



Production solaire d'électricité photovoltaïque sur le patrimoine bâti

CAP A L'EST / CCI / Région Grand Est – 19/10/2021

1. Contexte
2. Méthodologie
3. Marché travaux
4. Plan PV 2021
5. Perspectives



1. Contexte

Objectif d'équiper un maximum de sites (collèges + bâtiments départementaux) en photovoltaïque avec 2 enjeux majeurs :

- **Réduire les dépenses de fonctionnement**
- **Contribuer au développement de filières locales**



Permet aussi de :

- Produire et consommer localement une électricité d'origine renouvelable
- Concrétiser l'engagement de la collectivité dans la transition énergétique

1. Contexte

- > **Plan d'action pour la stratégie départementale en faveur de la transition énergétique et écologique votée le 4/04/2019**

- > **2 objectifs chiffrés pour l'énergie sur le patrimoine CD 67 :**
 - **Réduire les consommations énergétiques des bâtiments de 40% d'ici 2030 par rapport à 2010**
 - **-20% depuis 2010**

 - **Recourir aux énergies renouvelables pour couvrir 50% des consommations des bâtiments d'ici 2030**
 - **42% en 2020**

Une des actions : Plan de déploiement photovoltaïque sur le patrimoine

2. Méthodologie

- > **Réalisation d'un site pilote en 2020 : Les Archives Départementales**
 - Permet de construire et tester la méthodologie pour les futures démarches et chantiers



Grutage pour approvisionnement matériel et pose des panneaux (E/O structure lestée)

2. Méthodologie

Les Archives Départementales :

Autoconsommation totale : « zéro-injection » sur le réseau

Puissance installation : 111,15 kWc soit 342 modules

Surface de l'installation : 595 m²

Modules : VOLTEC SOLAR (Alsace)

Taux d'autoproduction : 7 %

Investissement : 105 000 €HT

Economie sur la facture : 10 000 € / an

Mise en service le 21/12/2020

Entreprise : ENERIOS



2. Méthodologie

-> Appui du BET TECSOL pour :

- Etudier l'opportunité sur l'ensemble du patrimoine (2020):
 - ✓ Sélectionner les sites prioritaires et les stratégies possibles pour le plan de déploiement
 - ✓ Choisir les montages technique, juridique et financier adaptés au projet

- Réaliser les études de faisabilité sur des groupes de sites sélectionnés

- Assurer la maîtrise d'œuvre du plan de déploiement

2. Méthodologie

-> Délibération du 04/04/2019 : 86 collèges et 23 bâtiments départementaux dans le Bas-Rhin

-> Implantations sur toitures avec une approche énergétique complète : **stratégie de rénovation de toiture et rénovations globales** (jusqu'au niveau passif)

-> Constitution de groupes de bâtiments prioritaires selon divers critères (état toiture, zone ABF, potentiel PV, autres travaux prévus ...)

⇒ **Plan de déploiement sur 4 ans - Budget total (photovoltaïque + toitures): 17 millions d'euros**

Janvier 2021 : création de la CeA avec une réflexion stratégique à mener sur le périmètre alsacien (57 collèges supplémentaires) visant également à harmoniser la démarche sur tout le périmètre alsacien

2. Méthodologie

- > Scénario prioritaire de valorisation de l'électricité retenu :
Autoconsommation avec vente du surplus
- > Puissance maximale des onduleurs limitée à la puissance souscrite des sites, pour éviter des coûts de renforcement de réseau
- > Systèmes d'intégration avec certifications techniques : point d'attention sur les enquêtes techniques nouvelles (ETN) pas toujours validé par les bureaux de contrôle technique

2. Méthodologie

Solutions d'intégration du photovoltaïque



Plots thermosoudés



Intégration toiture tuiles



Surimposition toiture métallique



Surimposition toiture tuiles



Bac lesté



Profilés lestés

-> Points d'attention : étude structure systématique

Toiture récente, compatible **et** en bon état

OU

Rénovation de toiture au préalable

3. Marché Travaux

-> Marché de rénovation de toiture + photovoltaïque sur 4 ans, avec allotissement géographique (Bas-Rhin, attribué fin 2020) et publication nouveau marché pour le Haut-Rhin en 2022



68 160 Ste Marie-aux-Mines



67 400 Illkirch-Graffenstaden

Installateurs alsaciens



67 720 Hoerdt



67 770 Sessenheim



67 150 Hindisheim



67 025 Strasbourg

3. Marché Travaux

Focus sur l'origine du matériel décrit par les entreprises :

Modules VOLTEC SOLAR 330Wc ou 345Wc

Technologie	Silicium monocristallin
Puissance Crête	330 Wc
Nombre de cellules	120 (demi-cellules)
Rendement	19,6 %
Dimensions	1685 x 1000 x 42 mm
Poids	18,6 kg
Matériaux/teinte	Cadre aluminium et fond blanc, cellules noires



