



**LES**  
**AUTOMNALES**  
**DE LA**  
**MÉTALLERIE 2023**

**MERCREDI**  
**13.09.23**  
**AU MATMUT**  
**STADIUM**  
À LYON

Confort d'été et photovoltaïque :  
quelles sont les opportunités pour  
les métalliers ?



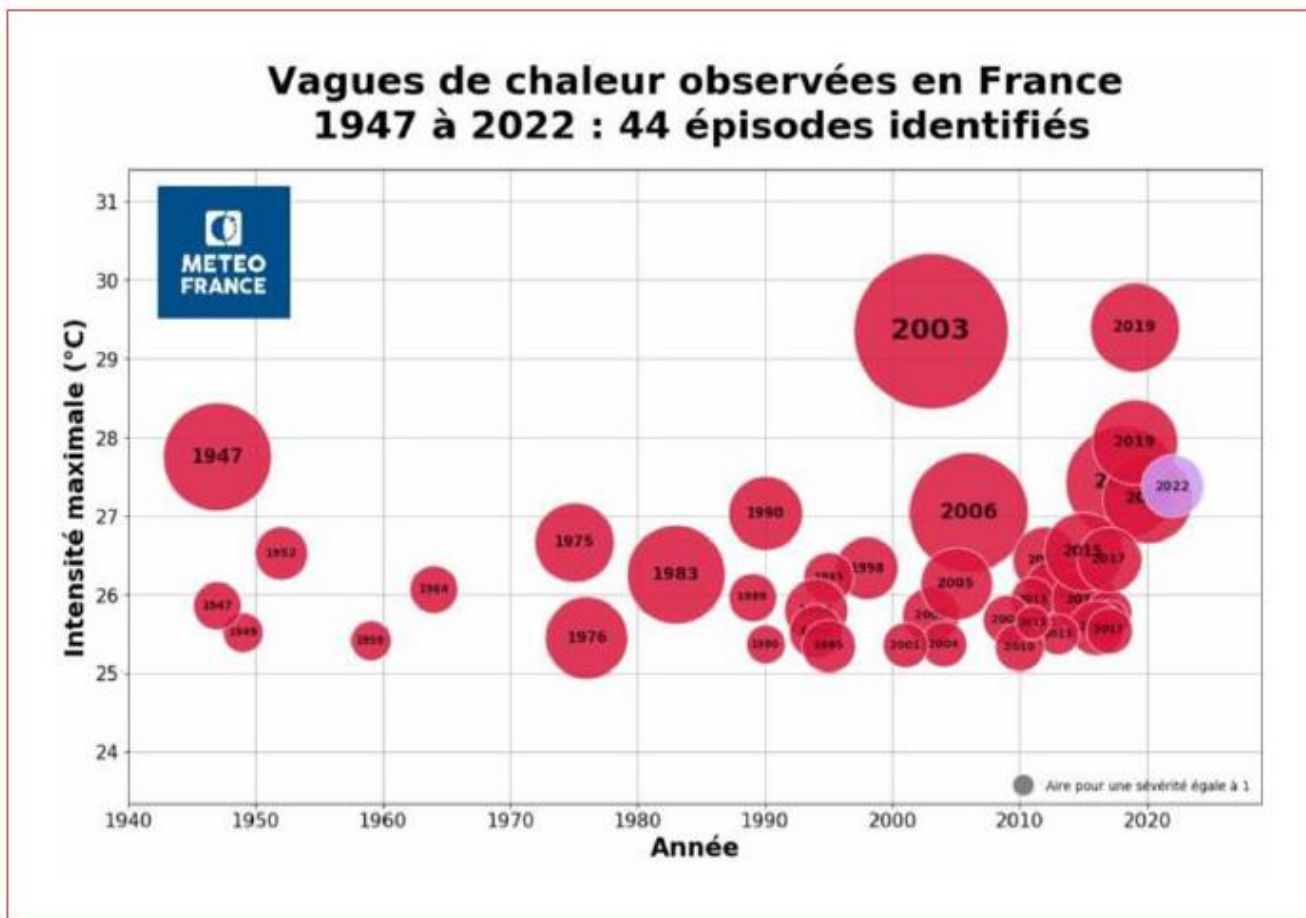
LES

AUTOMNALES

DE LA

MÉTALLERIE 2023

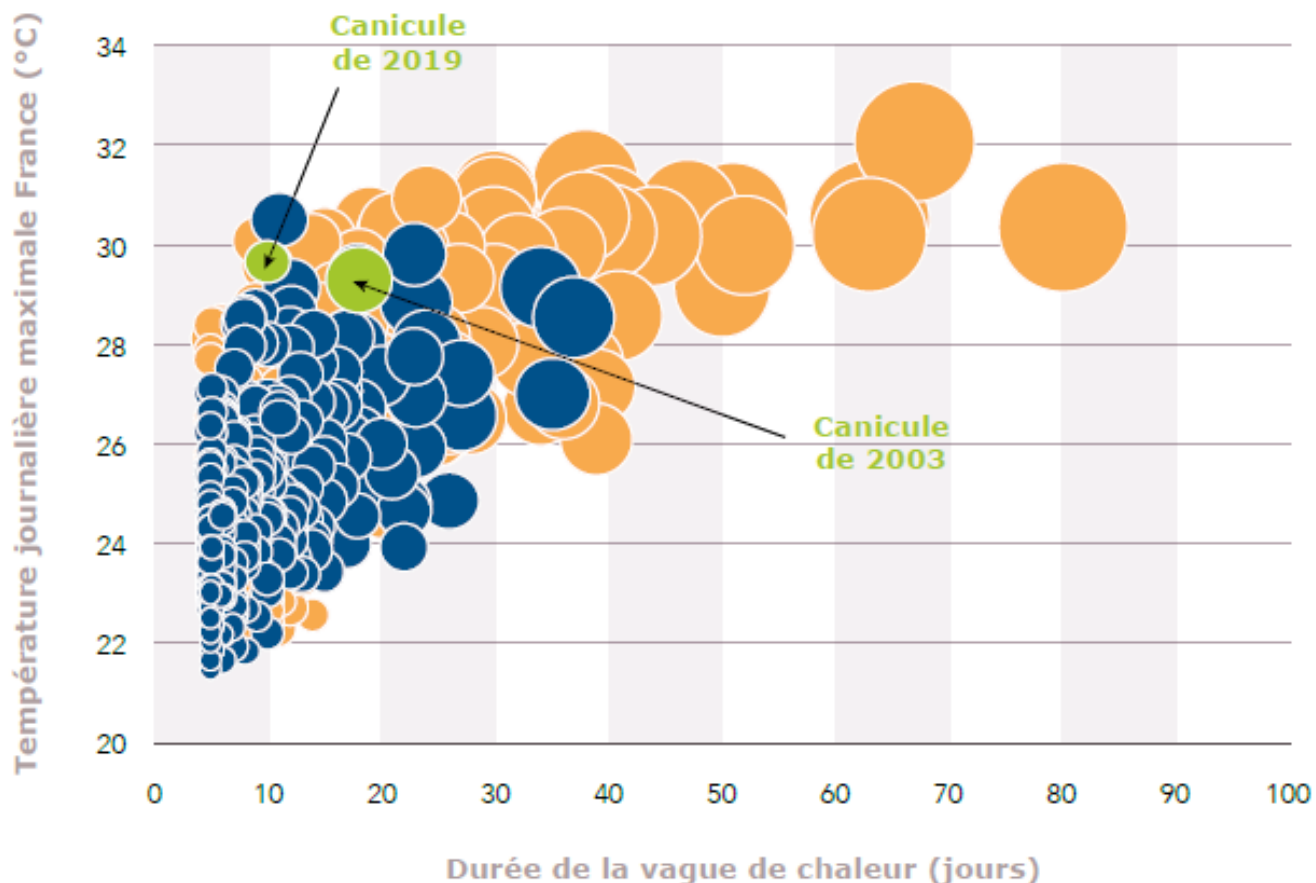
# Une adaptation nécessaire



# Une adaptation nécessaire

Figure 8.5

Intensité des canicules simulées en climat 2000, en climat 2050 RCP4.5, et comparaison avec les épisodes historiques



**RCP 4.5** Scénario avec stabilisation des émissions avant la fin du  $xx^e$  siècle à un niveau faible.

Source « Rapport RTE, futurs énergétiques 2050 »  
Février 2022



# Une adaptation nécessaire



Etude réalisée du 22 au 24  
juin 2022 auprès de 1010  
personnes représentatives



## Ce qu'il faut retenir

### LES FRANÇAIS ET LEUR LOGEMENT

- 69% des Français âgés de 18 ans et plus déclarent souffrir des températures trop élevées dans leur logement lors de périodes de forte chaleur. 3 Français sur 10 en souffrent de plus en plus souvent.

↳ Ce sont particulièrement les femmes (34%), les 35-49 ans (38%), les professions intermédiaires et employés (37%), les habitants d'agglomération > 100 000 habitants (33%), les foyers avec enfants (39%) et les locataires (42%).

- Près de 9 Français sur 10 (88%) considèrent qu'il est important de trouver une solution concernant les problèmes de chaleur dans le logement.

Et ils sont 46% à considérer qu'il faut trouver une solution à court terme.

