



Soleil Sur Vilaine

Réunion publique
Noyal-sur-Vilaine

26/01/2022

Bienvenue à notre première réunion publique

- Nous sommes des habitants de Noyal-sur-Vilaine, Châteaugiron, Servon-sur-Vilaine, Acigné
- Notre projet est de contribuer à la transition énergétique en créant des centrales photovoltaïques sur notre territoire
- Notre objectif est que 200-300 personnes nous rejoignent pour monter ce projet.



Le programme de la soirée

- Un quizz pour échanger sur les sujets d'énergie
- C'est quoi le solaire photovoltaïque?
- Le projet « Soleil Sur Vilaine »
- Rejoignez-nous....



• Le Quizz !



Avec l'aide de



Parmi ces énergies, lesquelles sont renouvelables ?

• A . Le Pétrole

• B . Le Solaire

• C . Le Nucléaire

• D . L'Hydraulique

B et D

Pouvez-vous citer d'autres énergies renouvelables?



En combien de temps le Soleil fournit-il à la Terre, l'énergie consommée par l'Humanité en un an ?

- A . 2 minutes

- B . 2 heures

- C . 2 jours

- D . 2 mois

Il faut à peine 2H au soleil pour fournir à la terre l'équivalent de l'énergie que nous consommons sur toute l'année.



Combien de temps faut-il à un panneau solaire pour rembourser sa dette énergétique ? (production, transport...)

• A . 3 mois

• B . 3 ans

• C . 13 ans

• D . 23 ans

Cela inclut toute l'énergie qu'il a fallu pour : extraire les matières premières, les purifier, fabriquer les panneaux, les transporter, les installer, les recycler. Bref tout le cycle de vie du panneau.

Et 3 ans c'est le maximum. Cela varie de 2 à 3 ans, selon les conditions de fabrication et de transport. Certaines usines fonctionnent déjà à l'énergie solaire, ce qui réduit encore considérablement l'empreinte carbone du panneau.

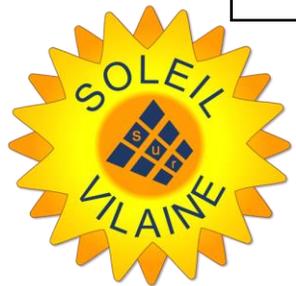


Quelle est la durée de vie d'un panneau photovoltaïque ?

- A . 10 à 15 ans
- B . 15 à 20 ans
- C . 20 à 30 ans
- D . 30 à 40 ans

Nous avons souvent en tête une durée de 20 ans, mais c'est la durée du contrat de vente d'énergie avec EDF.

Les panneaux eux, vivent bien plus longtemps, en perdant moins de 20% de leur efficacité !



Quel est le taux moyen de recyclage des panneaux photovoltaïques ?

• A . 30 %

• B . 47 %

• C . 63 %

• D . 95 %

On en est à 95 %. Le photovoltaïque est donc un très bon élève.

Depuis mars 2017, un centre de traitement a ouvert en PACA, géré par Veolia, pour le compte de PV Cycle.



Tout se recycle dans un panneau solaire

Verre

Le verre est un matériau **recyclable à 100 %**. Il représente **75 % de la composition** du panneau.

Cellule photovoltaïque

C'est le composant électronique qui **produit de l'électricité**. Principalement à **base de silicium**, elle est réutilisable jusqu'à 4 fois.

Conducteurs

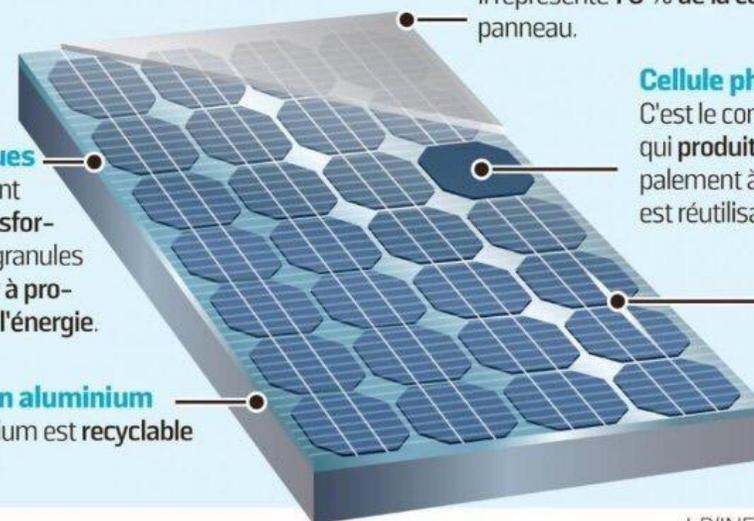
Ils sont en aluminium, en argent ou en cuivre, et peuvent être **réutilisés**.

Plastiques

Ils peuvent être **transformés** en granules ou **servir à produire** de l'énergie.

Cadre en aluminium

L'aluminium est **recyclable à l'infini**.



Le kWh c'est l'unité de :

- A . La Puissance
- B . Ma facture d'électricité
- C . L'énergie
- D . La réponse D

Réponse : C ! L'unité de la puissance c'est le W ou le kW. C'est la capacité à fournir un effort en instantané. Le kWh c'est la puissance (kW) multiplié par le temps (h) $\text{kW} \times \text{h} = \text{kW.h} = \text{kWh}$ (ce n'est qu'une histoire de notation)
L'unité de nos factures, c'est bien souvent l'Euro (€) !



Cherchez les erreurs : L'effet Photovoltaïque ...

- A . est présent dans la nature.

- ~~• B . transforme la chaleur en électricité.~~

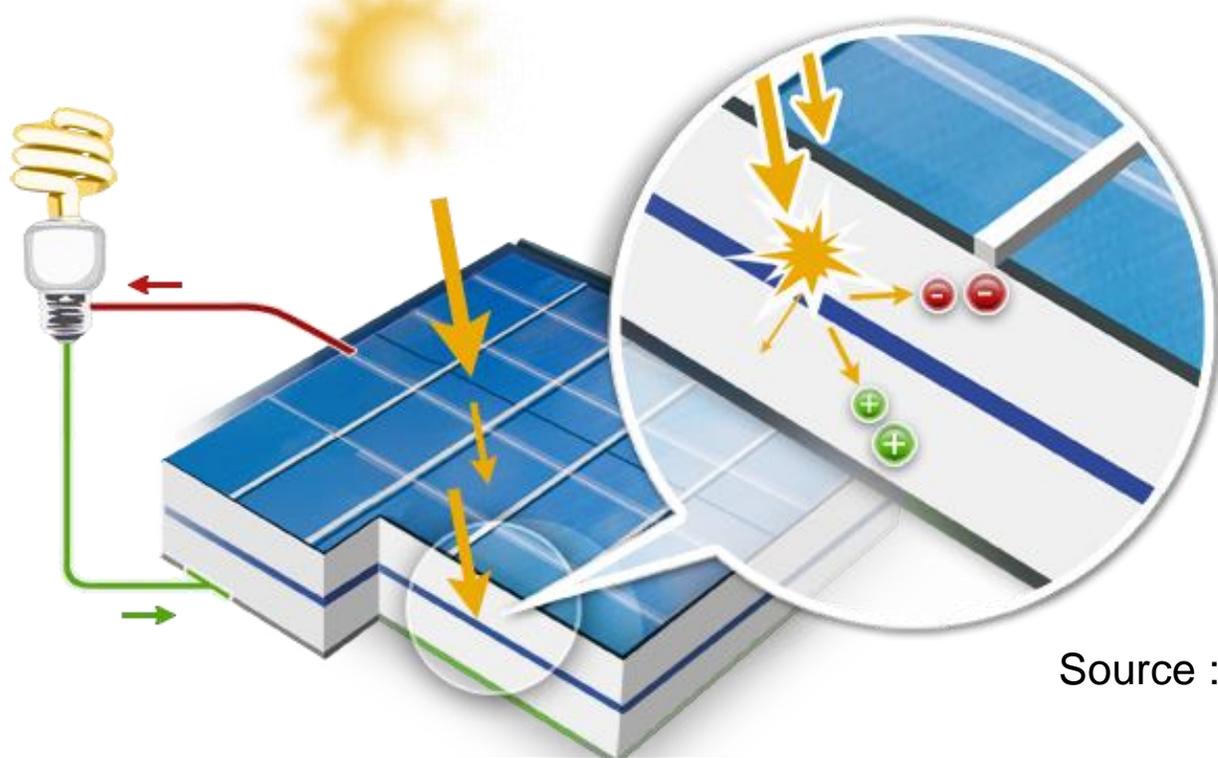
- ~~• C . A été découvert par Nicolas Tesla.~~

- D . Transforme les photons en électricité.

Réponse : C et B - L'effet photovoltaïque transforme la lumière (les photons) en électricité ! L'effet photovoltaïque est présent dans la nature, beaucoup de matériaux libèrent des électrons sous l'effet de la lumière, mais de façon « désorganisée » donc cela ne crée pas un courant électrique utilisable.

Cette découverte nous vient de Edmond Becquerel et date de 1839.





