

— AÉROVOLTAÏQUE —

# GSE PAC'SYSTEM™

L'indépendance énergétique,  
un nouvel air pour une nouvelle ère...



ÉLIGIBLE  
AU  
CRÉDIT  
D'IMPÔT\*

\* Loi de finances n°2016-1917  
du 29 décembre 2016  
pour 2017

# GSE PAC'SYSTEM™

Un produit **GSE INTEGRATION**, une marque du **Groupe Solution Energie**.  
Développement et ingénierie avec **Christian CARDONNEL**, Président de **CARDONNEL Ingénierie**.

## Édito



© Bernard REINTEAU

*Bien que situé à 150 millions de kilomètres de la Terre, le Soleil est pour nous, la source d'énergie inépuisable, propre et la plus puissante connue.*

*Cette énergie solaire peut être transformée en énergie utile au confort du bâtiment :*

- De la lumière naturelle et de la chaleur à travers une baie vitrée,
- De la chaleur avec un capteur solaire thermique,
- De l'électricité avec un panneau solaire photovoltaïque intégré en toiture.

*La technique du panneau photovoltaïque est aujourd'hui une technique robuste et pérenne, qui nécessite une mise en œuvre soignée. **GSE Intégration**, avec son concept de plaques d'intégration spécifiques, et ses produits innovants en photovoltaïque hybride contribue au développement des énergies renouvelables pour le particulier en France.*

*Face à un besoin croissant d'énergie renouvelable propre, l'énergie solaire est donc indispensable à notre futur. En moyenne en France, **10 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques bien exposés au Soleil (orientation Sud, inclinaison 30°) produisent plus de 1000 kWh/an d'énergie, ce qui représente environ un tiers des besoins en électricité d'une maison individuelle.***

*Le lancement du **GSE AIR'SYSTEM** en 2015 a constitué une innovation majeure dans le monde des énergies renouvelables en proposant une solution hybride performante, associant le photovoltaïque et la récupération de chaleur dite « **Aérovoltaique** ».*

*Aujourd'hui **GRUPE SOLUTION ENERGIE** va plus loin dans l'innovation et la performance énergétique avec la mise au point du **GSE PAC'SYSTEM**.*

*En intégrant une **pompe à chaleur PAC réversible** au système, c'est la possibilité de déclencher la récupération de chaleur dès que les panneaux photovoltaïques atteignent **5°C**. C'est donc la possibilité de chauffer l'habitat en allant puiser la chaleur des panneaux hybrides et sur l'air vicié de la maison.*

*En été et mi-saison, la **PAC réversible** permet de rafraîchir la maison et/ou d'assurer la production d'eau chaude sanitaire du foyer. La consommation d'énergie électrique du compresseur de la **PAC** étant compensée par l'apport des panneaux photovoltaïques.*

*Ce nouveau produit **GSE PAC'SYSTEM** pousse l'innovation au bout de la performance énergétique et environnementale et nous permet de faire un pas de plus vers l'indépendance énergétique. En associant au concept des panneaux photovoltaïques hybrides une pompe à chaleur air tempéré-eau ce sont l'ensemble des fonctionnalités qui sont améliorées : le chauffage, l'eau chaude sanitaire, le rafraîchissement en été et la production d'électricité.*

*Le **GSE PAC'SYSTEM** permet d'économiser l'énergie<sup>1</sup>, les ressources économiques et environnementales, et d'aboutir au confort durable du bâtiment.*

Christian Cardonnel  
Président de **CARDONNEL Ingénierie**  
Président de la commission EnR & Bâtiment du SER<sup>2</sup>



**CARDONNEL Ingénierie**  
le confort durable du bâtiment

<sup>1</sup> En fonction de la configuration du concept GSE PAC'SYSTEM mis en œuvre, des caractéristiques et des besoins de la maison individuelle (existante, rénovée ou en construction), des conditions climatiques du site et du besoin de confort des usagers

<sup>2</sup> SER : Syndicat des Energies Renouvelables

<sup>3</sup> GSE PAC'SYSTEM a été développé en relation avec CARDONNEL Ingénierie en intégrant le concept de l'Habitat Thermogène ©, lauréat du concours de l'innovation EnR du salon INTERCLIMA 2015

# Véritable révolution dans les solutions hybrides combinant photovoltaïque et production thermique



## GSE PAC'SYSTEM™

L'innovation au cœur de votre maison...