LES

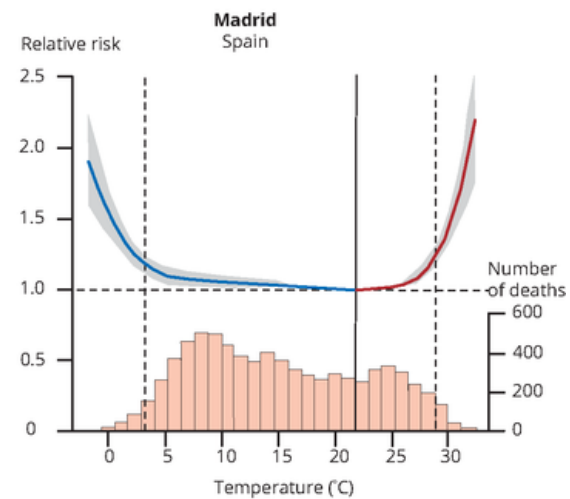
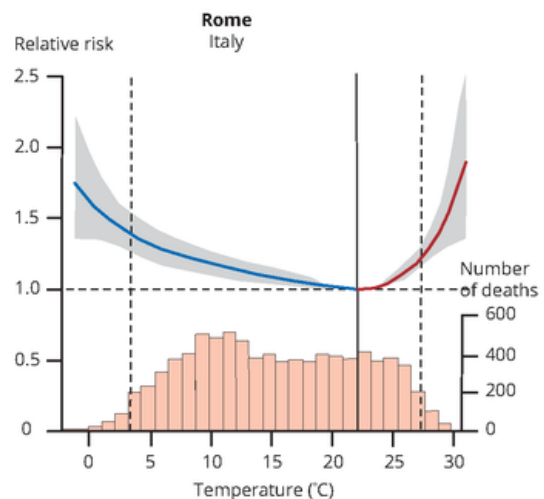
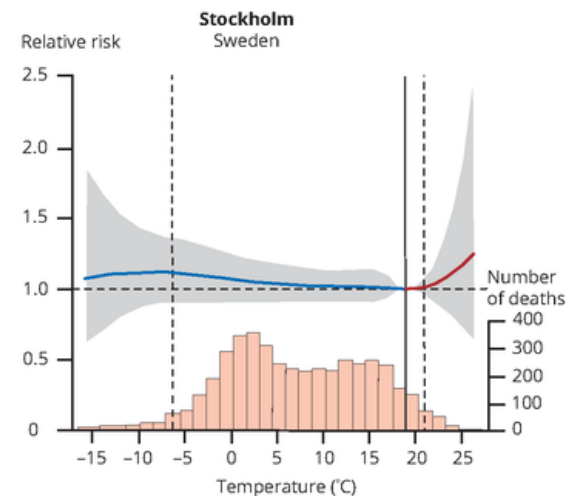
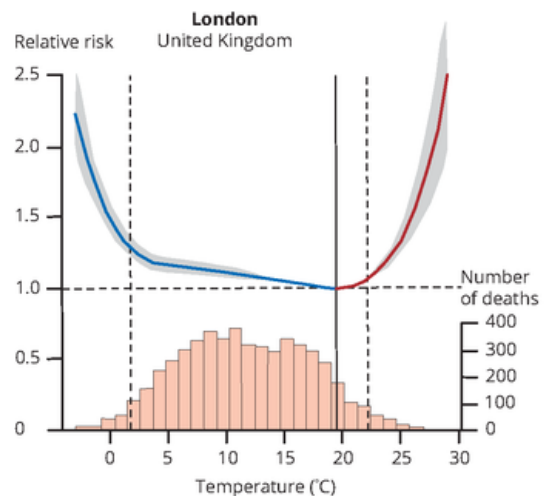
AUTOMNALES

DE LA

MÉTALLERIE 2023

# Une adaptation nécessaire

## Des conséquences sociétales



European  
Climate and Health  
Observatory

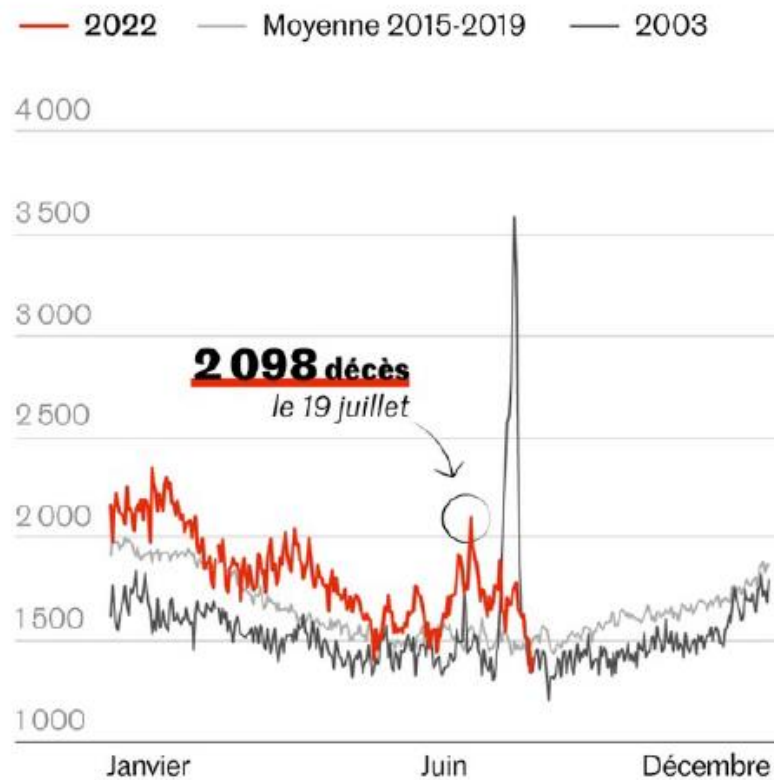


# LES AUTOMNALES DE LA MÉTALLERIE 2023

## Une adaptation nécessaire



### Nombre de décès par jour en France



Infographie : Le Monde • Source : Insee

LES

AUTOMNALES

DE LA

MÉTALLERIE 2023

# Une adaptation nécessaire

**Conséquence : un recours accru et non raisonné à la climatisation**



« Cette progression est d'autant plus spectaculaire chez les particuliers qui seraient équipés à **25% en 2020** contre **14% en 2016/2017** »

Source ADEME

*La climatisation : vers une utilisation raisonnée pour limiter l'impact sur l'environnement – Juin 2021*



« On estime à 3,6 milliards le nombre de climatiseurs utilisés dans le monde aujourd'hui, et ce nombre augmente d'environ **10 appareils par seconde** »

Source Agence Internationale de l'Énergie



LES

AUTOMNALES

DE LA

MÉTALLERIE 2023

# Une adaptation nécessaire

**Conséquence : un recours accru et non raisonné à la climatisation**

ipcc

The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) is the United Nations body for assessing the science related to climate change.



« Les bâtiments très isolés, conformes aux normes de construction actuelles, seront vulnérables à la surchauffe, notamment en cas de réchauffement climatique élevé, **à moins que des mesures d'adaptation adéquates ne soient appliquées** ».

« La demande d'énergie de refroidissement dans les bâtiments d'Europe du Sud devrait augmenter de 81 à 104 % d'ici à 2035 et de 91 à 244 % après 2065 par rapport à la période 1961-1990, selon le niveau de réchauffement planétaire. Des augmentations de 31 à 73 % d'ici 2050 et de 165 à 323 % d'ici 2100 par rapport à 1996-2005 ont été estimées pour les bâtiments d'Europe du Nord ».

*Rapport du GIEC publié le 27 février 2022 (chapitre 13 Europe, section 13.6.1.5.2 Risks from heatwaves, cold waves and drought)*



**LES**

**AUTOMNALES**

**DE LA**

**MÉTALLERIE 2023**

# Une adaptation nécessaire

**Comment concilier  
habitabilité des  
bâtiments et sobriété  
énergétique ?**




**LES  
AUTOMNALES  
DE LA  
MÉTALLERIE 2023**

# Une adaptation nécessaire

## Bâtiments neufs



# Bâtiments neufs


**ÉNERGIE** 

**Bbio** : besoins bioclimatiques

**Cep** : conso. en énergie primaire

**Cep,nr** : conso. en énergie primaire non renouvelables (électricité + gaz)


Seuils fixes

**CARBONE** 

**Ic énergie**: impact carbone des consommations d'énergie

**Ic construction** : impact carbone des matériaux et équipements (+chantier)

Seuils évolutifs

**CONFORT D'ÉTÉ** 

**Degrés-heures** : Nombre d'heures d'inconfort en période estivale caniculaire

Seuil fixe

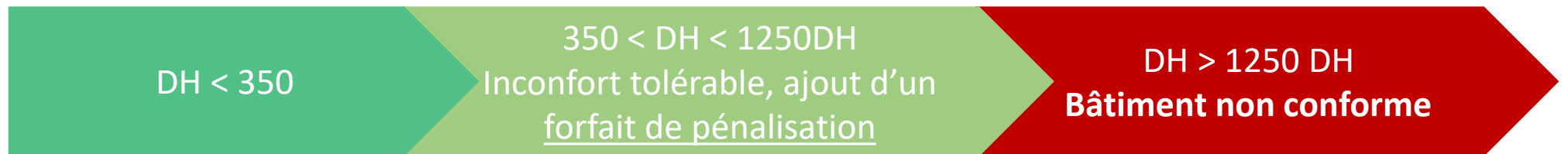




**LES  
AUTOMNALES  
DE LA  
MÉTALLERIE 2023**

# Bâtiments neufs

- **Scénario météo utilisé** : canicule de 2003
- **DH** =  $\sum h \times (T_{int} \text{ ressentie} - T \text{ confort adaptatif})$
- **Calcul systématique des DH, même si une climatisation est installée !**
- **La climatisation n'a pas d'impact** → seules les solutions dites passives ont un impact
- **Les seuils :**



- Calcul des DH avec **distinction des parties traversantes et non traversantes**



**LES**

**AUTOMNALES**

**DE LA**

**MÉTALLERIE 2023**

# Une adaptation nécessaire

## Bâtiments existants



LES

AUTOMNALES

DE LA

MÉTALLERIE 2023

# Bâtiments existants

## Mais un espoir ...

**Pour l'instant,  
aucune mesure  
contraignante ou  
incitative dans les  
bâtiments  
existants**



24 août 2023

Patrice  
Vergriete

Ministre du  
Logement



Le ministre délégué chargé du Logement, Patrice Vergriete, s'est dit jeudi favorable à ce que les aides à la rénovation des logements prennent aussi en compte leur protection face aux canicules. **"Je pense que ce qui doit changer, c'est d'intégrer cette problématique de canicules dans l'adaptation des logements"**, a dit le ministre sur France Inter.

Le confort d'été est encore très peu pris en compte dans la réglementation sur les logements. Les seules normes contraignantes concernent les constructions neuves autorisées depuis janvier 2022.

Dans l'Hexagone, MaPrimeRénov', dispositif-phare du gouvernement d'aide à la rénovation énergétique, ne finance que des travaux visant à protéger davantage les logements contre le froid. Dans certaines collectivités d'outremer, en revanche, l'installation de surtoitures ou de bardages ventilés, ou de chauffe-eau solaires, peut être prise en charge.

**"Si on élargissait ces dispositifs ? Si on s'appuyait sur l'expérience de l'outremer pour la généraliser à la métropole ? Moi je suis plutôt favorable à ça"**, a dit le ministre.