Source : Hespul

On voit sur ce dessin que les photons (flèches jaunes) transfèrent leur énergie aux électrons, qui sont suffisamment excités pour se « libérer » de leur atome. C'est l'effet qu'on retrouve dans la nature, mais dans la nature l'électron libéré va trouver une nouvelle place juste à côté. Pour rendre cette énergie utilisable, on crée un « piège » obligeant les électrons libérés à passer par notre circuit électrique. Ce piège est un semi-conducteur, un matériau constitué de deux plaques de silicium, l'une traitée pour avoir « trop » d'électrons, l'autre pour avoir des « trous ».



Depuis 1850, les émissions mondiales annuelles de CO₂ d'origine humaine ont été multipliées par:

- A . 2
- B . 4

• C . 10

En 2019, les activités humaines ont libéré 43 milliards de tonnes de CO₂ dans l'atmosphère. Les émissions dues à la déforestation ont longtemps dominé l'ensemble, jusque vers 1930. Depuis 1960, elles sont à peu près stables (mais il faudrait les faire baisser !). De 2000 à 2012, c'est le charbon qui a engendré la plus forte hausse des émissions, et de très loin.



Milliards de tonnes CO₂

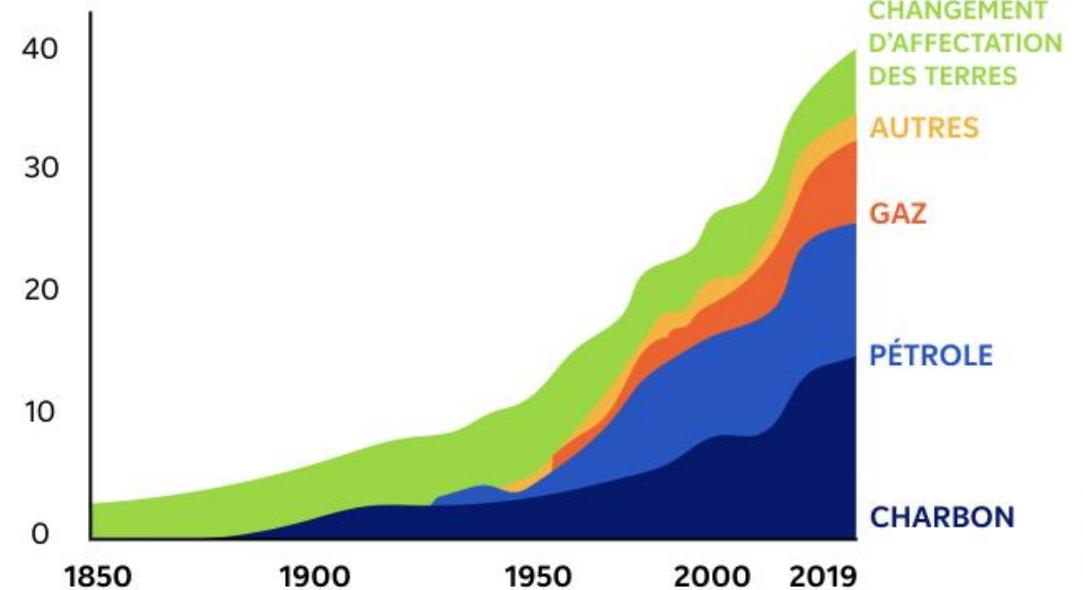


Illustration : Global Carbon Budget 2020 : page 85 de la présentation Powerpoint

Combien représentent les émissions moyennes de CO₂ d'un Français par an ?

• A . 2 tonnes

• B . 10 tonnes

• C . 40 tonnes

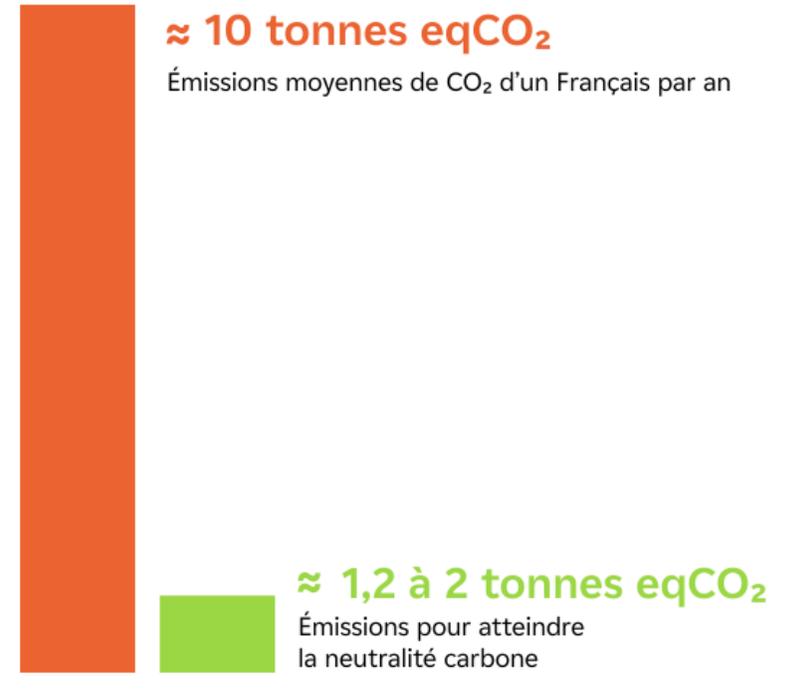
La tonne équivalent CO₂ est une unité de référence pour les émissions des différents gaz à effet de serre (CO₂, méthane...).

Pour avoir un ordre d'idée du mode de vie à adopter, 1 tonne eqCO₂ (ou 1 000kg eqCO₂) correspond aux émissions de :

- une lampe allumée pendant 54 ans
- une maison chauffée au gaz pendant 1 an
- 12 km / jour en voiture pendant un an
- 2 plats au bœuf par semaine pendant 1 an

L'essentiel de ces émissions provient de nos transports et de notre utilisation de l'énergie, mais aussi de nos importations (les biens de consommation, le pétrole...).

Pour atteindre la neutralité carbone, chaque être humain devrait limiter ses émissions à 1,2 à 2 tonnes par an, ce qui correspond aux émissions d'un Indien.



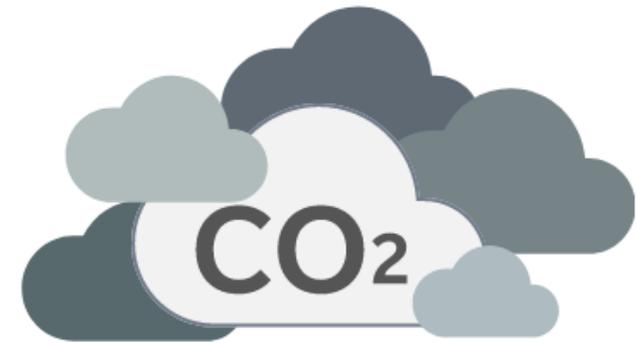
Au bout de combien de temps peut-on considérer qu'une tonne de CO₂ émise par l'homme disparaît totalement de l'atmosphère ?

- A . 1000 ans
- B . 10 000 ans
- C . Plusieurs centaines de milliers d'années

La suppression, par des processus naturels, de 100% du CO₂ d'origine humaine présent dans l'atmosphère prend plus de 100 000 ans.

15 à 40% de ce CO₂ disparaît au bout de 1 000 ans.

Source : Carbon and Other Biogeochemical Cycles - GIEC, 2008 (page 472)



En Bretagne, quelle part de l'énergie consommée est produite localement et de manière renouvelable ?

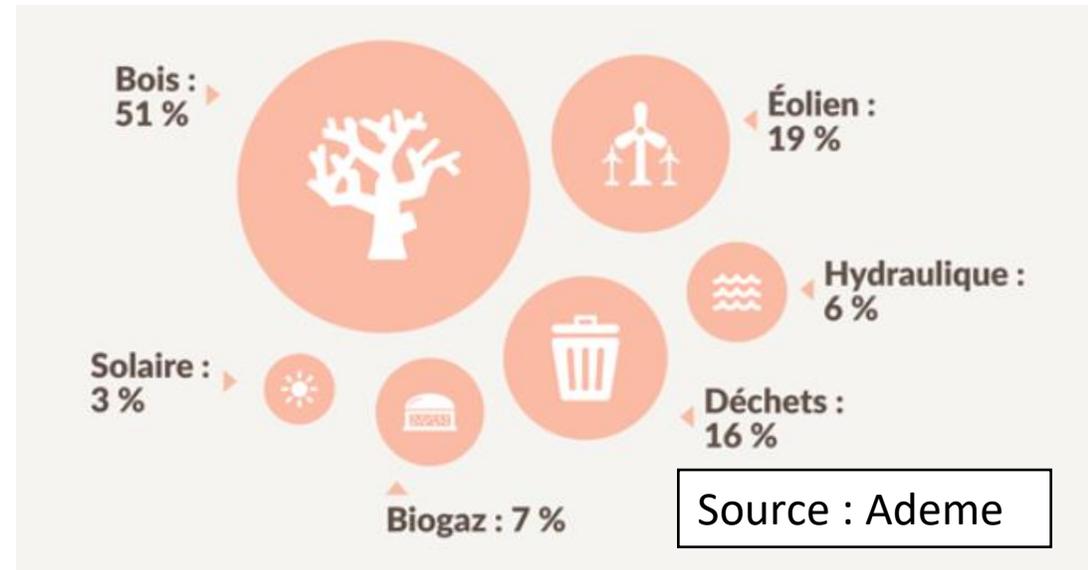
• A . 3 %

• B . 8 %

• C . 27 %

• D . 66 %

La Bretagne produit aujourd'hui seulement 8.90% de ses besoins, ce qui est extrêmement faible comparativement à la moyenne nationale (53.10% en 2013). Un point positif néanmoins, cette production est très **majoritairement renouvelable** (89%) et **en hausse de 47% depuis 2000**.
(source nhu.bzh)