### 1 seul produit, 7 fonctions



Production de votre électricité



Pompe à chaleur avec un COP de 4,05



Confort estival & hivernal



Purificateur d'air  
Élimine 99% des allergènes



Système connecté avec gestion à distance



Branchement facile  
Plug n'play



Système monobloc silencieux



#### En été,

obtenez un confort quotidien grâce à l'**air rafraîchi** dans votre maison. ➔



#### En hiver,

économisez **jusqu'à 75%** des besoins en chauffage d'une maison. ➔





## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

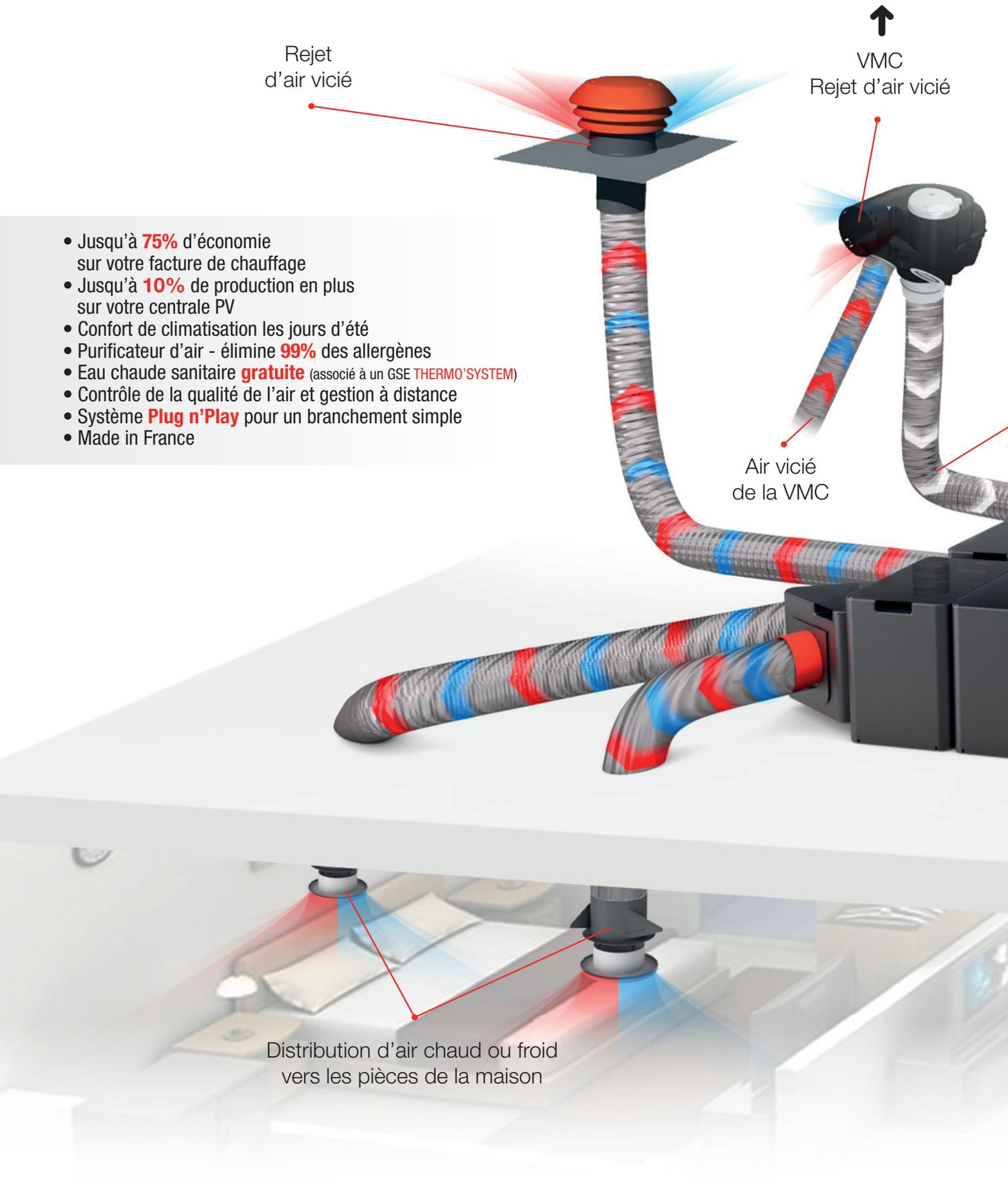
Rejet  
d'air vicié

↑  
VMC  
Rejet d'air vicié

- Jusqu'à **75%** d'économie sur votre facture de chauffage
- Jusqu'à **10%** de production en plus sur votre centrale PV
- Confort de climatisation les jours d'été
- Purificateur d'air - élimine **99%** des allergènes
- Eau chaude sanitaire **gratuite** (associé à un GSE THERMO'SYSTEM)
- Contrôle de la qualité de l'air et gestion à distance
- Système **Plug n'Play** pour un branchement simple
- Made in France

Air vicié  
de la VMC

Distribution d'air chaud ou froid  
vers les pièces de la maison



En produisant de l'électricité, les panneaux photovoltaïques chauffent. Cette chaleur, habituellement perdue, peut être récupérée pour les besoins en chauffage de l'habitat. Cette opération permet de **ventiler les panneaux et d'optimiser de plus de 10% leur production électrique.**