**LES**

**AUTOMNALES**

**DE LA**

**MÉTALLERIE 2023**

Confort d'été

**En quoi est-ce une  
opportunité pour les  
métalliers ?**

LES

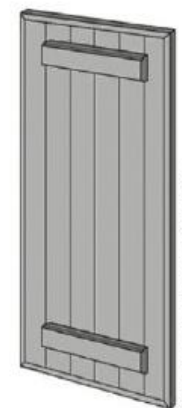
AUTOMNALES

DE LA

MÉTALLERIE 2023

Confort d'été

# Valorisation des protections solaires et des automatismes





# Focus sur les protections solaires Logements existants

## CONFORT D'ÉTÉ DANS LES BÂTIMENTS EXISTANTS

Objectif → évaluation des bénéfices des occultations selon la RE2020

- Énergie (Bbio, CEP,nr)
- Confort d'été (Degrés-heures)

Périmètre :

- 1 bâtiment collectif 48LC (niveau BBC)
- 1 maison individuelle (niveau BBC)
- 3 zones climatiques (H1a, H2b et H3)
- Zone de bruit faible
- Différents cas d'occultation :
  - Volet roulant manuel
  - Sans occultation
  - Motorisée
  - Gestion automatique
  - Perméable 25%
  - Perméable > 50%
  - Gestion automatique + Perméable > 50%

*Evaluation des bénéfices des occultations dans les  
bâtiments existants avec le moteur de calcul RE2020*



# Focus sur les protections solaires Logements existants

## Systèmes modélisés

Nom variante	Gestion de la protection mobile	Motorisation	Exemple d'occultation	Taux de perméabilité
Volet manuel peu perméable	Manuelle	Non	Volet roulant / Persienne / Stores extérieures	10%
Sans occultation	/	/	/	/
Volet motorisé peu perméable	Manuelle	Oui	Volet roulant / Persienne / Stores extérieures	10%
Volet automatique peu perméable	Automatique	Oui	Volet roulant / Persienne / Stores extérieures	10%
Volet manuel perméable 25%	Manuelle	Non	Volet roulant à micro lames ajourées	25%
Volet manuel perméable > 50%	Manuelle	Non	BSO / Volet roulant à lame orientable / Volet battant persiennés à lame fixe	75%
Volet automatique + perméable > 50%	Automatique	Oui	BSO / Volet roulant à lame orientable / Volet battant persiennés à lame fixe	75%

# Focus sur les protections solaires Logements existants

## LOGEMENT COLLECTIF

### DH

Base = Volet roulant manuel

	H1a			H2b			H3		
	traversant	non traversant		traversant	non traversant		traversant	non traversant	
Volet manuel peu perméable (BASE)	439	489	0%	354	469	0%	786	1173	0%
Sans occultation	690	757	56%	598	738	62%	1408	1863	67%
Volet motorisé peu perméable	414	463	-6%	329	435	-7%	673	1057	-12%
Volet automatique peu perméable	291	340	-32%	226	320	-34%	477	697	-40%
Volet manuel perméable 25%	381	445	-11%	322	425	-9%	698	1020	-12%
Volet manuel perméable > 50%	343	380	-22%	279	362	-22%	619	866	-24%
Volet automatique + perméable > 50%	273	313	-37%	210	288	-40%	496	664	-41%

Les occultations font systématiquement baisser les DH et contribuent donc à l'amélioration du confort d'été



# Focus sur les protections solaires Logements existants

## Cep nr climatiseur (consommation d'énergie pour la climatisation uniquement)

Base = Volet roulant manuel

	H1a				Variation Cep		H2b				Variation Cep		H3				Variation Cep	
	climatisé		non climatisé				climatisé		non climatisé				climatisé		non climatisé			
	traversant	non traversant	traversant	non traversant	%	kWh EP	traversant	non traversant	traversant	non traversant	%	kWh EP	traversant	non traversant	traversant	non traversant	%	kWh EP
<u>Volet manuel peu perméable (BASE)</u>	1,7	1,7	0,3	0,5	0%	0,0	2,2	2,2	0,0	0,6	0%	0,0	5,9	5,9	2,5	4,7	0%	0,0
Sans occultation	2,6	2,6	1,3	1,6	93%	1,0	3,2	3,3	1,2	1,9	92%	1,2	7,5	7,5	5,2	5,2	34%	1,6
Volet motorisé peu perméable	1,6	1,6	0,2	0,4	-10%	-0,1	2,1	2,1	0,0	0,4	-8%	-0,1	5,6	5,7	1,9	4,1	-9%	-0,4
Volet automatique peu perméable	0,8	0,8	0,0	0,0	-62%	-0,7	1,1	1,1	0,0	0,0	-56%	-0,7	3,7	3,7	0,7	2,0	-47%	-2,2
Volet manuel perméable 25%	1,7	1,7	0,1	0,4	-7%	-0,1	2,2	2,2	0,0	0,4	-4%	0,0	5,9	5,9	2,0	3,8	-7%	-0,4
Volet manuel perméable > 50%	1,7	1,7	0,0	0,1	-17%	-0,2	2,2	2,2	0,0	0,1	-10%	-0,1	5,9	5,9	1,5	3,0	-14%	-0,7
Volet automatique + perméable > 50%	0,9	0,9	0,0	0,0	-57%	-0,6	1,1	1,1	0,0	0,0	-56%	-0,7	3,7	3,7	0,8	1,8	-47%	-2,3

- Les bâtiments climatisés et non climatisés ont tous les deux des consommations liées à la climatisation
- Les consommations du logement non climatisés proviennent de la « climatisation fictive »
- Celle-ci intervient lorsque les DH (l'inconfort d'été) est trop important, car à terme il existe un risque que les occupants installent une climatisation.
- **Les occultations performantes font baisser les consommations de la climatisation :**
  - Car ils diminuent directement les besoins en froid, dans le cas d'un logement climatisé
  - Car ils diminuent le risque que l'occupant en installe dans le futur, dans le cas d'un logement non climatisé

# Focus sur les protections solaires Logements existants

## MAISON INDIVIDUELLE

### DH

Base = Volet roulant manuel

	H1a		H2b		H3	
Volet manuel peu perméable (BASE)	707	0%	677	0%	1621	0%
Sans occultation	980	38%	965	42%	2256	39%
Volet motorisé peu perméable	682	-4%	660	-3%	1554	-4%
Volet automatique peu perméable	557	-21%	532	-21%	1214	-25%
Volet manuel perméable 25%	645	-9%	620	-8%	1453	-10%
Volet manuel perméable > 50%	637	-10%	613	-9%	1430	-12%
Volet automatique + perméable > 50%	576	-19%	566	-16%	1300	-20%

Les occultations font systématiquement baisser les DH et contribuent donc à l'amélioration du confort d'été

# Focus sur les protections solaires Logements existants

## Cep nr climatiseur (consommation d'énergie pour la climatisation uniquement)

Base = Volet roulant manuel

	H1a		Variation Cep		H2b		Variation Cep		H3		Variation Cep	
	climatisé	non climatisé	%	kWh	climatisé	non climatisé	%	kWh	climatisé	non climatisé	%	kWh
Volet manuel peu perméable (BASE)	1,7	1,4	0%	0,0	2,9	1,5	0%	0,0	14,6	7,5	0%	0,0
Sans occultation	2,4	2,4	55%	0,9	3,8	2,9	52%	1,2	16,7	9,3	18%	1,9
Volet motorisé peu perméable	1,7	1,3	-3%	0,0	2,8	1,4	-5%	-0,1	14,4	7,3	-2%	-0,2
Volet automatique peu perméable	1,2	0,8	-35%	-0,6	2,0	0,9	-34%	-0,8	12,2	5,6	-20%	-2,2
Volet manuel perméable 25%	1,7	1,1	-10%	-0,2	2,9	1,3	-5%	-0,1	14,6	7,5	0%	0,0
Volet manuel perméable > 50%	1,7	1,1	-10%	-0,2	2,9	1,2	-7%	-0,2	14,4	7,3	-2%	-0,2
Volet automatique + perméable > 50%	1,2	0,9	-32%	-0,5	2,0	1,0	-32%	-0,7	12,5	5,7	-18%	-1,9

- Les occultations agissent sur les consommations:
  - des climatiseurs (réels ou fictifs)
  - du chauffage
  - de l'éclairage
- La mise en place d'occultation fait presque tout le temps baisser les consommations totales (sauf pour le VR manuel en H3)
- Les baisses de consommations des climatiseurs ne sont pas contrebalancées par des besoins en chauffage ou en éclairage supplémentaires, contrairement aux logements collectifs (sauf pour le VR manuel en H3)



**LES  
AUTOMNALES  
DE LA  
MÉTALLERIE 2023**

# Focus sur les protections solaires Ecoles

**Un cas d'école !  
Poissy (78)**

**Avant...**



**Après**

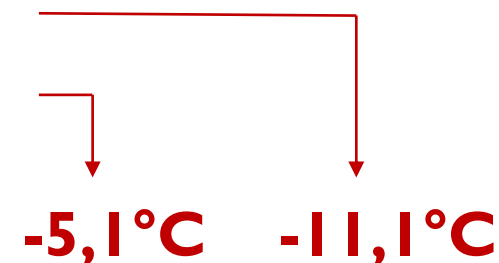


# Focus sur les protections solaires Ecoles

**Un cas d'école !  
Poissy (78)**

**Mesures le 31 juillet 2020:**

- **Température extérieure :** **38°C**
- **Température intérieure (salle non équipée) :** **32°C**
- **Température intérieure (salle équipée) :** **26,9°C**