Onduleurs

- SMA 15, 50 et 110 kVA : Ingénierie en Allemagne, production des 15 et 50 KVA en Allemagne, production du 110 kVA en Chine
- Sungrow 12, 40 et 110 kVA : Chine
- Solaredge 25, 50, 82,8 ou 90 KVA : Basé en Israël, production en Chine, Hongrie et Roumanie

Systemes d'intégration : tous d'origine française, allemande ou hollandaise

Matériaux pour l'étanchéité : d'origine française ou suisse

4. Plan PV 2021

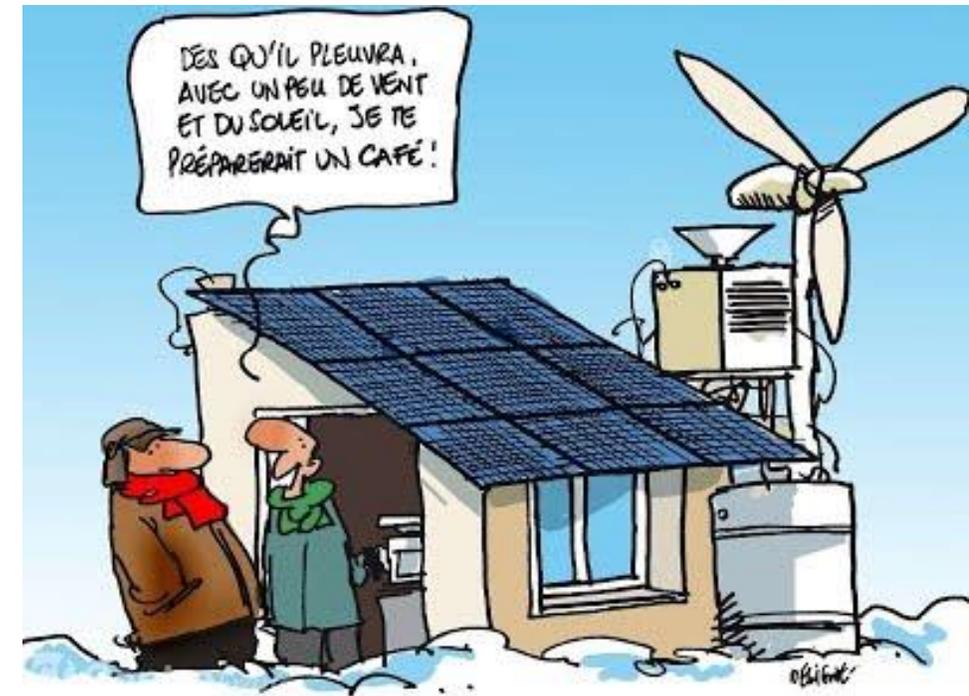
-> Chantiers réalisés ou en cours sur le patrimoine 67 :
12 collèges en 2021, dont 11 avec des travaux toiture

1 MWc soit 5 226 m² de panneaux solaires

-> **Investissement photovoltaïque : 1,2 M€HT**

-> **Travaux de rénovation toiture : 1,7 M€HT**

Temps de retour moyen sur investissement PV
avec les tarifs du nouveau décret : 13 ans
et/ou aides de l'Etat dans le cadre du plan de relance



4. Plan PV 2021

-> Production totale annuelle des 12 sites : couvre l'équivalent de la consommation d'électricité de **250 familles de 4 personnes** et évite l'émission de **71 tonnes de CO₂**

L'autoconsommation :

-> Taux d'autoproduction moyen de 35% (part de la consommation totale en électricité du site couvert par le solaire) => environ **30% économisé sur la facture d'électricité des sites** (soit 7000 € en moyenne)