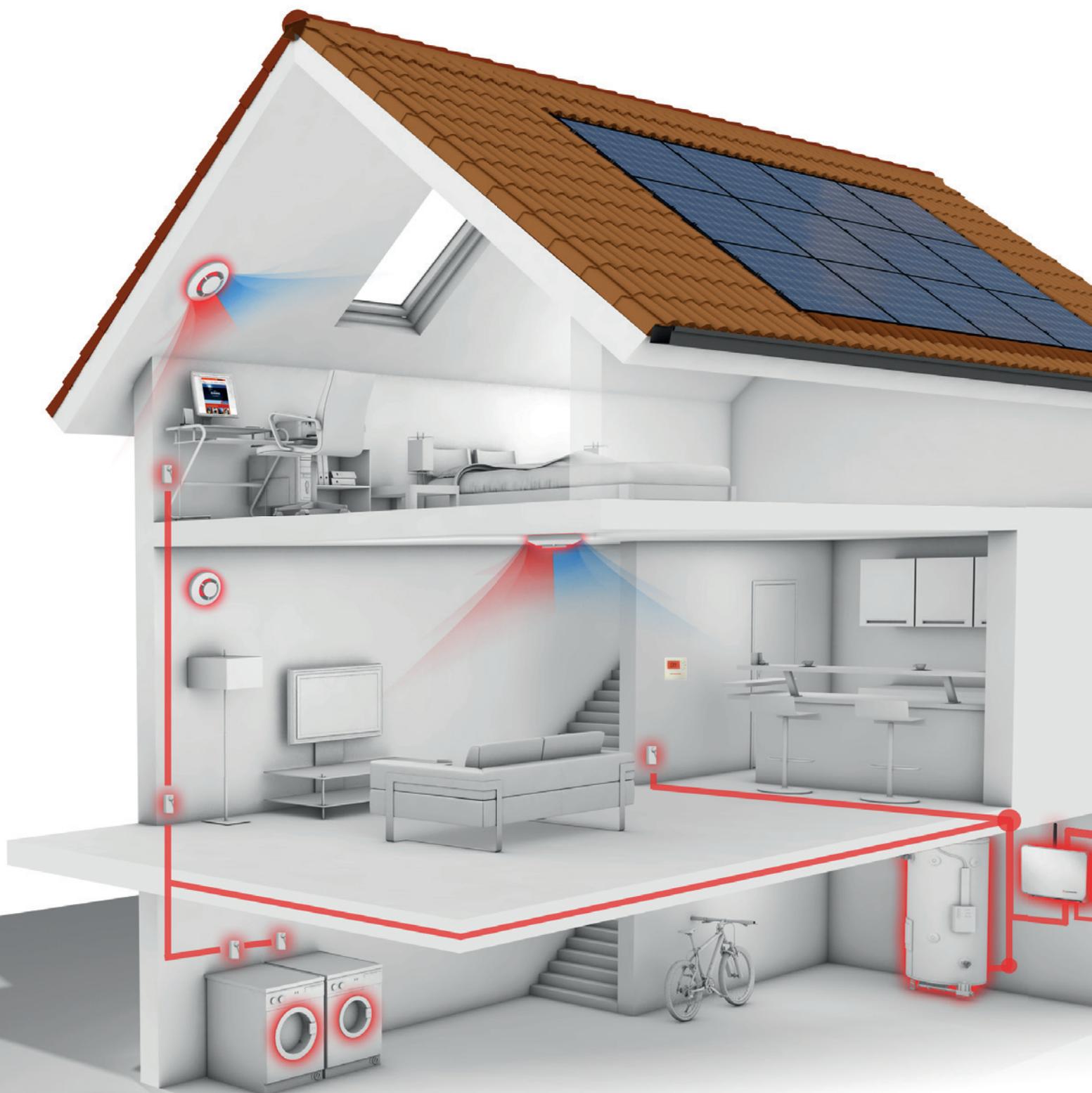




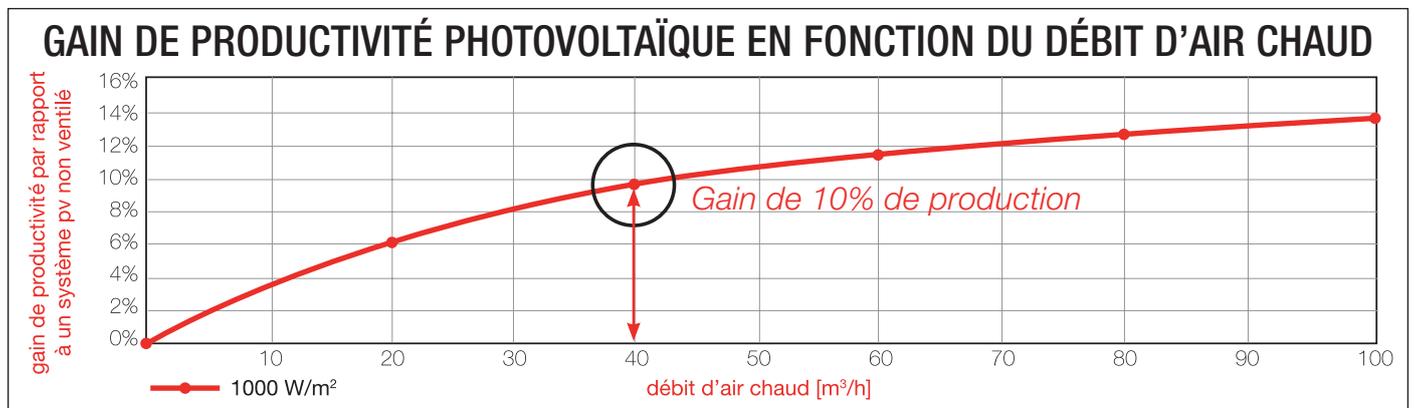
## PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE

PRODUIRE VOTRE ÉLECTRICITÉ VOUS PERMET DE :