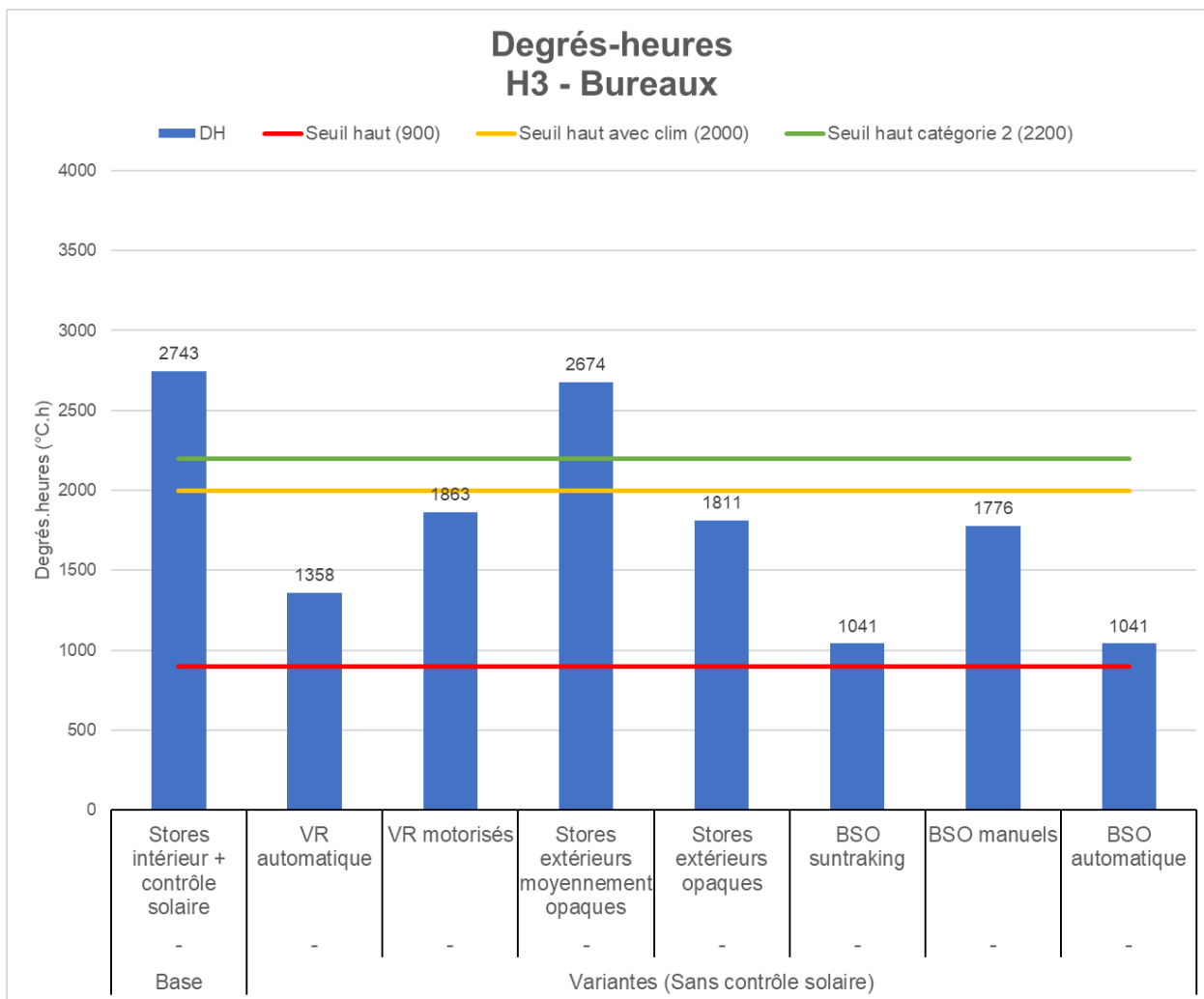


**Le Monde**

« EduRenov » : 2 milliards d'euros pour rénover 10 000 écoles, collèges et lycées d'ici à 2027



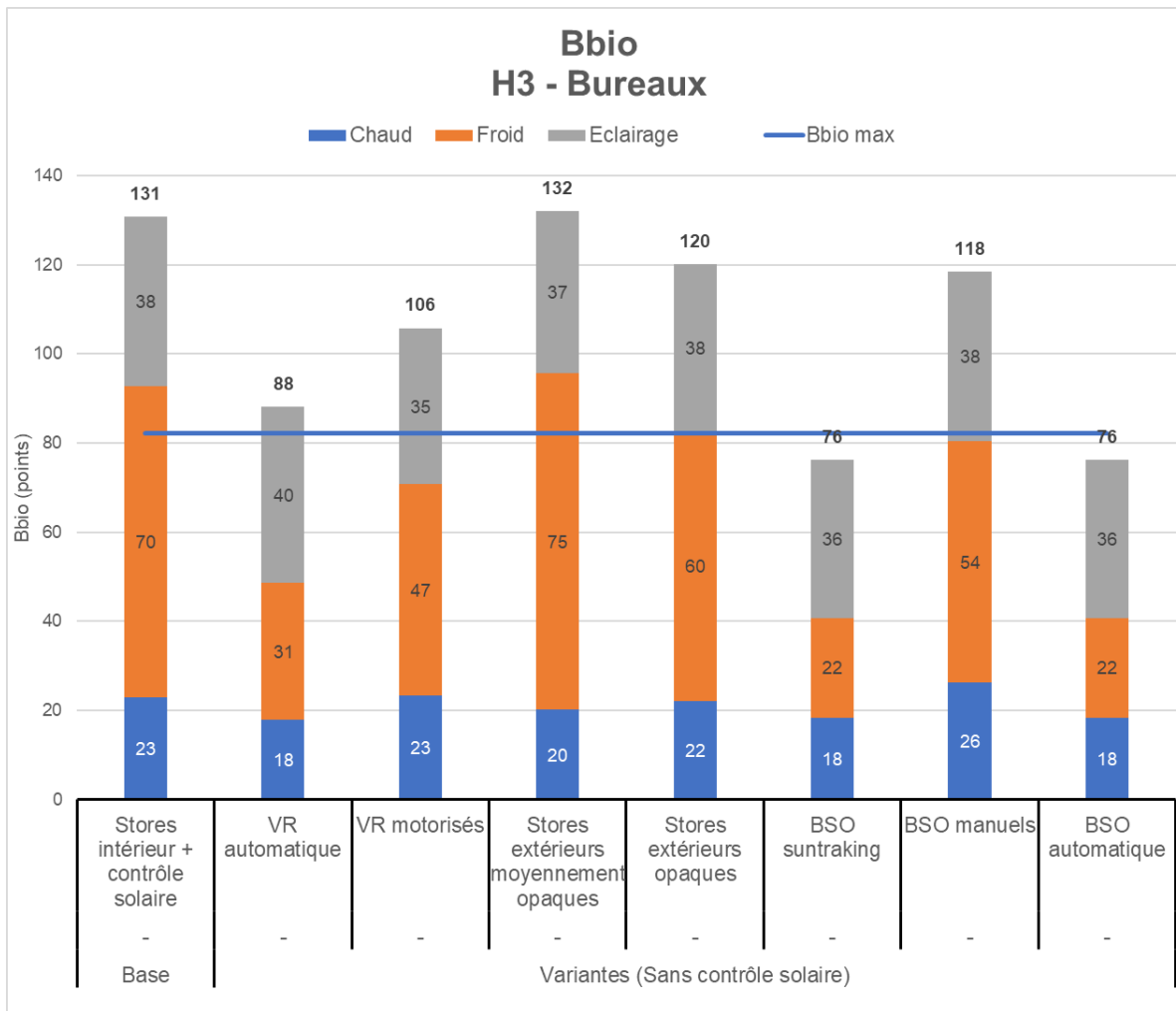
# Focus sur les protections solaires Bureaux neufs





# LES AUTOMNALES DE LA MÉTALLERIE 2023

## Focus sur les protections solaires Bureaux neufs



# Focus sur les protections solaires Un outil d'évaluation



[Comment ça marche ?](#)

[À propos](#)

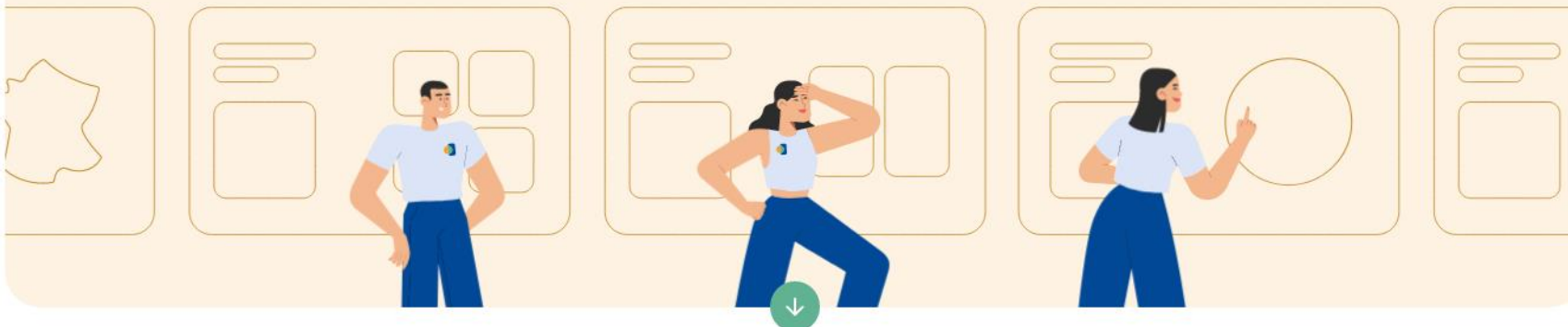
[Trouver un pro](#) ↗

[Lancer une simulation](#) →

## Estimez les économies d'énergie réalisées grâce à vos volets et stores

En quelques clics, caleepso vous permet de **simuler les économies réalisables grâce aux volets et stores**.  
Et ce n'est pas tout ! L'outil vous permet également de simuler les gains de confort et les économies carbone.

[Lancer une simulation](#) →



### Simuler les économies d'énergie

Chiffrez les économies d'énergie exprimées en kWh et en €, réalisables grâce aux protections solaires et calculez la quantité de CO2 non-émis dans l'atmosphère grâce à l'énergie économisée.



### Evaluer l'amélioration du confort

En se basant sur le principe de confort d'été de la nouvelle réglementation RE 2020, CALEEPSO permet de calculer les gains de confort réalisables grâce aux protections solaires.