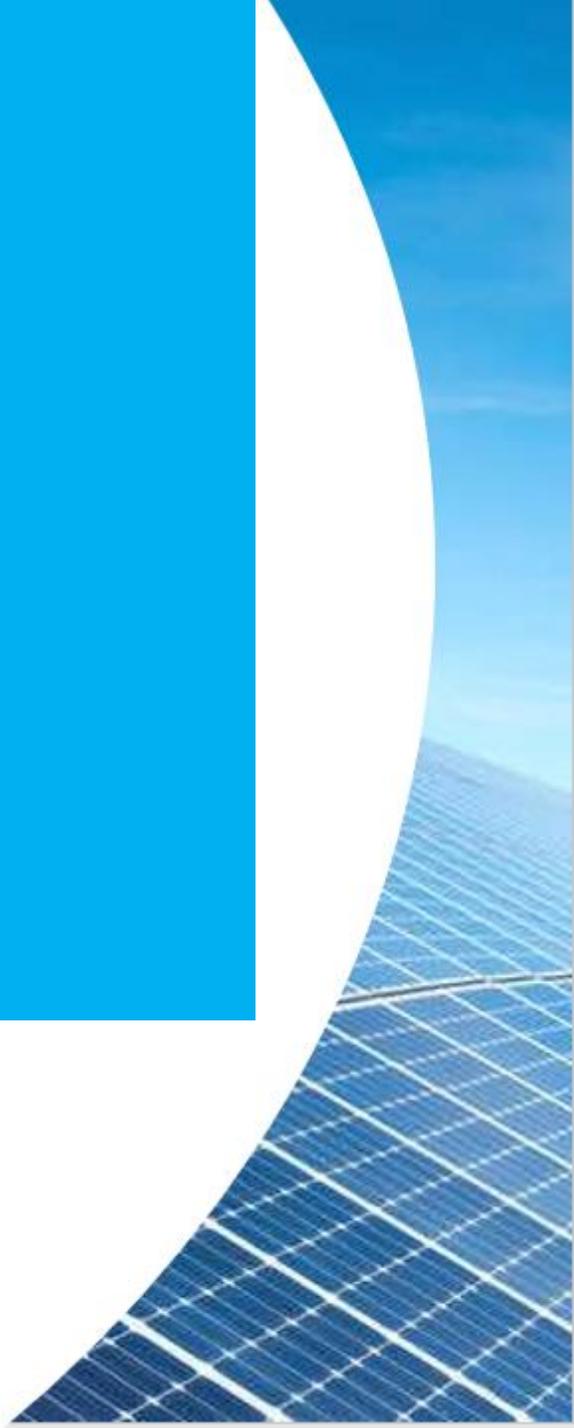


Avec une intensité carbone de 218 g de CO₂eq par kilowattheure consommé, la Bretagne émet environ 17,6 MtCO₂ eq en 2018. Les émissions énergétiques ne se réduisent plus depuis 2015 et témoignent de la situation de grande dépendance énergétique à laquelle la Bretagne est confrontée, notamment vis-à-vis du pétrole. Le bilan des émissions de gaz à effet de serre et de l'empreinte sont **très au-dessus** des limites d'émissions recommandées par les experts du GIEC pour maintenir le réchauffement climatique à + 2°C en 2100

Source : ADEME



• *Merci!*



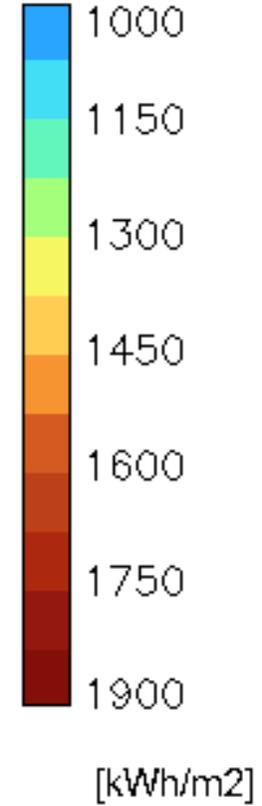
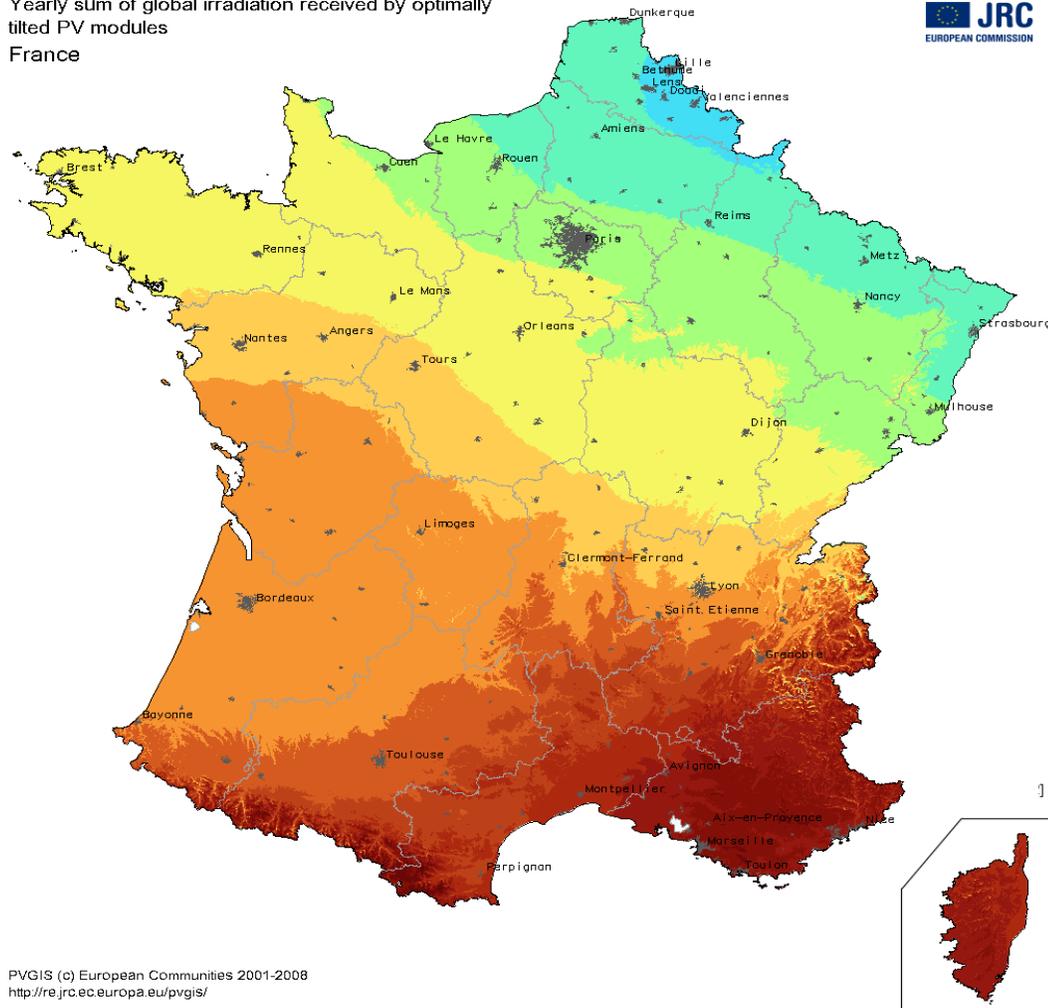
Les installations photovoltaïques

Aspects techniques, réglementaires et économiques



Énergie solaire au sol en France, en kWh/m²/an

Yearly sum of global irradiation received by optimally tilted PV modules
France



PVGIS (c) European Communities 2001-2008
<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>



