bénéficiaires)
- Budget** : 4,5 M€

INTERVENANTS

- PMO** : Brier'energie
- Prestataire** : nd
- RE** : Enercoop
- Rachat surplus** : Enercoop
- Exploitant** : nd

▪ **Interplume à Sainte-Hermine (Vendée)**

Source : données société

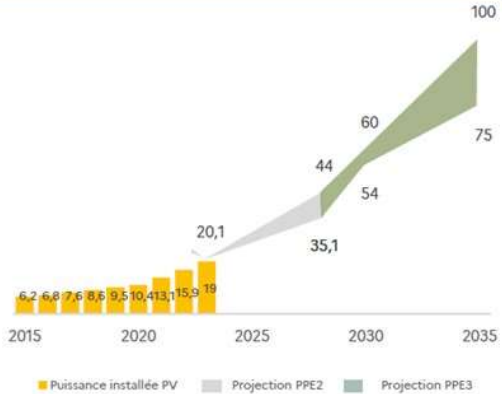
| Interplume à Sainte-Hermine (Vendée) | |
|---|--|
|  | DESCRIPTION DU PROJET <ul style="list-style-type: none"> • Date de mise en service : 2023 • Nombre de participants : 2 adhérents • Installations : 11 trackers Oakwind • Puissance : 244,2 KWc • Production / an : 391,5 MWh produits dont 303,1 MWh autoconsommés; Permet de couvrir 20% des besoins énergétiques de l'usine • Budget : nd |
| | INTERVENANTS <ul style="list-style-type: none"> • Prestataire : OKwind |

4 Tendances clés du marché

4.1 Vision du marché à moyen terme : 100GW en autoconsommation à l'horizon 2050 ?

▪ **Les perspectives chiffrées à moyen terme**

Source : synthèse SEA

| Puissance PV installée et objectifs PPE en GW | Commentaires | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|------|-----|--|--|------|-----|--|--|------|-----|--|--|------|-----|--|--|------|-----|--|--|------|------|--|--|------|------|--|--|------|------|--|--|------|----|--|--|------|--|------|--|------|--|------|----|------|--|----|----|--|
| <p>Source : document de travail SGPE - 2023</p>  <table border="1"> <caption>Data from PV Power and PPE Projections Chart</caption> <thead> <tr> <th>Year</th> <th>Puissance installée PV (GW)</th> <th>Projection PPE2 (GW)</th> <th>Projection PPE3 (GW)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2015</td><td>6,2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2016</td><td>6,8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2017</td><td>7,6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2018</td><td>8,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2019</td><td>9,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2020</td><td>10,4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2021</td><td>11,3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2022</td><td>15,9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2023</td><td>19</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2025</td><td></td><td>20,1</td><td></td></tr> <tr><td>2030</td><td></td><td>35,1</td><td>44</td></tr> <tr><td>2035</td><td></td><td>54</td><td>75</td></tr> </tbody> </table> | Year | Puissance installée PV (GW) | Projection PPE2 (GW) | Projection PPE3 (GW) | 2015 | 6,2 | | | 2016 | 6,8 | | | 2017 | 7,6 | | | 2018 | 8,5 | | | 2019 | 9,5 | | | 2020 | 10,4 | | | 2021 | 11,3 | | | 2022 | 15,9 | | | 2023 | 19 | | | 2025 | | 20,1 | | 2030 | | 35,1 | 44 | 2035 | | 54 | 75 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Un objectif ambitieux de développement du PV à l'horizon 2035 et au-delà, ▪ Des projections qui restent compliquées à un horizon long terme pour l'autoconsommation, mais celles de RTE dans ses scénarios prévoient : <ul style="list-style-type: none"> ○ une production en autoconsommation individuelle et collective comprise entre 9 et 20 TWh en 2030 alors qu'elle n'était que de 1 TWh en 2022. ○ 8 millions de foyers équipés en 2050 en autoconsommation (projection reposant sur un équipement de la moitié du parc de maisons individuelles considéré comme éligible à une installation PV, soit un parc entre 14 et 16 millions d'unités) ○ Un potentiel retenu par le Sénat de 100 GW en autoconsommation en 2050* <p><small>* Rapport au nom de la commission d'enquête sur la production, la consommation et le prix de l'électricité aux horizons 2035 et 2050 – Juillet 2024</small></p> |
| Year | Puissance installée PV (GW) | Projection PPE2 (GW) | Projection PPE3 (GW) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2015 | 6,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2016 | 6,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2017 | 7,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2018 | 8,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2019 | 9,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2020 | 10,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2021 | 11,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2022 | 15,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2023 | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2025 | | 20,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2030 | | 35,1 | 44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2035 | | 54 | 75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Un consensus est établi sur la croissance du PV en France, d'une part parce que les objectifs nationaux restent ambitieux (entre 75 et 100 GW à 2035), d'autre part parce que la dynamique est enclenchée. Concernant l'autoconsommation, les prévisions à moyen / long terme sont compliquées à chiffrer, même s'il existe un consensus pour statuer sur la croissance du marché et sur un potentiel de 100 GW installés en autoconsommation à l'horizon 2050, le développement restant ancré sur les mêmes leviers, à savoir le niveau de prix de l'électricité de réseau, le coût du PV et les politiques gouvernementales (incitations, soutien, etc.).