# Focus sur les protections solaires Un outil d'évaluation

## Comment ça marche ?

L'outil se base sur des centaines de **simulations thermiques dynamiques (STD)** réalisées sur l'outil PLEIADES+Comfie qui constituent la référence. Le logiciel permet de **simuler de façon dynamique le comportement thermique et lumineux d'un bâtiment.**

[Lancer une simulation →](#)



Économies d'énergie



Température opérative maximale



Climatisation

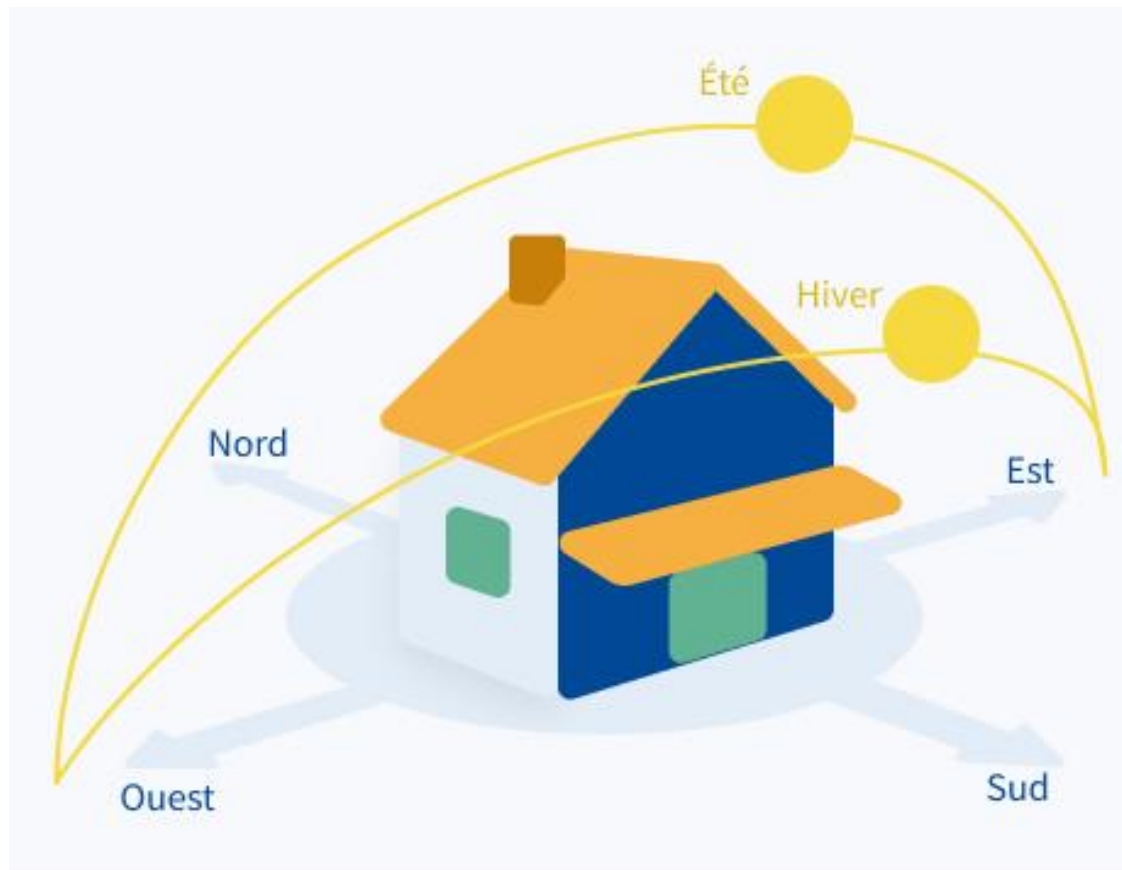


Indicateur GES





# Focus sur les protections solaires Un outil d'évaluation



- **8 zones climatiques en France**
- **7 orientations de façade**
- **2 types de vitrage (4/12/4 et 4/16/4)**
- **14 protections solaires différentes (volets, stores, BSOs...)**
- **2 modes de gestion de la RE 2020 (manuel/motorisé et automatique)**
- **2 climats : actuel et projection 2040**

# Focus sur les protections solaires

## Un outil d'évaluation

Scénario climatique: Comparez les 2 scénarios

Ce scénario correspond au climat moyen enregistré par Météo France lors des 10 dernières années 2009-2019.

Climat actuel

Projection 2040

### Bilan été + hiver



#### Économies d'énergie

La configuration choisie permet de réaliser les économies d'énergie suivantes.

**9.94 %**

### Confort d'hiver



#### Économies de chauffage

Economies d'énergie réalisables sur les besoins de chauffage.

**-5 kWh/an**  
(1.031€/an)

Quel est le prix actuel du kWh ? ⓘ



#### Réduction des émissions CO2

Nombre de degrés au-dessus de la température de consigne multiplié par le nombre d'heures pendant.

**0 kgCO2**  
Combien cela représente-t-il ? ⓘ

### Confort d'été



#### Économies de climatisation

Economies d'énergie réalisables sur les besoins de froid.

**91 kWh/an**  
(18.7642€/an)

Quel est le prix actuel du kWh ? ⓘ



#### Degrés-heures d'inconfort

Nombre de degrés au-dessus de la température de consigne multiplié par le nombre d'heures pendant.

**118 DH**  
(+ 54 DH sans protection solaire)

Combien cela représente-t-il ? ⓘ



#### Réduction des émissions CO2

Les économies d'énergie permettent d'éviter autant d'émissions de CO2 dans l'atmosphère.

**1.7 kgeqCO2/an**

Combien cela représente-t-il ? ⓘ



#### Température opérative maximale

Température moyenne en période d'occupation.

**31.9 °C**  
(+ 0.4°C sans protection solaire)

Que signifie température opérative ? ⓘ

**LES  
AUTOMNALES  
DE LA  
MÉTALLERIE 2023**

# Focus sur les protections solaires Un outil d'évaluation



[www.caleepso.fr](http://www.caleepso.fr)



**LES**

**AUTOMNALES**

**DE LA**

**MÉTALLERIE 2023**

# Focus sur les protections solaires

**Des points de vigilance !**

**La tenue au vent des  
stores extérieurs et des  
volets**



LES

AUTOMNALES

DE LA

MÉTALLERIE 2023

# Focus sur les protections solaires

## Des points de vigilance !

## La tenue au vent des stores extérieurs et des volets



Agence  
Qualité  
Construction

COMMUNICATION C2P

## Volets coulissants pliants

### CONSTAT/CARTOGRAPHIE DES PATHOLOGIES

#### DÉSORDRES OBSERVÉS

Les principaux désordres observés sont les suivants : chute de volets, dysfonctionnement de l'ouverture et casse d'éléments de quincaillerie en nylon ou en Zamak.

La menace de chute constitue le risque prioritaire à maîtriser.

De fait, l'absence de référentiels techniques (normes, DTU, règles professionnelles acceptées par la C2P) adaptés à l'usage de ces produits constitue, à ce stade, la cause principale de sinistralité.

De surcroît, les désordres peuvent trouver leur origine dans une combinaison de plusieurs facteurs : une conception inadaptée du produit, la fragilité des mécanismes, le manque de robustesse des chariots, des problématiques de pose ou le non-respect des préconisations du fabricant, qu'il s'agisse de produits catalogue ou assemblés.



Gonds montés à l'envers et trop courts pour permettre au boulon frein filet de ne plus se dévissier.



Plus le débord est important, plus la prise au vent augmente. Les mécanismes et les fixations sont donc davantage sollicités.

Les fixations avec des chevilles sont inadaptées au regard de la prise au vent.





## LES SOLUTIONS

### Les solutions qui présentent une meilleure résistance au vent

Certaines protections solaires présentent une meilleure résistance au vent :

- Les stores vénitiens extérieurs (BSO) avec échelles et lacettes ou cordons de repliement



### Dispositifs de repliement automatique

Des anémomètres sont conçus pour replier les stores extérieurs et les BSO. Ceux qui reposent sur un procédé thermoélectrique peuvent détecter des rafales de vent, des vents ascendants et descendants...

Un anémomètre et son moteur associé ne peuvent pas toujours replier le store ou le BSO dans un délai inférieur à celui d'une rafale de vent brutale. Le repliement de ces produits doit donc être effectué préventivement, lorsque de tels événements météorologiques sont annoncés. A préciser dans les DOE.

- Les anémomètres à coupelles



- Les anémomètres thermoélectriques





LES

AUTOMNALES

DE LA

MÉTALLERIE 2023

# Des points de vigilance

**Essais en soufflerie sur  
les principaux types de  
stores extérieurs**



**LES**

**AUTOMNALES**

**DE LA**

**MÉTALLERIE 2023**

En synthèse

## Des opportunités

- Adaptation des bâtiments au dérèglement climatique
- Les protections solaires sont parmi les solutions passives les plus efficaces
- Bâtiments neufs : la RE 2020 impose l'utilisation de protections solaires extérieures et des automatismes
- Bâtiments existants :
  - Dispositif EduRenov dans les écoles
  - Un espoir d'intégrer les protections solaires dans MaPrimeRenov'

## Des points de vigilance

- Résistance au vent des produits
  - Choix des dispositifs les plus résistants
  - Installation d'anémomètres
  - Attention aux solutions « exotiques »



“Collaborer vers  
une **performance énergétique** durable”



## INTERLOCUTEURS

### HERVE DUCLOS

Co-fondateur  
Direction du  
Développement  
Référant GMPV AURA



### MAXENCE DUPONT

Responsable Études  
Ingénieur développement de  
projets



### ELISE DUCLOS

Co-fondatrice  
Direction Générale  
Groupe



## NOTRE GROUPE NOTRE MISSION

COPERGREEN est un **groupe indépendant** créé en **2008** par Elise et Hervé DUCLOS, **pionnier** dans le **développement de projets photovoltaïques**.

Notre groupe intègre et pilote l'ensemble de la **chaîne de valeurs** des métiers photovoltaïques et réalise des **conseils stratégiques** sur le **territoire national**.

Nous avons fait de la **transition énergétique** une réalité et un **objectif majeur** pour les acteurs économiques, entrepreneurs et décideurs des Territoires.

Depuis 15 ans, notre mission est d'intégrer les **enjeux énergétiques** dans la **performance** des entreprises et **faciliter** leur accès à **l'énergie photovoltaïque**.

**PHOTOVOLTAÏQUE ?**



# NOTIONS CLES

## QU'EST-CE QUE L'ÉNERGIE PHOTOVOLTAÏQUE ?

L'énergie photovoltaïque est produite à partir d'une technologie permettant de convertir l'énergie solaire en énergie électrique.

**3 éléments** sont nécessaires à une installation photovoltaïque :

Les **panneaux solaires** convertissent directement la lumière en courant électrique continu. La puissance du panneau est exprimée en Watt crête (Wc)

L'**onduleur** transforme l'électricité obtenue en courant alternatif compatible avec le réseau.

Le **compteur** mesure la quantité d'électricité injectée dans le réseau.



## DERNIERS CHIFFRES CLÉS 2022 (2022, source RTE)

**15,6 GW**

Puissance du parc solaire photovoltaïque français raccordé à fin juin 2022 soit par équivalence environ 76 millions de m<sup>2</sup>équipés

**18,8 TWh**

Production d'électricité d'origine photovoltaïque en France.