Le potentiel de l'énergie solaire



Uranium



Gaz



Pétrole



Charbon



Consommation mondiale d'énergie

Réserves connues

© www.solarpraxis.com



Filière photovoltaïque



Silicium purifié

Lingot

Wafer

Cellule

Module

Systèmes

**Procédé chimique
de purification**

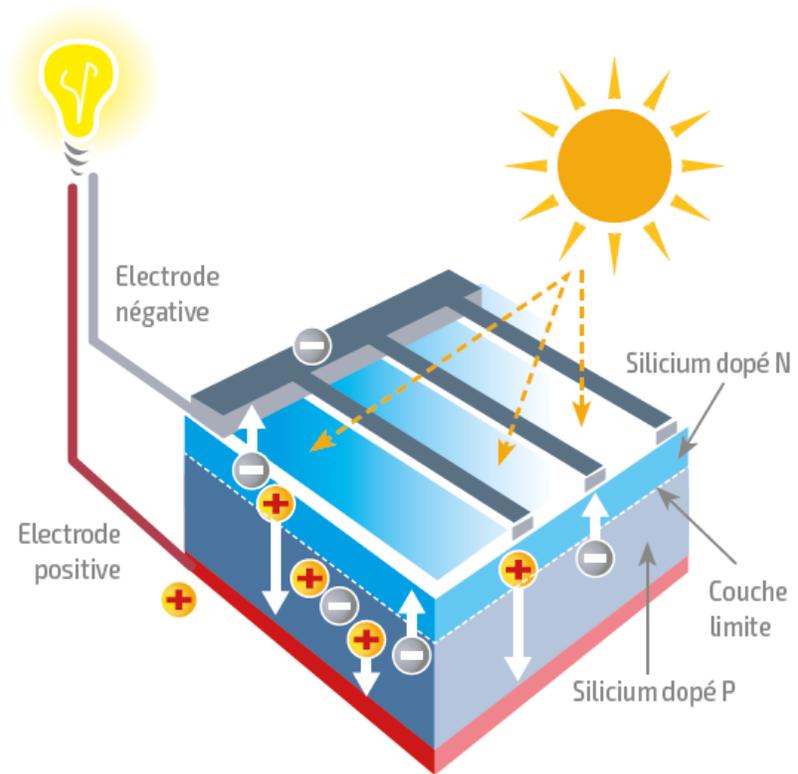
**Moulage
Sciage**

**Traitement
De surface**

Lamination



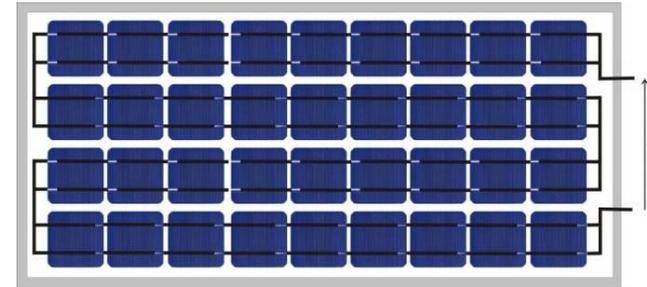
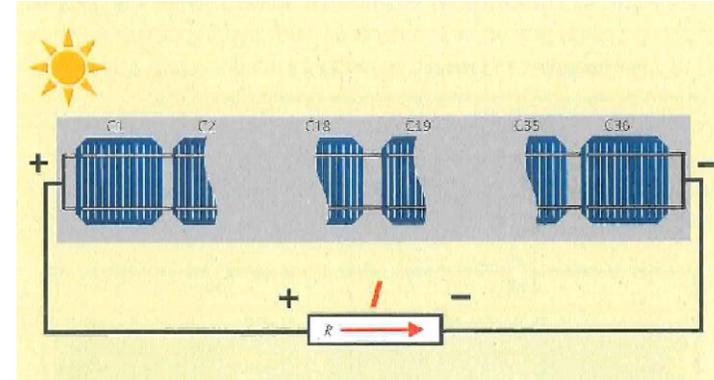
Comment ça marche?



- Tension continue : de l'ordre de 0,5V
- Courant : quelques A pour un ensoleillement max (fonction de la surface)
- Puissance max : quelques Watts



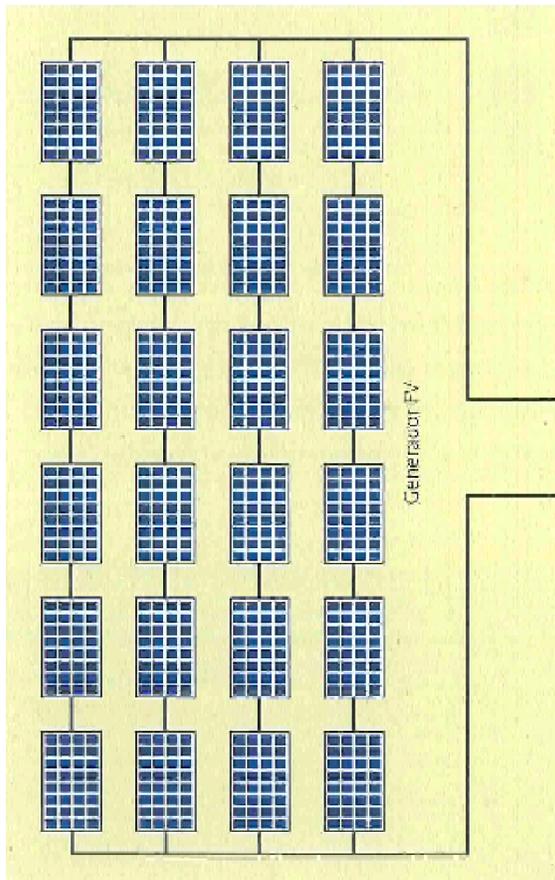
Modules photovoltaïques



Pour augmenter la puissance, on groupe les cellules en série dans des modules photovoltaïques (10 à 400 Wc)



Champ photovoltaïque



Pour augmenter la puissance, on groupe les modules PV en série/parallèle dans des champs PV

Puissance : quelques kWc à quelques MWc



Les applications du photovoltaïque

❖ Photovoltaïque hors réseau

Espace (satellites), électrification rurale, applications professionnelles, pompage,



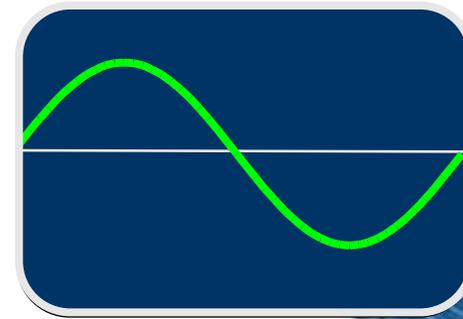
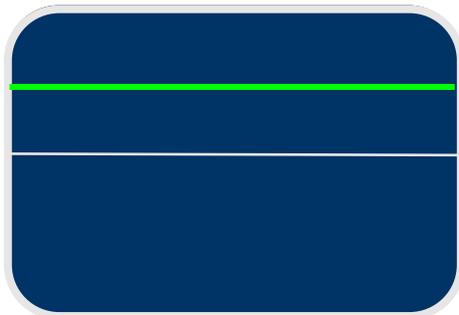
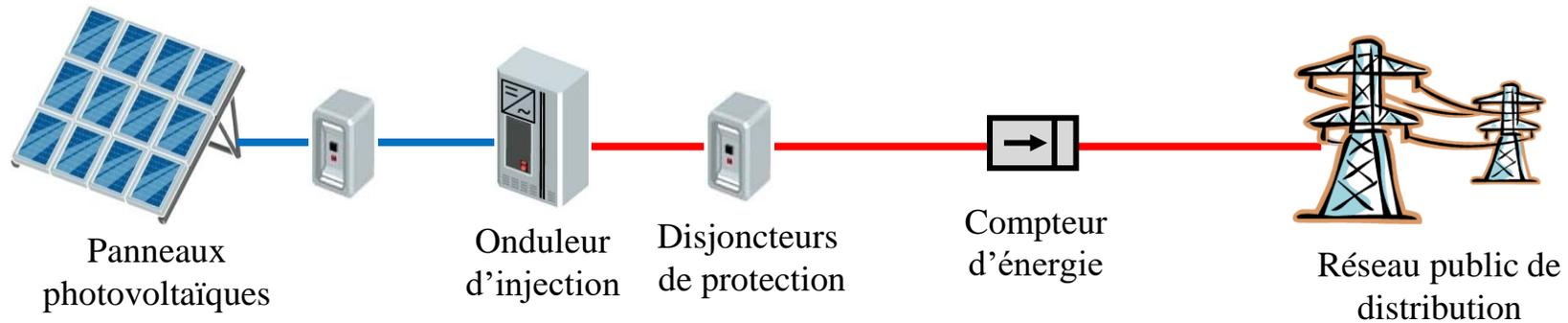
❖ Photovoltaïque raccordé au réseau public de distribution

L'engagement des états en faveur des énergies renouvelables a permis l'essor du photovoltaïque en connexion réseau à partir des années 1990.



Photovoltaïque raccordé au réseau - Principe de fonctionnement

- Les panneaux photovoltaïques transforment directement la lumière en électricité courant continu
- L'onduleur transforme le courant continu en courant alternatif compatible avec le réseau
- L'énergie produite est injectée sur le réseau au fil du soleil
- En cas d'absence de tension sur le réseau, l'onduleur s'arrête



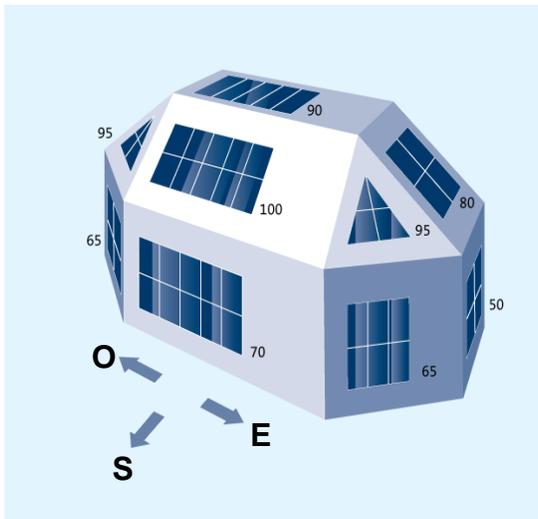
Performances énergétiques



➤ 1 kWc = 5 m² = 1000kWh/an environ (région de Rennes pour une inclinaison de 20° à 30° et orientation Sud)

➤ Un générateur photovoltaïque de 3 kWc (15 m²) produira environ 3 000 kWh par an d'électricité soit la consommation moyenne annuelle d'un foyer (hors chauffage et eau chaude)

➤ D'autres orientations et inclinaisons possibles sans trop de pertes énergétiques pour favoriser l'intégration architecturale



© www.solarpraxis.de



Le cadre réglementaire

Qui peut acheter de l'électricité photovoltaïque?