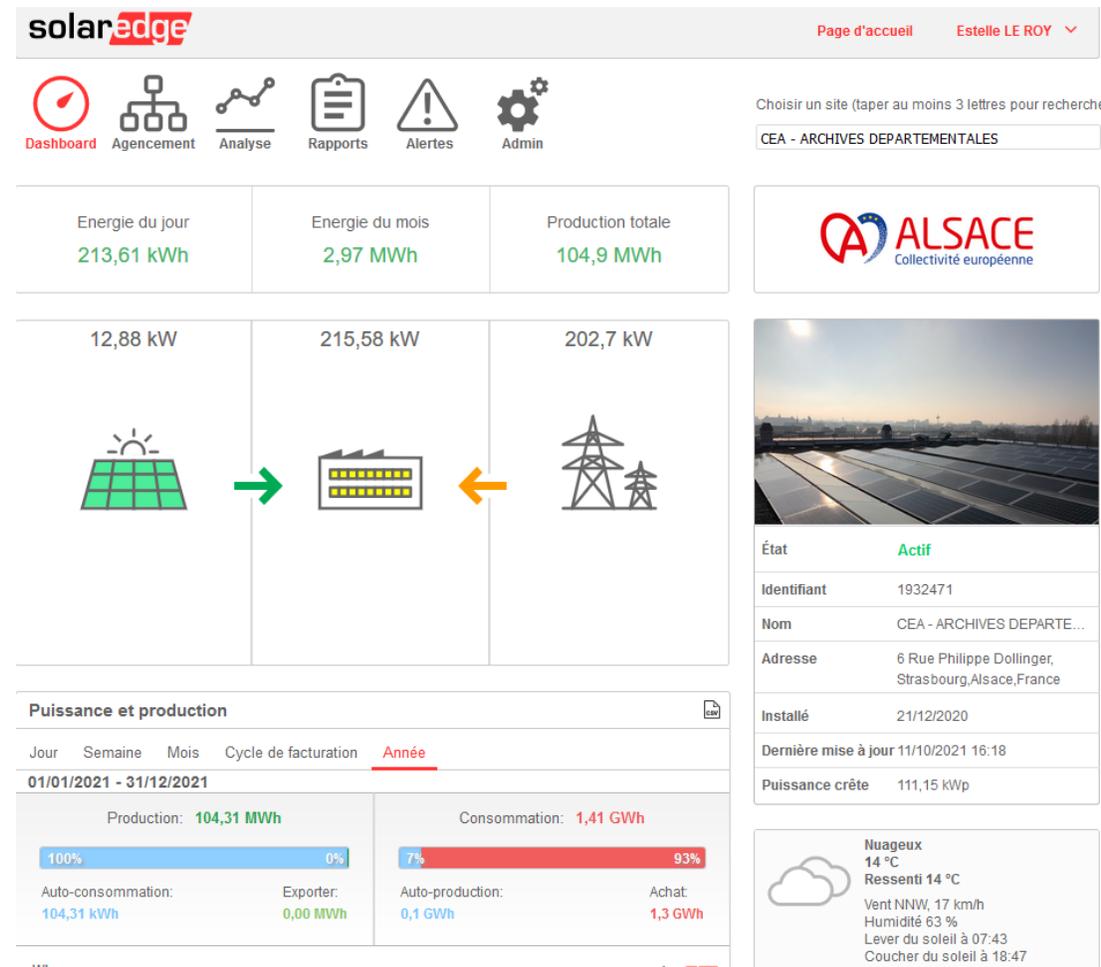
-> Taux d'autoconsommation moyen de 50% (part de la production solaire consommée sur place)

La vente du surplus :

-> Environ 5000 €/an de recettes pour 100 kWc installé (nouveau décret)

5. Perspectives

- Plan 2022 : une 20ne de sites dans toute l'Alsace
- Augmentation des surfaces installées suite au nouveau décret
- Développement des aspects pédagogiques avec les collèges
- Mise en place d'un télésuivi unique pour toutes les installations
- Autres perspectives :
 - ✓ Photovoltaïque sur zones de protection des eaux
 - ✓ Ombrières
 - ✓ Projet Munchhouse





CEA

Marie-France VALLAT – vice-présidente déléguée en charge des
Energies renouvelables

Estelle LE ROY – ingénieur transition énergétique
estelle.leroy@alsace.eu Tel 03 69 20 75 24

TECSOL

Loïc GIRARD – responsable d'agence Grand Est
loic.girard@tecsol.fr Tel 06 67 52 11 00
Victor AVELINE – ingénieur d'étude / Strasbourg
victor.aveline@tecsol.fr Tel 07 57 46 09 17

4. Plan PV 2021



Strasbourg F. Truffaut

Wasselonne



Diemeringen

4. Plan PV 2021

site	Ville	Coût en €HT				Installation PV	
		Travaux PV	Travaux Couverture	Autres Coûts	Total €HT	Puissance (kWc)	m² de panneaux
Collège de l'Eichel	DIEMERINGEN	144 124	155 436	14 374	313 934	100	510
Collège du Rhin	DRUSENHEIM	102 808	1 045	6 180	110 033	78	400
Collège Sébastien Brant	ESCHAU	86 907	132 896	8 307	228 110	78	400
Collège André Malraux	LA WANTZENAU	96 901	330 946	8 270	436 117	100	510
Collège Otfried	WISSEMBOURG	121 502	327 338	13 970	462 810	100	510
Collège Louise Weiss	STRASBOURG	64 887	46 056	13 193	124 136	60	307
Collège Hans Arp	STRASBOURG	95 049	116 803	8 654	220 506	98	503
Collège Jacques Tati	MERTZWILLER	105 312	115 162	6 320	226 794	70	362
Collège Martin Schongauer	OSTWALD	76 785	41 612	8 112	126 509	60	310
Collège François Truffaut	STRASBOURG	88 122	20 243	6 629	114 994	83	422
Collège du Kochersberg	TRUCHTERSHEIM	114 461	239 785	7 172	361 418	94	482
Collège Marcel Pagnol	WASSELONNE	115 602	183 161	8 322	307 085	99	510
TOTAL PLAN PV 2021		1 212 460	1 710 483	109 503	3 032 446	1 020	5 226