**609 828**

Générateurs raccordés en France dont:  
11 666 installations de plus de 100kWc

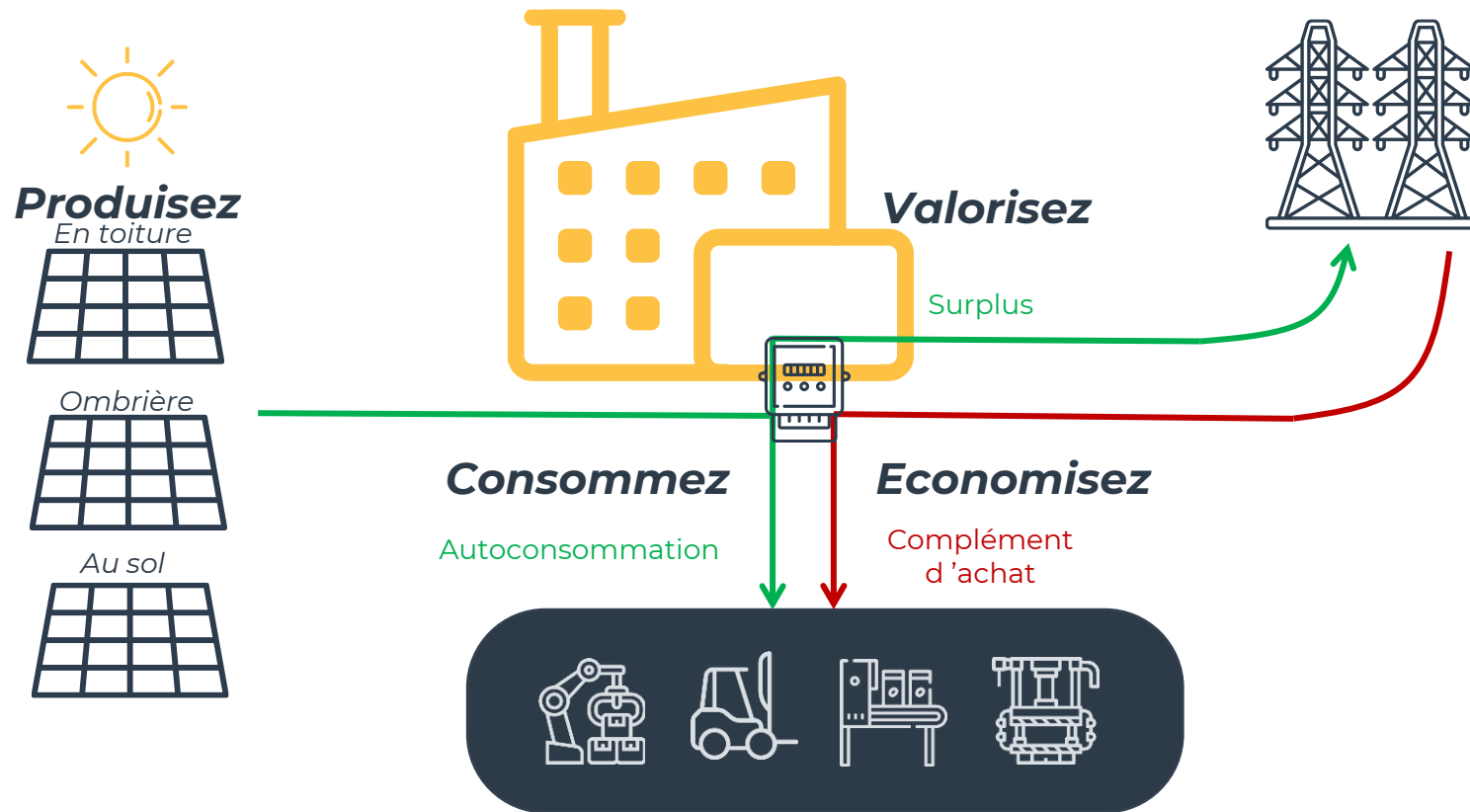
+ 1 élément complémentaire  
= support sur lequel l'installation est

+ 1 élément complémentaire  
= support sur lequel l'installation est

**MODE DE VALORISATION  
DE L'ELECTRICITE PRODUITE**

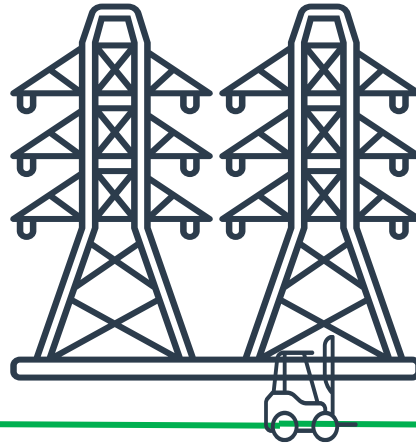
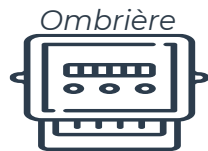
# Autoconsommation individuelle