▪ **Les enjeux du développement de l'autoconsommation**

L'autoconsommation individuelle et collective d'électricité est dans une dynamique de croissance, avec les points suivants à noter :

- **Une dynamique utile au système dans son ensemble :** le développement de l'autoconsommation favorise le développement de moyens de production renouvelables, favorise la mobilisation des consommateurs (acceptabilité des ENR, responsabilisation par rapport aux consommations d'énergie),
- **Une dynamique contrainte :** les projets d'autoconsommation sont encore complexes à mettre en place, contraints juridiquement et nécessitant un cadre réglementaire adapté (intégration durable de l'autoconsommation dans le fonctionnement global du système électrique)
- **Une dynamique qui doit être encouragée et tendre vers des modèles « autoportants ».**

4.2 Des investisseurs qui accompagnent la croissance du marché : focus sur les opérations récentes de levées de fonds / M&A dans le solaire

Exemples de levées de fonds dans le solaire – 2023 / 2024

Source : données sociétés

| Société | Montant | Année | Activités | Partenaires |
|---|---------|-------|---|---|
|  mylight 150 | 100 M€ | 2024 | Solutions d'autoconsommation solaire et de gestion intelligente de l'énergie en Europe | Eiffel Investment, Azora Capital, Andera Partners, Elevation Capital Partners |
|  SKYSUN | 17 M€ | 2024 | Société de production d'énergie spécialisée dans le développement, l'installation et la gestion de panneaux solaires pour les entreprises | Andera Partners |
|  SEE YOU SUN | 46 M€ | 2024 | Conception, construction, financement, exploitation d'ombrières de toutes tailles | Banque des Territoires, Demeter |
|  elements | 50 M€ | 2024 | Producteur indépendant d'électricité décarbonée | Crédit Agricole, OCCTE, et Enerfip Gestion |
|  ensol | 3 M€ | 2024 | Start-up spécialiste des équipements photovoltaïques | Otium Capital |
|  TECHNIQUE SOLAIRE | 200 M€ | 2023 | Producteur indépendant d'ENR au service de la transition agricole | BPI, Crédit Agricole |
|  VOLTA | 40 M€ | 2023 | Développeur indépendant d'énergie qui finance, construit et exploite des installations de production d'ENR | Groupe Siparex, Bpifrance, Socadif, Eiffel Essentiel, |
|  beem | 20 M€ | 2023 | Startup à impact, kits de panneaux solaires prêts à brancher | Cathay Innovation |
|  WIND my ROOF | 2 M€ | 2023 | Concept de toitures en centrales d'énergie renouvelable | Groupe IDEC Invest Innovation, EIT InnoEnergy et VINCI Energies |