En France, depuis la loi du 10 février 2000, les entreprises locales d'électricité et EDF sont obligées d'acheter l'électricité photovoltaïque à un tarif fixé par arrêté jusqu'au seuil de 100 kWc – Ce seuil a été porté à 500 kWc au 6 octobre 2021.

C'est la commission de régulation de l'énergie (CRE) qui fixe le tarif en fonction de la puissance installée. Ce tarif est fixe pour toute la durée du contrat qui est de 20 ans.

Tarifs d'achat de l'électricité solaire (Quatrième trimestre 2021)

Puissance de l'installation (kWc crête)	Tarif en vente totale TTC (Euros/ kWh)	Surface de toiture correspondante (m ²)	Application
<= 3 kWc	0,1789	<=15 m ²	Maison individuelle
<= 9kWc	0,1521	<=45 m ²	Petit hangar, collectif
<= 36kWc	0,1089	<=180 m ²	Hangar agricole, salle de sport
<=100 kWc	0,0947	<=500 m ²	Grande salle de sport, Hangar agricole
<= 500 kWc	0,098	< 2500 m ²	Grande salle de sport, Entrepôt...



Un exemple d'installation: 36kWc

Caractéristiques :

- Environ 180 m² – Maximum de la tranche
- De l'ordre de 100 panneaux solaires
- Production annuelle Rennes (1000 kWh / kWc) = 36 000 kWh



Un exemple d'installation: 36kWc

Investissement : 44 000 Euros H.T.

- Etudes : 2 000 Euros,
- Centrale : 38 000 Euros
- Raccordement : 4 000 Euros

Financement : 46 000 Euros

- Fonds propres (capital) : 10 000 Euros
- Prêt bancaire 16 ans : 36 000 Euros

Coût annuel:

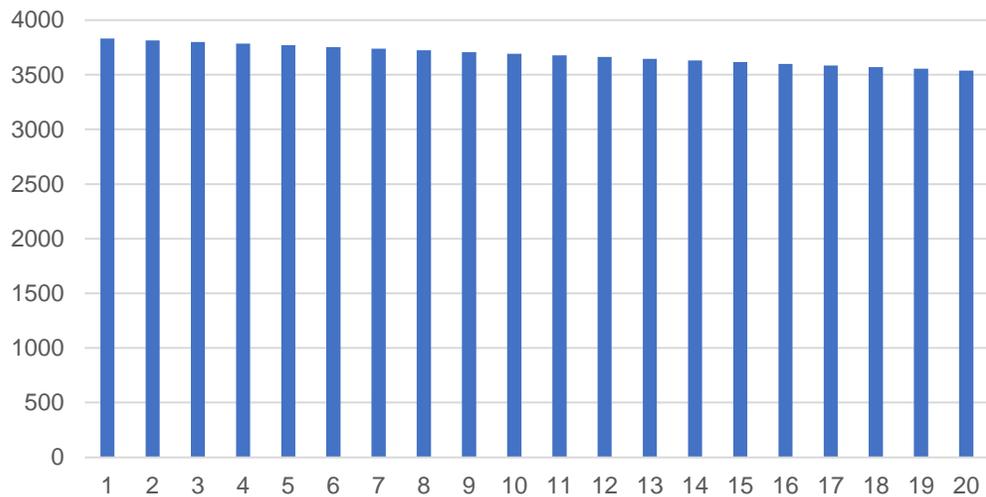
- Dette : 2506 Euros
- Maintenance / Assurance / TURPE : 400 Euros,
- Location de toiture : 100 Euros,
- Contribution aux frais de la société : 300 Euros
- Dividende (1,5%) : 150 Euros

Chiffre d'affaires:

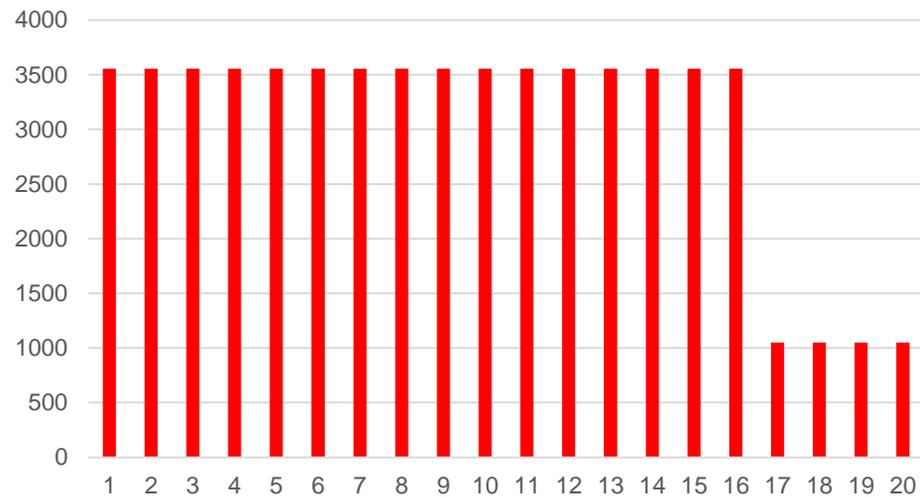
- Chiffre d'affaires année 1 : $36000 * 0,1064 = 3830$ Euros
- Baisse de production de 0,4% par an



Un exemple d'installation: 36kWc



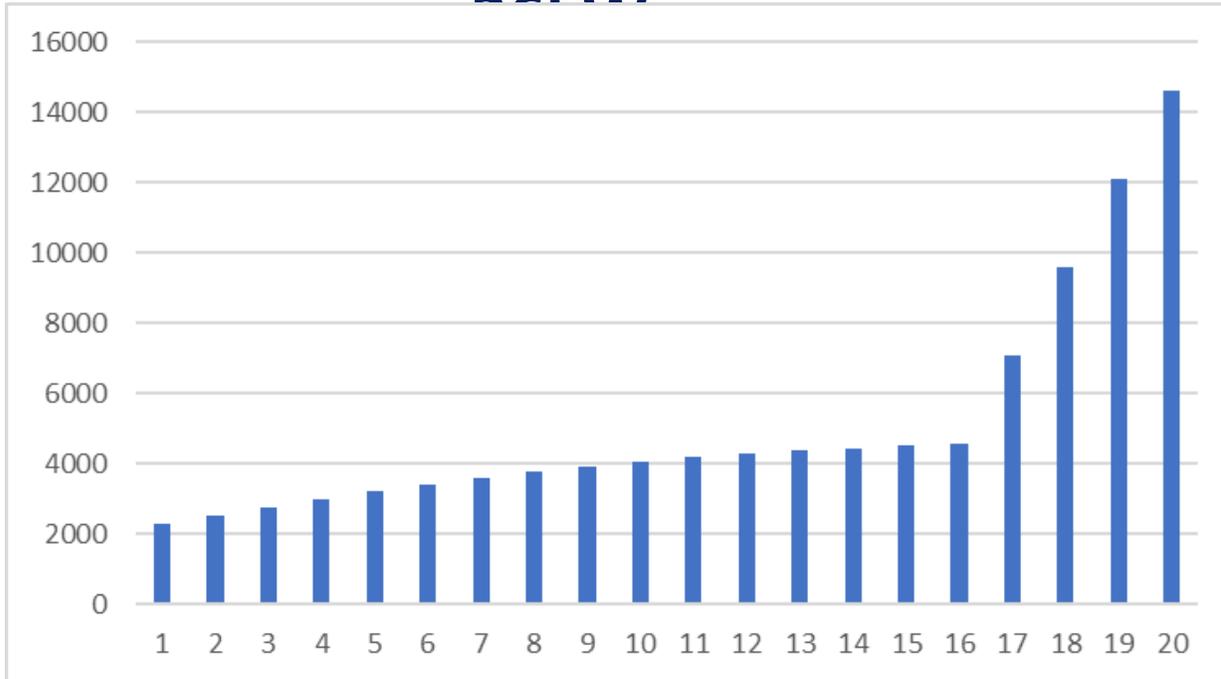
Recettes



Dépenses



Un exemple d'installation:



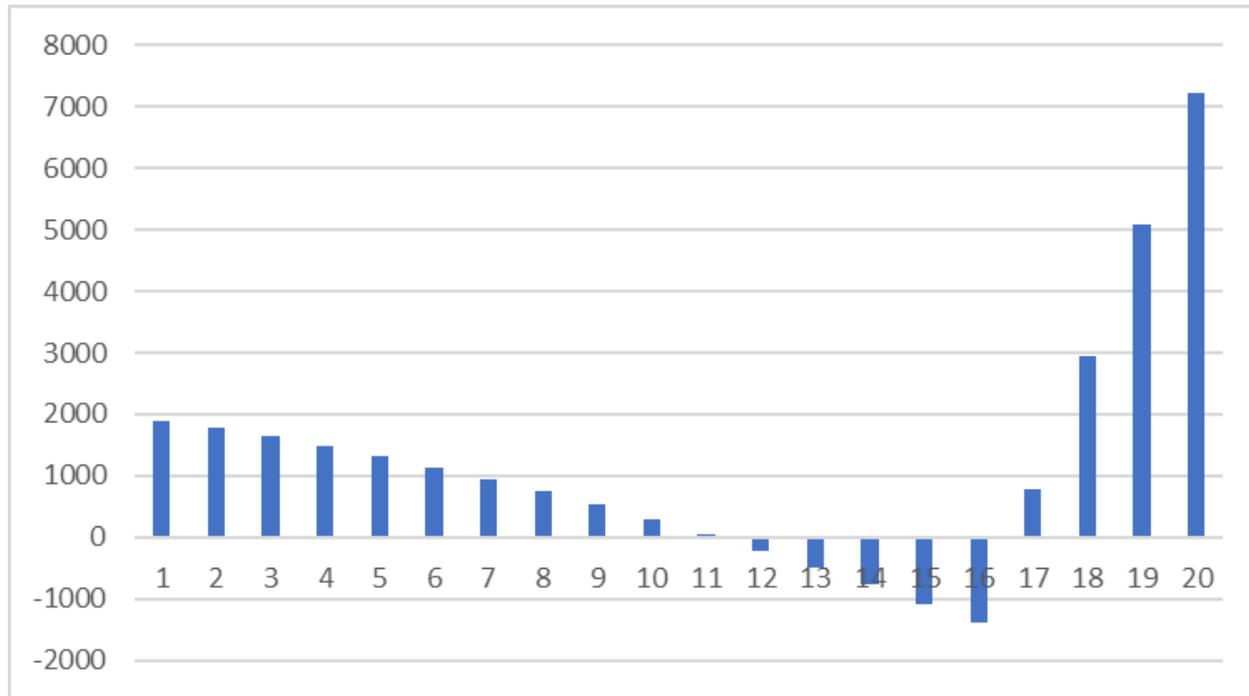
Avec ces hypothèses, ce projet est rentable:

- Il serait même possible d'investir dans d'autres projets ou d'augmenter le dividende les 4 dernières années,
- Mais, il peut y avoir des difficultés:
 - surcoûts: remplacement d'un matériel, mauvais évaluation des coûts,
 - Manque de suivi qui entraîne des pertes de production

Trésorerie du projet



Un exemple d'installation: 36kWc



Si la toiture est orientée sud-est et que la production est plus faible de 10%, le projet n'est plus rentable ...

Trésorerie du projet



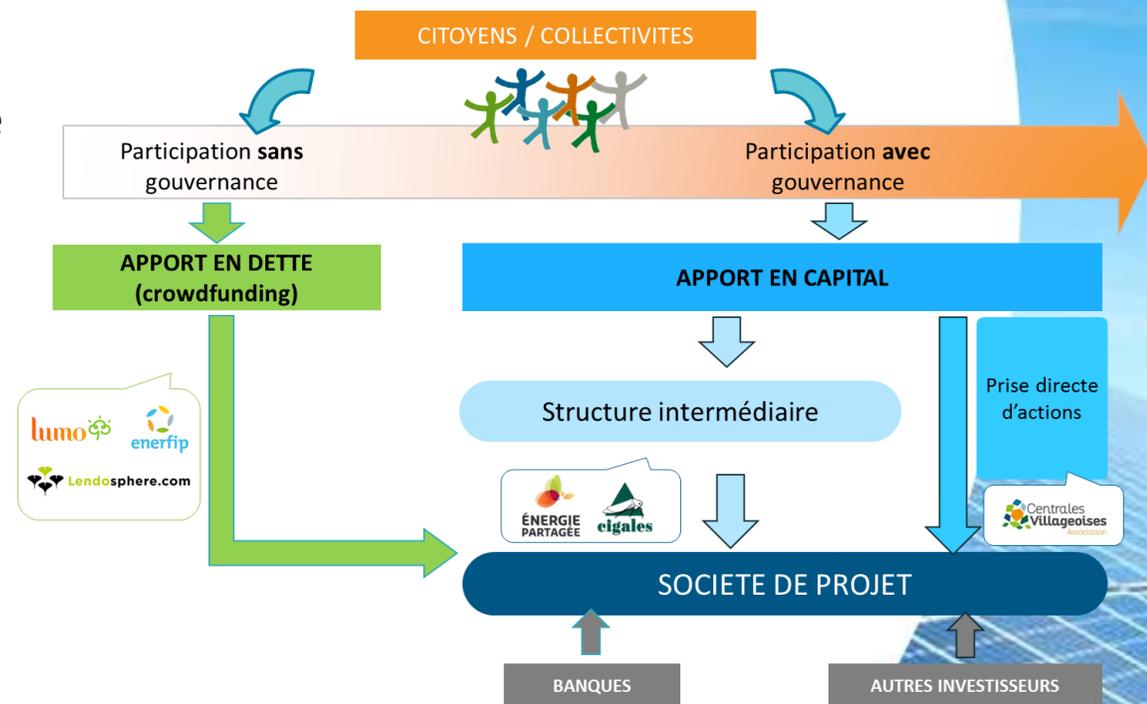
Parlons de notre projet...

*Des citoyens se mobilisent pour
la transition énergétique.
Pourquoi pas vous?*

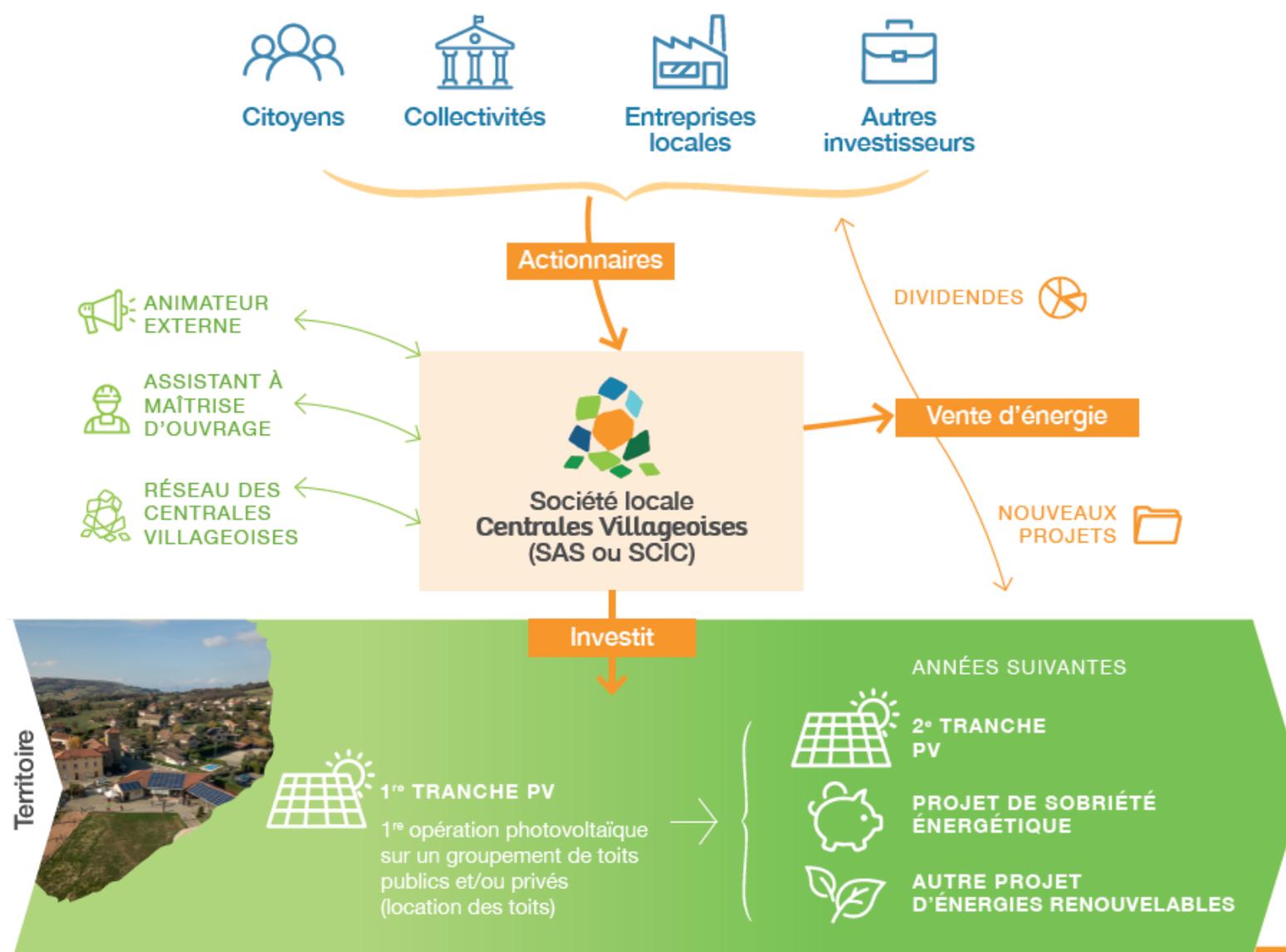


L'investissement citoyen dans les énergies renouvelables

- Une pratique existant depuis longtemps dans les pays d'Europe du Nord voisins (Danemark, Allemagne, Belgique..)
- Un cadre réglementaire qui a récemment évolué en France
 - Ordonnance sur le crowdfunding (2014)
 - Loi sur l'économie sociale et solidaire (2014)
 - Loi sur la Transition énergétique (2015)
- Des enjeux forts
 - Appropriation des enjeux climatiques par les citoyens
 - Ancrage local, cohérence des projets avec le territoire
 - Développement local, retombées économiques
 - Levier de financement pour démultiplier les projets
 - Acceptabilité locale des projets