Avec vente du surplus

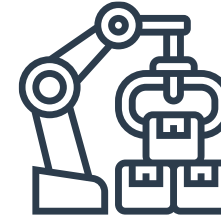




# Vente totale de la production

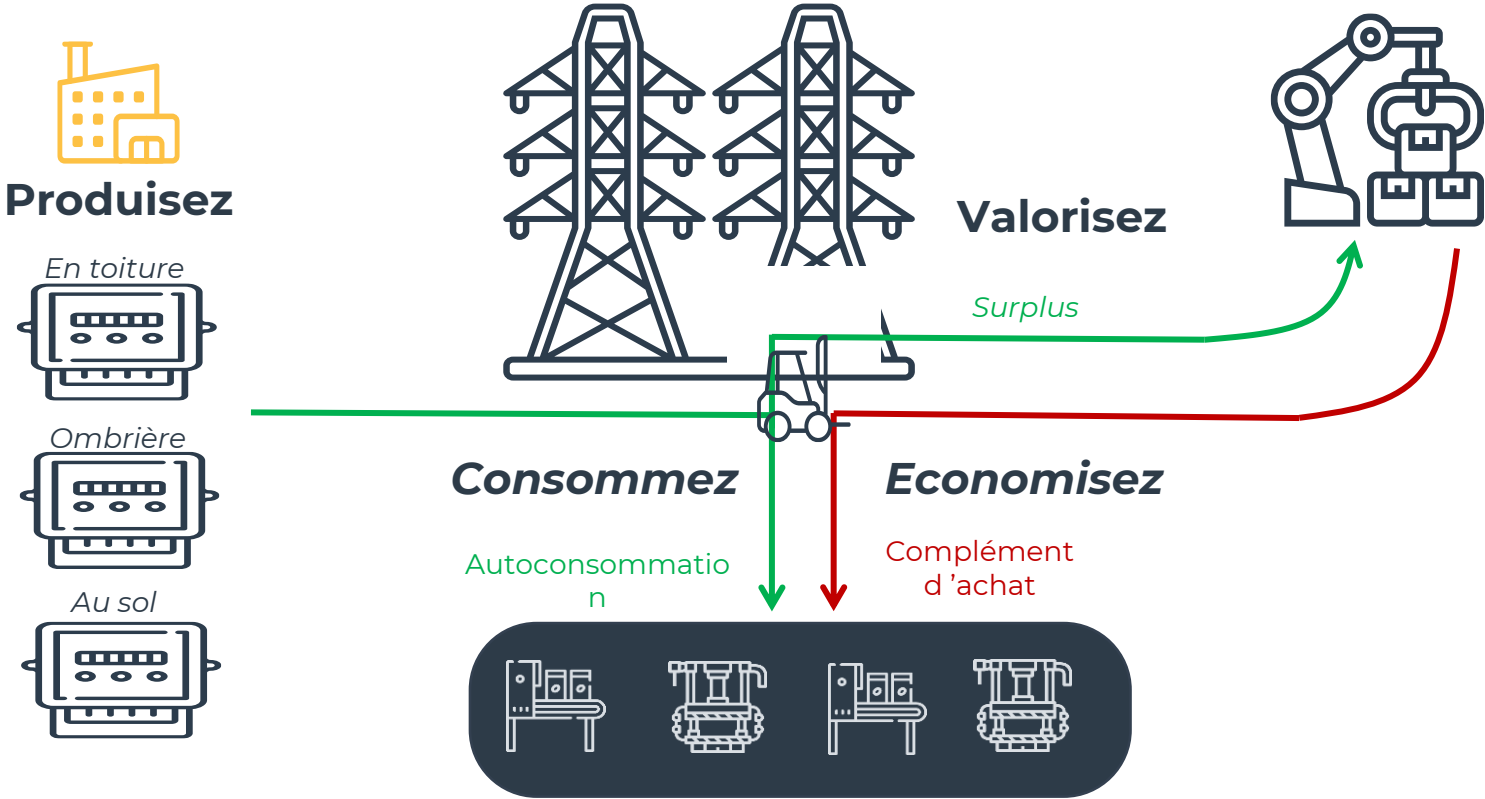


**Valorisez**  
*Production*

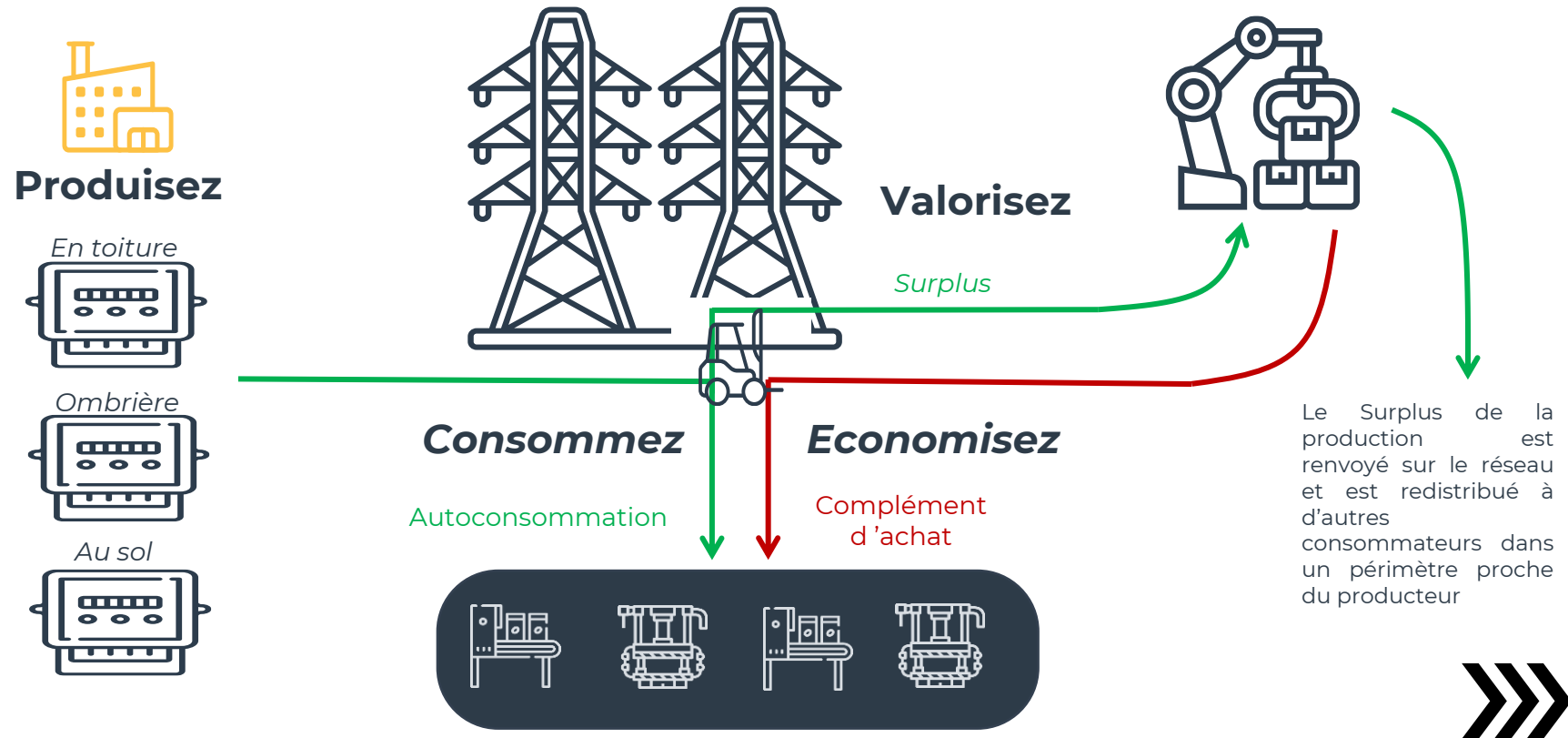


# Autoconsommation Collective

Avec vente du surplus



# Autoconsommation Collective





**DES LOIS**

**DES OPPORTUNITES**



**DECRET  
TERTIAIRE**



**LOI ENERGIE  
CLIMAT**

## Contexte réglementaire



**LOI CLIMAT &  
RÉSILIENCE**



**LOI RELATIVE À  
L'ACCÉLÉRATION  
DE LA  
PRODUCTION  
D'ÉNERGIES  
RENOUVELABLES**

# DECRET TERTIAIRE

Décret n° 2019-771 du 23 juillet 2019 relatif aux obligations  
d'actions de réduction de la consommation d'énergie finale  
dans des bâtiments à usage tertiaire  
DECRET D'APPLICATION DE L'ARTICLE 175 DE LA LOI ELAN,  
DECRET N°2019-771



**Éco Énergie**  
Tertiaire



À QUI S'APPLIQUE-T'IL ?

**Bâtiments Tertiaires  
de + de 1000m<sup>2</sup>**

QUELLE EST SA DATE  
D'APPLICATION ?

**À partir du 31/12/2022.**

QUELLES SONT LES OBLIGATIONS ?

**Réduction des consommations d'énergie à hauteur  
De 40% d'ici 2030, 50% d'ici 2040 & 60% d'ici 2050.**

#### Actions à mener

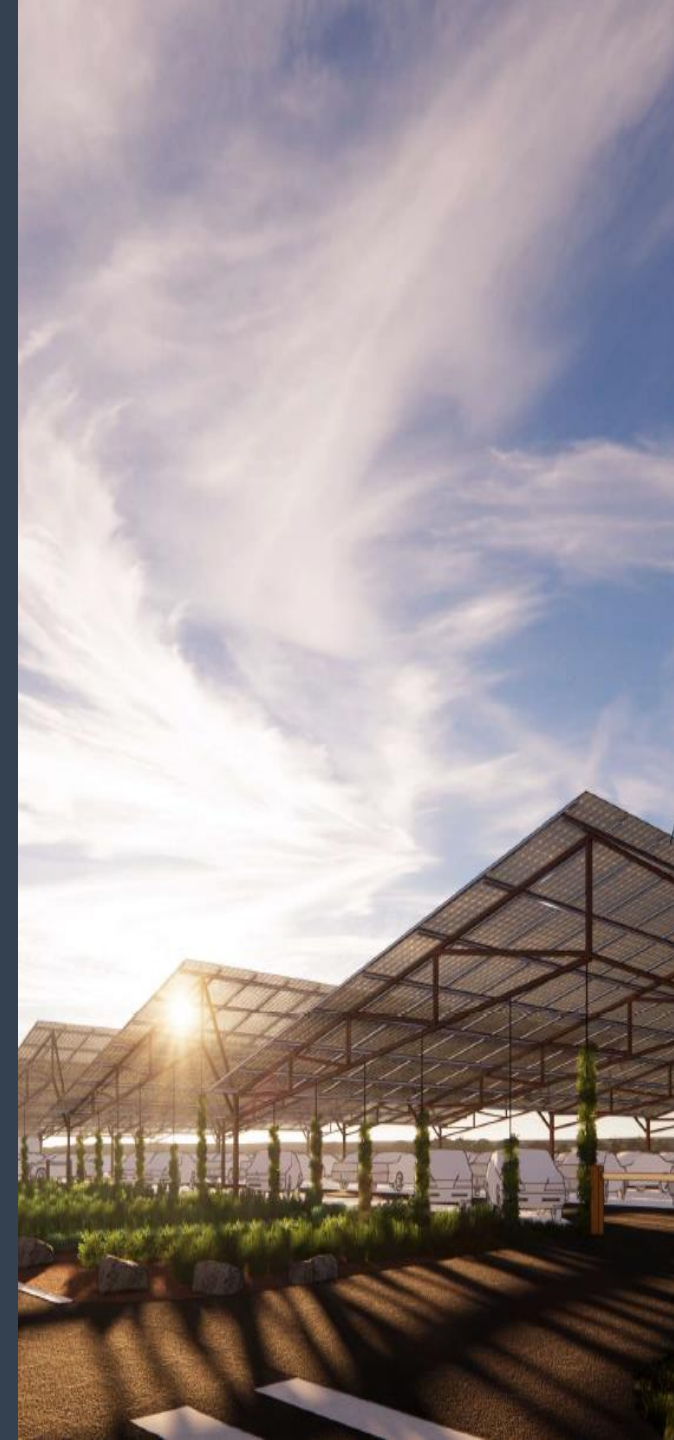
- Réaliser des travaux sur l'enveloppe des bâtiments pour améliorer leur performance énergétique ;
- Remplacer les équipements techniques énergivores par des équipements sobres en énergie ;
- Mettre en place des systèmes de gestion des équipements énergétiques ;
- Changer les habitudes de consommation des occupants et valoriser les nouveaux usages pour consommer au plus juste ;
- Installer un générateur de production d'énergie renouvelable et autoconsommer sa production



**Éco Énergie**  
Tertiaire

# LOI D'ACCELERATION DE LA PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES – LOI APER

LOI n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables - [ARTICLES 40 & 41](#)



## À QUI S'APPLIQUE-T'IL ?

Les parcs de stationnement extérieurs d'une superficie supérieure à 1 500 mètres carrés sont équipés, sur au moins la moitié de cette superficie, d'ombrières intégrant un procédé de production d'énergies renouvelables sur la totalité de leur partie supérieure assurant l'ombrage

## DATE D'APPLICATION ?

À compter du 01/07/23

## QUELLES SONT LES OBLIGATIONS ?

Pour les parcs dont la superficie est égale ou supérieure à 10 000 mètres carrés, l'obligation devra être remplie à partir du 1er juillet 2026.  
pour les parcs dont la superficie est inférieure à 10 000 mètres carrés et supérieure à 1 500 mètres carrés, l'obligation devra être remplie à partir du 1er juillet 2028.

### Actions à mener

- Construire des ombrières photovoltaïques d'une surface minimale de 50% de la surface du parking
- Des sanctions de 20 000€ à 40 000€ par ans sont applicables jusqu'à la mise en conformité





## À QUI S'APPLIQUE-T-ELLE ?

**Constructions et extensions de bâtiments à usage commercial, industriel ou artisanal, constructions de bâtiments à usage d'entrepôt, constructions de hangars non ouverts au public faisant l'objet d'une exploitation commerciale et constructions de parcs de stationnement couverts accessibles au public de plus de **500m<sup>2</sup>****

### DATE D'APPLICATION ?

**À compter du 01/07/23**

### QUELLES SONT LES OBLIGATIONS ?

**Un système de production d'énergie renouvelables d'au moins de 30 % à compter du 1er juillet 2023, puis de 40 % à compter du 1er juillet 2026, puis de 50 % à compter du 1er juillet 2027.**

### Actions à mener

- Intégrer à la construction en toiture des surfaces végétalisées garantissant un haut degré d'efficacité thermique et d'isolation ;
- Intégrer à la construction en toiture un système de production d'énergie renouvelable (panneaux solaires thermiques ou photovoltaïques)
- Intégrer à la construction en toiture un générateur photovoltaïque.



**QUI SOMMES NOUS ?**

## CONSEIL ET INGENIERIE

### **COPERGREEN Etude**

Bureau d'études et Développement de Projets  
Solaires

### **COPERGREEN Exécution**

Conception et Réalisation d'ouvrages  
Photovoltaïques

### **COPERGREEN Exploitation**

Expertise, Maintenance et Exploitation  
Photovoltaïque

### **COPERGREEN Production**

Production Solaire et Financement de la Transition  
Energétique



**COPERGREEN**  
Intégrateur de projets photovoltaïques

## NOS CHIFFRES

Plus de **90 M€** de CA en prestation depuis 2008  
**50M€** de CA en production d'électricité depuis 2011

**50** collaborateurs

**300** chantiers réceptionnés

**250 000 m<sup>2</sup>** de modules posés

**825 000 MWh** d'énergie verte produite depuis 2009 par  
nos clients

**82,5 Mteq CO<sub>2</sub>** économisés  
L'équivalent de la consommation électrique annuelle de  
**176 000 foyers français**



## **EXEMPLES DE COLLABORATION**

# NOS REFERENCES

## LYCEE GERGOVIE

« Un bâtiment à énergie positive »

La Région AURA a consulté COPERGREEN dans le cadre de l'installation d'une centrale photovoltaïque sur un bâtiment neuf **E4C2**, un label qui associe les exigences de performance énergétique à la réduction de gaz à effet de serre dans le but de créer un bâtiment à énergie positive.