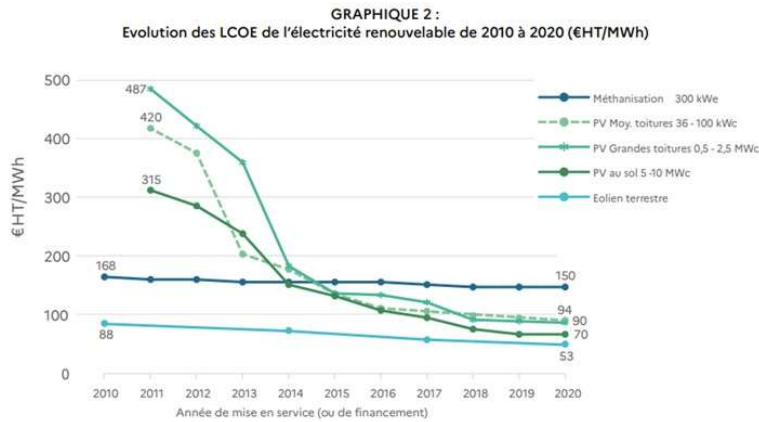
Les marchés financiers restent confiants dans le développement du PV, comme de l'autoconsommation, comme l'illustre les financements de 2023 / 2024 et les nombreuses opérations de levées de fonds pour accompagner la croissance du marché de l'autoconsommation. En plus de ces levées de fonds, on peut noter les récentes opérations de M&A suivantes :

- acquisition de Sog Solar, l'un des acteurs majeurs de l'ingénierie et du conseil en solaire photovoltaïque en France, par Manergy,
- acquisition d'Acelec, conception et installation de centrales photovoltaïques à destination des entreprises, par Agriwatt, spécialiste des installations solaires pour les exploitations agricoles et les entreprises,
- acquisition de France Habitat ENR, leader en installation de panneaux solaires photovoltaïques dans un grand quart Sud-Ouest de la France, par Dyneff.

5 Annexes

5.1 Evolution du LCOE du PV – 2010 / 2020 Evolution du LCOE du PV et autres ENR

Source : Ademe



- Ce graphique montre l'évolution des LCOE des installations ENR électriques en injection totale.
- De manière générale, l'amélioration des conditions de financement et donc la baisse du taux d'actualisation, contribue à la diminution des LCOE de toutes les technologies : - 80 % pour le photovoltaïque, - 40 % pour l'éolien terrestre et 10 % pour la méthanisation.
- Au-delà de la baisse des taux d'actualisation, la diminution des LCOE s'explique aussi par la baisse du prix des modules pour le photovoltaïque, et par une amélioration des caractéristiques techniques des éoliennes (hausse de la durée de vie et du facteur de charge) et une légère baisse des dépenses d'investissement pour l'éolien terrestre.

5.2 Obligations de solarisation

Obligations de solarisation

| | Types de bâtiments / surfaces | Emprise au sol | Obligation ENR ou végétalisation |
|---|--|--|---|
| Bâtiments neufs, rénovations, extensions | <ul style="list-style-type: none"> Bureaux Bâtiments à usage commercial, industriel ou artisanal, entrepôt, hangar Parcs de stationnement couverts accessibles au public Bâtiments à usage adm., hôpitaux, et de loisirs, bâtiments scolaires / universitaires | <ul style="list-style-type: none"> Plus de 1000 m² puis 500 m² à partir de 2025 pour les Plus de 500 m² | 30% de surfaces (2023) 40% des surfaces (2024) 50% de surfaces (2025) |
| Parcs de stationnement extérieurs ouverts au public, neufs ou rénovés | <ul style="list-style-type: none"> Rénovation lourde : 50% de la surface de revêtement refaite Surfaces comptabilisées : entre entrée et sortie du parking, emplacements et voies de cheminement | <ul style="list-style-type: none"> Plus de 500 m² | 50% de surfaces |
| Parcs de stationnement extérieurs existants | <ul style="list-style-type: none"> Gérés en DSP ou concessions : à partir de 2026 si contrat antérieurs Autre mode de gestion : à partir de 2026 pour les parkings de surface > 10000 m² et 2028 pour les parkings inf. à cette surface | <ul style="list-style-type: none"> Plus de 1 500 m² | 50% de surfaces |



SEA Conseil en stratégie est un cabinet de conseil qui accompagne ses clients sur des problématiques de croissance

- sur quels métiers investir, rester ou sortir ?
- comment continuer à croître ou à augmenter la rentabilité sur des activités existantes ?
- quelles sont les opportunités de marché et les menaces concurrentielles ?
- quelles sont les priorités managériales ?