En France: le modèle des Centrales villageoises



CV = 59 projets mutualisés au sein d'un réseau

Outils « pas à pas »



« Hotline » pour les porteurs de projets



Guides, documents types



Boîte mail dédiée



Site web dédié



Lettre d'infos



Forum



Formations



Webinaires



Relecture statuts



Parrainage



Comité de pilotage

Services



Assurances



Comptabilité



Contacts banques



Outil de visio partagé



Monitoring



Raccordement au réseau



Valorisation des CEE

Dont 4 jeunes projets en Bretagne

Bretagne



4 territoires impliqués



375 actionnaires



2 installations PV en service



52 kWc de puissance installée



SAS CENTRALES VILLAGEOISES DE L'OUEST CORNOUAILLE (29) - 2019

En développement



SCIC/SAS CENTRALES VILLAGEOISES LUCIOLES ENERGIES (56) - 2020

2 installations PV en service (52 kWc)



PROJET CENTRALES VILLAGEOISES RANCE EMERAUDE (22, 35)

En émergence



PROJET CENTRALES VILLAGEOISES SOLEIL SUR VILAINE (35)

En émergence



Le projet Soleil Sur Vilaine en résumé

- **Notre point de vue:**

- La transition énergétique est l'affaire de tous.
- Les citoyens se sentent concernés, sont conscients des enjeux, mais ne savent pas comment agir:
 - Seul, c'est compliqué
 - Ils ont peur des arnaques nombreuses dans le domaine de l'énergie
- Nous faisons cela pour le bien de nos enfants et de nos petits-enfants

- **Notre objectif:**

- Déployer la participation des citoyens et des collectivités dans les projets de production d'énergie renouvelable et de maîtrise de l'énergie
 - Toitures équipées de capteurs photovoltaïques et produisant de l'électricité
 - Actions de sensibilisation aux économies d'énergie
 -

- **Notre particularité:** ancrage territorial fort.

Soleil sur Vilaine a l'honneur d'être parrainée par Mr Jean Jouzel, Climatologue de renommée mondiale, Ex Vice-Président du GIEC, Directeur de Recherche Emérite au CEA et membre de l'Académie des Sciences.

GIEC = Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat



MF



Le projet Soleil Sur Vilaine

On recherche des toitures qui peuvent accueillir des panneaux solaires (collectivités locales, entreprises, agriculteurs...)

On loue ces toitures pour une durée de 20 ans minimum et on les équipe de panneaux solaires photovoltaïques grâce à un investissement citoyen et avec l'appui des collectivités

On vend l'électricité produite au réseau (en utilisant l'obligation d'achat d'EDF) pendant 20 ans

Les recettes permettent un dividende annuel aux investisseurs et au bout de 20 ans le remboursement du capital



Le projet Soleil Sur Vilaine

- **Le mode de financement**

- Financement majoritaire par les citoyens qui deviennent les actionnaires de la société créée (>75% du capital)
- Les collectivités locales intéressées peuvent entrer au capital
- La société fait un emprunt bancaire comme effet de levier au financement citoyen (20% citoyen, 80% emprunt)
- Rémunération annuelle de l'investissement: de 1% à 2%
- Remboursement des actions après 20 ans
- Cession du toit solaire à titre gracieux au propriétaire de la toiture après 20 ans (ou démontage)



Se servir du photovoltaïque pour impliquer et sensibiliser les citoyens à la transition énergétique

Véritablement citoyen :

- Favorise l'implication de tous les acteurs du territoire dans la transition énergétique (citoyens, collectivités et entreprises)
- Nécessite l'entrée au capital de 200 à 400 personnes
- Ouvert à tous - ticket d'entrée modeste (100 Euros)
- Génère de l'activité économique



Vertueux du point de vue environnement:

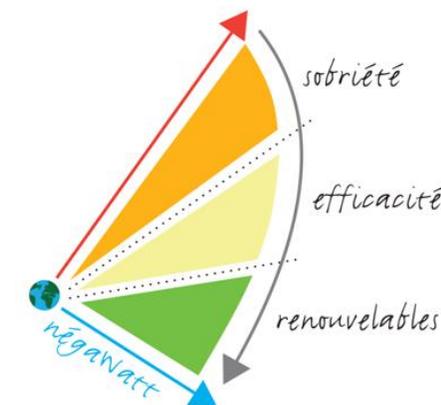
- Electricité entièrement autoconsommée localement (0% de perte de transport)
- Incitation des particuliers à mettre en place leur propre installation

Educatif:

- Actions pédagogiques (pose de panneaux pédagogiques sur les bâtiments équipés)
- Preuve que les énergies renouvelables peuvent générer de la rentabilité
- Incitation à une démarche de réduction de la consommation et d'équipement individuel



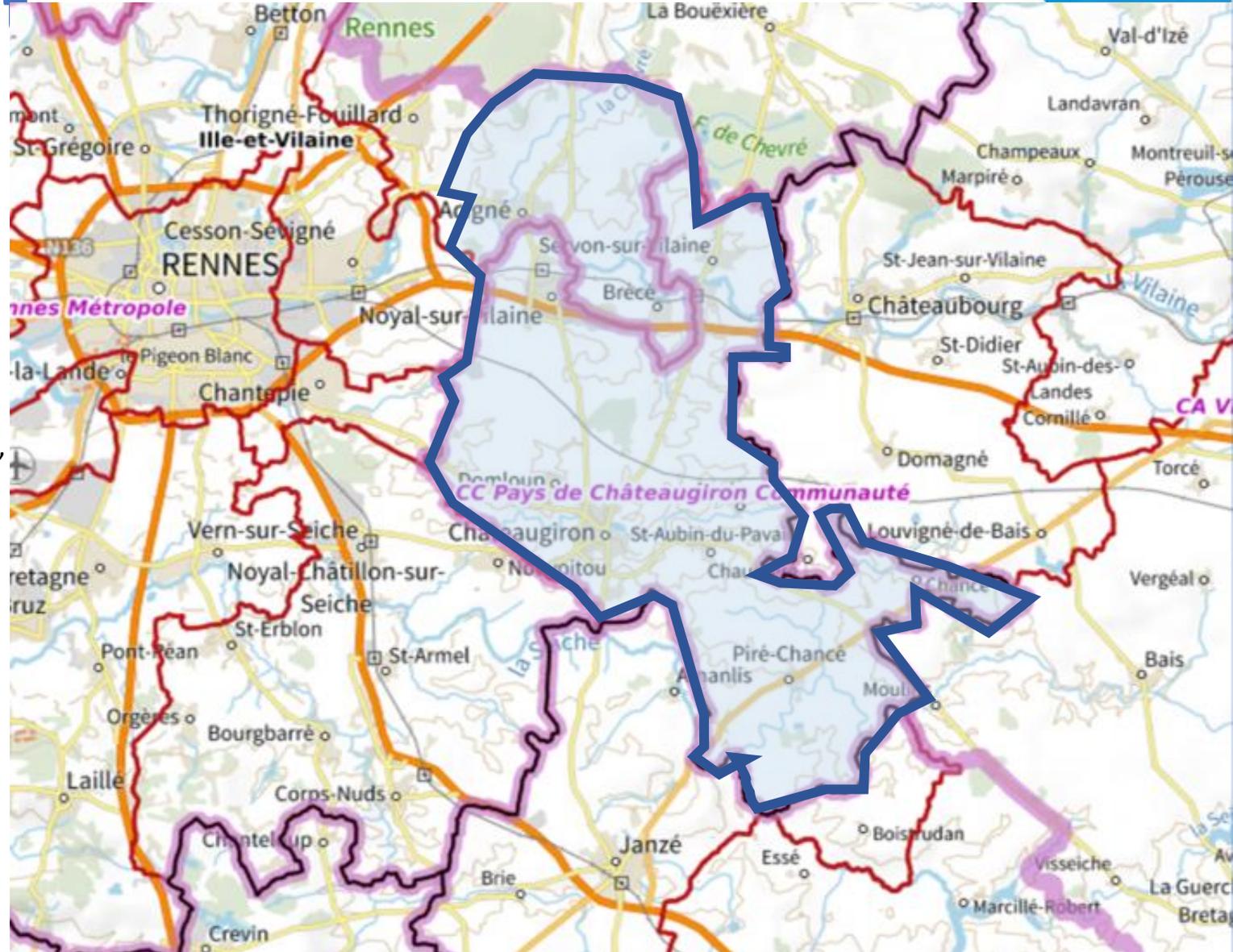
JD



Le territoire du projet

- 2^{ème} couronne Est de Rennes :
 - Pays de Chateaugiron Communauté,
 - Brécé, Acigné : Rennes Métropole
- Cohérence:
 - Mix entre personnes travaillant à Rennes et emplois locaux, première couronne agricole
 - Collège, Gare, équipements sportifs
 - monde associatif : CA, paniers d'Eden, Rayon d'action, etc...
- Nos statuts prévoient qu'on puisse faire des projets sur les communes limitrophes