Nous avons un objectif de performance énergétique mais également celui d'un bilan carbone le plus neutre possible grâce aux matériaux utilisés.

Dans ce projet que nous avons développé avec d'autres acteurs, le projet photovoltaïque représente 1% du coût global du projet, 100% des résultats pour atteindre le label E4 et 10% pour atteindre le label C2. Pour ce faire, nous avons installé des panneaux photovoltaïques produits en France et avons mis en œuvre tous les moyens nécessaires pour atteindre un taux d'autoconsommation d'électricité minimum de 40%.



### PARTENAIRES

**CRR**  
Architecture

La Région  
Auvergne-Rhône-Alpes

**EIFFAGE**

### SOLUTION TECHNIQUE

Onduleurs SUNGROW - **SG110CX**

1384 modules VOLTEC - Tarka VSMS 120 330Wc

Système d'intégration SOPRASOLAR Fix Evo Tilt

### RESULTATS



Puissance installée : 412 kWc



Taux d'autoconsommation : 45%



Electricité produite sur 20 ans : 8 000 MWh

## NOS REFERENCES

# BIGMAT ETELLIN - CUSSET

Accompagner le groupe dans son projet photovoltaïque sur un bâtiment en construction et répondre à son besoin de réduction des coûts de l'énergie

Dans le cadre de la construction de son magasin situé à Cusset, BIGMAT Etellin nous a contactés afin que nous l'accompagnions dans son projet photovoltaïque, après avoir collaboré sur deux autres projets à Clermont-Ferrand et à Clermont l'Hérault.

Plutôt enclin à la vente totale de la production d'électricité au début du projet, le **nouvel arrêté S21** permet désormais d'**autoconsommer l'électricité** nécessaire et de **vendre le surplus** à EDF, ce qui s'avère être la **meilleure solution** pour Bigmat.

Nous avons **accompagné** notre client dans le **choix de son complexe de couverture** afin que celui-ci soit **compatible** avec l'ouvrage photovoltaïque et nous avons réalisé les **études** nécessaires au bon **dimensionnement** de la centrale dans le cadre du S21. De plus, nous avons réalisé les **démarches de raccordement** auprès d'ENEDIS et les **démarches d'obtention d'un contrat d'achat EDF**.





La centrale photovoltaïque située en toiture alimente en électricité le **magasin** mais également **plusieurs bornes de recharge de véhicules**, et le **surplus est vendu à EDF**.



### PARTENAIRE



### RESULTATS

-  Puissance installée : 355 kWc
-  Taux d'autoconsommation : 35%
-  Electricité produite sur 20 ans : 8 000 MWh
-  Gains sur 20 ans : 1 000 000 €

# NOS REFERENCES

## CREDIT AGRICOLE CENTRE FRANCE

« Atteindre un taux d'autoconsommation de 30%  
grâce à l'énergie solaire »

Lorsque la **société DUMEZ** a consulté COPERGREEN dans le cadre de l'installation d'une centrale photovoltaïque sur le bâtiment du siège social du Crédit Agricole Centre France faisant l'objet d'une **réhabilitation**, l'objectif était clair : nous devions étudier ce projet de sorte à mettre en œuvre les **moyens techniques** permettant d'atteindre un taux **d'autoconsommation de 30%**. Nous avons dû **adapter notre ouvrage** à la **surface disponible** et aux **contraintes** liées à l'emplacement du bâtiment situé en centre-ville.



### PARTENAIRES



### SOLUTION TECHNIQUE

339 modules SUNPOWER - SPR-MAX5-400-E3-AC

Système d'intégration ADIWATT OPTIMA

### RESULTATS

 Puissance installée : 135,6 kWc

 Taux d'autoconsommation : 30%

 Electricité produite sur 20 ans : 2 800 MWh



## NOS REFERENCES

# OMBRIERES DE PARKING

Un exemple de collaboration :

Concevoir une structure selon un cahier des charges optimisé

Il ne s'agit pas uniquement de fabriquer une structure capable de supporter un certain poids

L'objectif est d'optimiser un maximum le poids de la structure et de concevoir la charpente en fonction de la centrale elle-même et de ses contraintes.

En partant du générateur, on arrive à optimiser les pannes, les porte à faux, les appuis et ainsi à répondre aux contraintes financières souvent serrées



**PARTENAIRE**

**BACACIER**<sup>®</sup>  
By Kingspan

## ZOOM SUR AVENTURINE SIPV

---

La SARL AVENTURINE SiPV est la société de production d'électricité dirigée par Elise et Hervé DUCLOS, fondateurs et dirigeants du groupe COPERGREEN. C'est via cette société que sont développés des projets de tiers-investissement.

Pour AVENTURINE SiPV d'une part, ces projets permettent de financer des bâtiments agricoles et d'investir dans des centrales photovoltaïques avec des rendements financiers stables et sécurisés.

Pour les bailleurs d'autre part, cela leur permet d'acquérir un nouveau bâtiment grâce à un financement à hauteur de 90%, le reste à charge correspondant à la préparation du terrain et les travaux de réseau.

Concernant le développement des projets de tiers-investissement, il se constitue de plusieurs étapes. et nous en assurons le suivi complet : recherche du foncier, montage du dossier administratif, démarches d'urbanisme (permis de construire, raccordement au réseau public de distribution...), dimensionnement technique, levée de dettes, contractualisation avec les entreprises en charge de certains travaux et suivi des travaux jusqu'à la mise en service des centrales photovoltaïques.

Entre 2019 et 2023, ce sont sept projets de tiers-investissement qui ont été réalisés. Actuellement, plusieurs sont en cours de développement.

Ces projets, ce sont :

7 centrales photovoltaïques de 340kWc chacune

7 bâtiments agricoles de 1 650m<sup>2</sup> chacun

2,4MWc installés

2 800 MWh / an d'électricité verte produite

320 000€ / an de chiffre d'affaires

3,35M€ d'investissement



**RISQUES ET OPPORTUNITES**

## OPPORTUNITES BUSINESS

Augmenter le nombre d'affaires  
Améliorer sa valeur ajoutée

En intégrant la démarche d'accompagnement de ses clients dans leur projets photovoltaïques, vous répondez à la demande et surtout au besoin, souvent mal exprimé

Vous apportez de la valeur ajoutée dans les dossiers complexes, notamment avec les entreprises générales en ayant une démarche de co-construction

Vous trouvez des débouchés auprès de spécialistes du développement photovoltaïque qui disposent de portefeuilles d'affaires importants, sur des projets facilement industrialisables, et avec des contraintes financières fortes

En créant son activité PV, ou en se rapprochant de spécialistes pour développer une offre, vous pouvez vous assurer une maîtrise de la chaîne de valeur





## QUELQUES RISQUES

Le photovoltaïque n'est pas un simple lot qui vient « au-dessus »  
Il a ses exigences et ses pièges

- 1 – Ne considérer le PV que comme une surcharge en toiture
- 2- Faire des calculs théoriques pour une installation future
- 3 – Considérer qu'on peut se lancer car ce n'est que de la pose
- 4 – N'écouter que le maître d'œuvre ou ne lire que son CCTP
- 5- S'en tenir à la demande du client sans anticiper le futur
- 6 – Penser que les spécialistes du PV peuvent payer cher
- 7 – Attendre que ce soit simple
- 8 – Ne rien proposer et laisser le client perdre sa chance



## ET SUR MON USINE

Le photovoltaïque n'est pas un simple lot qui vient « au-dessus »  
Il a ses exigences et ses pièges

Vous êtes votre premier laboratoire

Votre usine est concernée par les normes et loi en vigueur

Intéressez-vous à vos consommations

Financez-vous de nouvelles structures

Exemple d'un client fabricant



## **GMPV ET AUTRES RESEAUX**

# NOS ENGAGEMENTS PROFESSIONNELS ET TERRITORIAUX

En tant que fondateur et membre actif



Nous nous sommes engagés auprès de SOREN en 2011 pour être point d'apport volontaire et remplir ses obligations de reprise des panneaux photovoltaïques usagés.



En tant que membres originels de ce groupement, nous avons été sollicités pour prendre la tête des actions pour la région AuRA. Notre mission : amener d'autres professionnels du bâtiment à intégrer le photovoltaïque et ce métier dans leur activité. Ce partage se trouve récompensé par une montée en compétence des acteurs, et ainsi une plus grande qualité générale des prestations rendues, favorisant la confiance des clients et le développement d'un métier à forte valeur ajoutée.



Hervé DUCLOS, co-fondateur de COPERGREEN, a été à l'initiative, et premier président toujours en fonction, du Groupement d'entreprises ENR-GIE. Il s'agit du premier Groupement Français des entreprises du photovoltaïque. Ces entreprises possèdent le même socle de valeurs et interviennent sur les métiers de l'ingénierie, de l'installation, de la maintenance et de l'exploitation. ENR-GIE vise une présence nationale à fin 2024 et réunit déjà près de 200 collaborateurs avec la proximité d'acteurs locaux indépendants.



COPERGREEN est l'unique représentant de la filière photovoltaïque de la région AURA au sein du cluster et participe activement à son développement tant sur le plan économique que sur le plan des innovations.



Syndicat des entreprises de la région AURA qui œuvrent dans les domaines du solaire, des solutions digitales et numériques appliquées au secteur des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. COPERGREEN porte les couleurs sur la partie de l'ancienne région Auvergne, en tant que leader historique.



# COPERGREEN

Intégrateur de **projets photovoltaïques**



**Elise DUCLOS**

Co-Fondatrice associée  
Direction Générale Groupe  
[e.duclos@copergreen.fr](mailto:e.duclos@copergreen.fr)

**Hervé DUCLOS**

Co-Fondateur associé  
Direction du développement et partenariat  
[h.duclos@copergreen.fr](mailto:h.duclos@copergreen.fr)

**Maxence DUPONT**

Responsable Etudes – Développement projets  
[m.dupont@copergreen.fr](mailto:m.dupont@copergreen.fr)



26 rue Louis Blériot  
63000 Clermont-Ferrand



[www.copergreen.fr](http://www.copergreen.fr)