Acigné	6500
Brécé	2100
Chateaugiron	10200
Domloup	3600
Noyal Sur Vilaine	6100
Piré-Chancé	3000
Servon Sur Vilaine	3700
Total hab.	35200

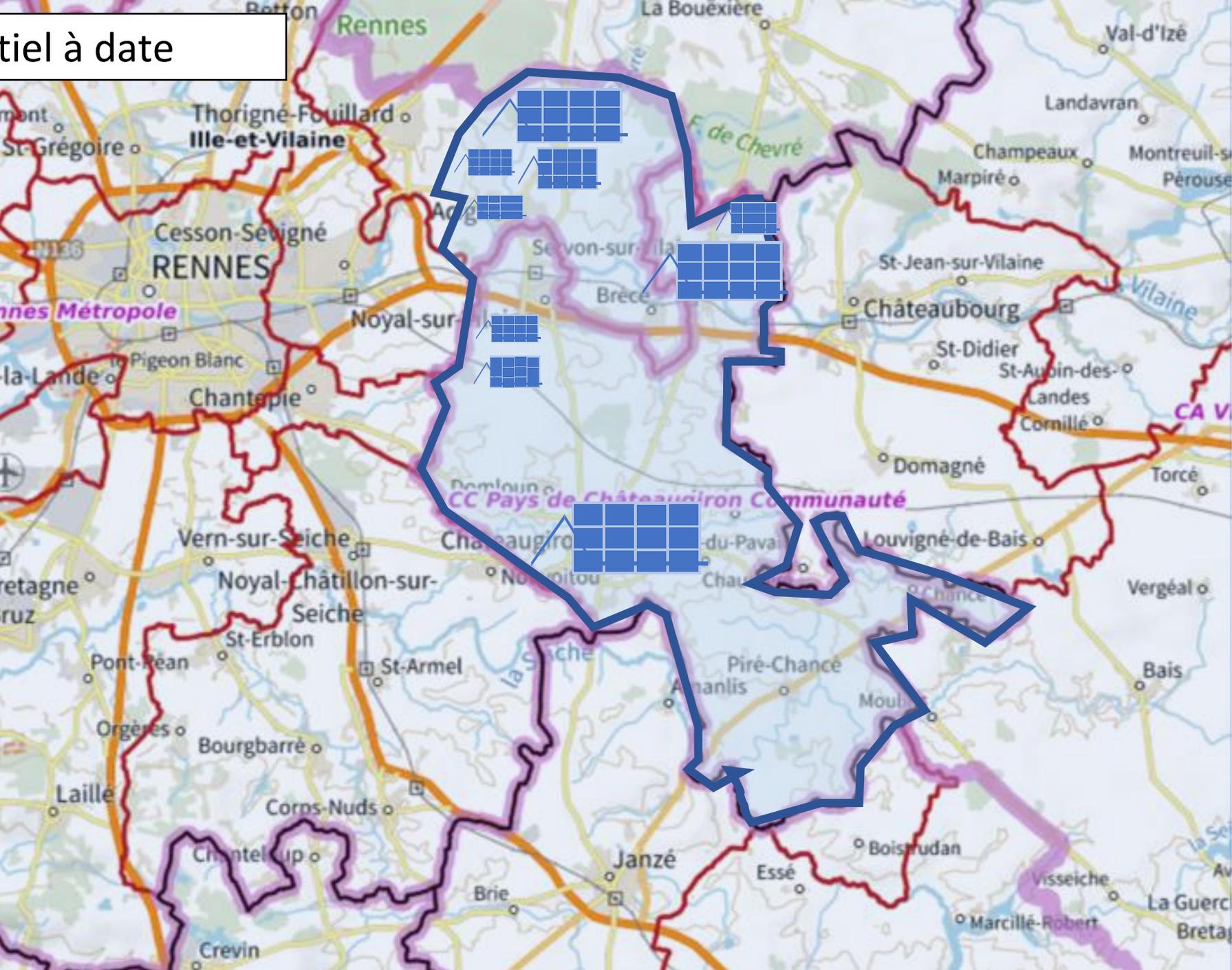


Les toitures

- Nous avons fait des recherches de toitures sur le territoire
 - En priorité des toitures municipales: salles de sports, services techniques
 - Quelques entreprises
 - Bailleurs sociaux
- Nous avons identifié ce qui pourrait être une première tranche (projet à valider)
 - Sur Acigné:
 - 1 toiture 250 kWc (ESS Le Relais)
 - 1 toiture 100 kWc (services techniques Acigné)
 - 2 toitures d'entreprises 36 kWc
 - Des projets également sur Noyal/Vilaine, Servon/Vilaine et Châteaugiron
- Nous avons un premier budget pour ces différentes toitures
- Nous espérons lancer une première grappe de projets au 1^{er} semestre 2022



Potentiel à date

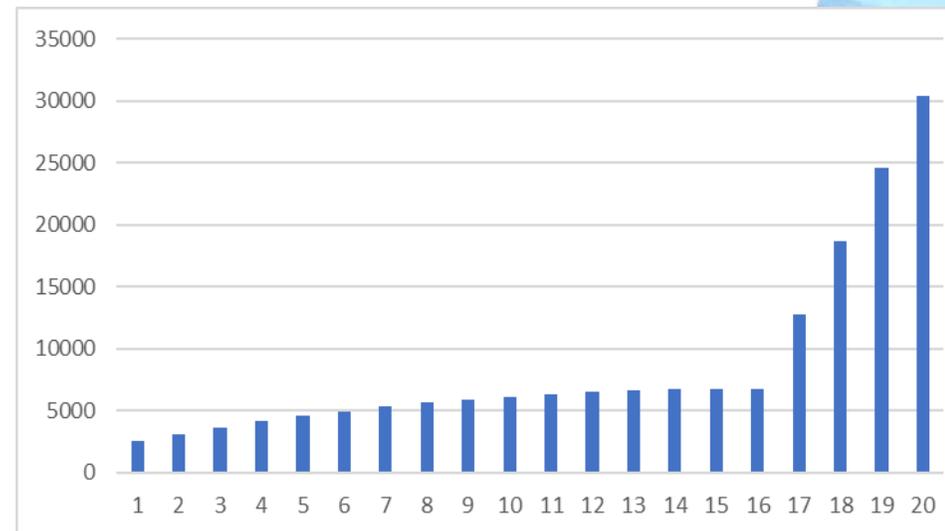


Les toitures

Exemple d'étude : Services techniques municipaux d'Acigné (Joval)

- Coût : 100 000 Euros,
- Investissement – Fonds propres: 20 000 Euros , dette 80 000 Euros

Attention :
faisabilité pas
validée à ce jour



La société

- Elle est en cours de création (Janvier 2022)
- SAS à capital variable et à gouvernance citoyenne (1 associé = 1 voix)
- Petit capital initial qui permet de démarrer (3000 Euros)
- Adhésion à l'association des Centrales Villageoises (59 sociétés citoyennes en France)
- Nom de la société : « Centrales Villageoises de Soleil Sur Vilaine »
- Adhésion à Energie Partagée (via TARANIS)
- 4 collèges statutaires:
 - Le collège des citoyens, personnes physiques,
 - Le collège des acteurs publics, personnes morales,
 - Le collège des acteurs privés, personnes morales,
 - Le collège des associations de la transition énergétique, personnes morales, composé d'associations dont l'objet est en lien avec la transition énergétique ou écologique sur le territoire d'intervention de la société



La société

- Des collectivités vont s'engager avec nous au capital:
 - Mairie d'Acigné
 - Energ'IV : société d'économie mixte dont le principal objectif est de massifier le développement des énergies renouvelables en Ille-et-Vilaine.
 - Pays de Châteaugiron Communauté
- Et nous avons besoin de vous, citoyens, pour représenter au moins 75% du capital, soit de l'ordre de 60 000 à 80 000 Euros pour la première grappe de projets.
- Cette levée de fonds se fera en Mars-Avril 2022
- Nous recherchons surtout des personnes qui ont un peu de temps et ont envie de rejoindre notre équipe de bénévoles



La société

- L'appel de fonds inclura un Document d'Information Synthétique (DIS) décrivant l'offre, la gouvernance de la société émettrice, les risques associés... et envoyée préalablement à l'Autorité des marchés financiers (AMF)
- Les statuts seront bien entendu, disponibles pour consultation à chaque associé.
- Quelques précisions importantes:
 - La durée normale de l'investissement est de 20 ans
 - Néanmoins, les statuts de la société prévoient des possibilités de sorties face à une situation imprévue, en les vendant à un autre actionnaire ou à un tiers après agrément de l'Assemblée Générale.
 - Par conséquent, n'investissez pas d'argent dont vous pensez avoir besoin dans 3-5 ans
- Même si l'objectif est de dégager un dividende de 1,5%:
 - Le projet ne peut pas s'y engager formellement
 - Il est possible que ce dividende ne puisse être versé pour les 3 premiers exercices
 - Pour minimiser les coûts, les dividendes seront regroupés sur quelques années pour distribution



En conclusion, ce projet, nous le voulons....



Fédérateur/ citoyen



Solidaire/ humain



Crédible



Ambitieux

Rejoignez-nous!



Efficace