- L'AUTOCONSOMMER
- CHAUFFER VOTRE EAU CHAUDE SANITAIRE
- LA REVENDRE SUR LE RÉSEAU ÉLECTRIQUE

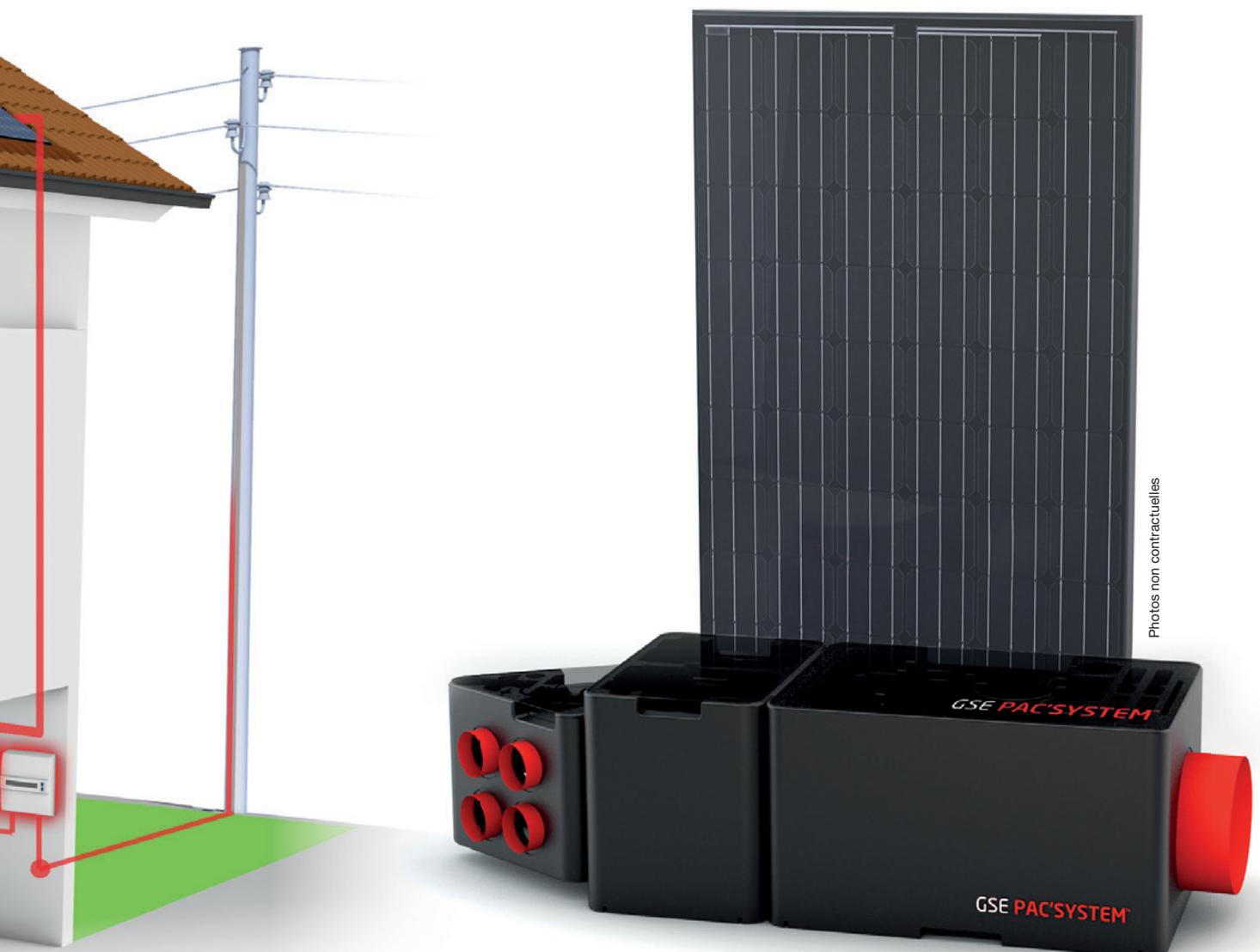


# Un débit d'air de transfert optimal pour une production accrue d'électricité



Valeur moyenne obtenue pour une insolation de 1000 W/m<sup>2</sup> et une température d'air de 20°C

Source : CARDONNEL Ingénierie





# CONFORT HIVERNAL



Température  
sous panneaux  
**0°C**



**MATINÉE**

Soufflage  
GSE PAC'SYSTEM



ON

Température  
sous panneaux  
**35°C**



**JOURNÉE**

Chauffage  
naturel



ON

Dès que les températures le permettent et grâce au mélange d'air (VMC + air sous panneaux), le système démarre : la pompe à chaleur se déclenche pour assurer une température d'air insufflé suffisante pour atteindre la température de consigne.

Au cours de la journée, la chaleur disponible sous les panneaux permet de diffuser un chauffage naturel et gratuit dans votre maison, sans besoin de faire fonctionner la pompe à chaleur du GSE PAC'SYSTEM.

# Un hiver au chaud...

Lors des journées froides d'hiver, la pompe à chaleur du GSE **PAC'SYSTEM** permet de diffuser l'air chaud dès que la température sous vos panneaux atteint **0°C\*** pour vous procurer une sensation de chaleur dans votre maison.

Le confort de l'habitat assuré en toutes saisons !

\*Si système couplé à la VMC simple flux existante pour atteindre la T° de mélange souhaitée et récupérer les calories perdues par cette dernière



Température sous panneaux  
**15°C**



**SOIRÉE**

Soufflage  
GSE **PAC'SYSTEM**



ON

**NUITS TRÈS FROIDES**

Température extérieure  
**-6°C**



Chauffage Central



OFF

En fin de journée et la nuit en intersaison, la pompe à chaleur se déclenche à nouveau afin de toujours garantir une température de chauffage confortable insufflée dans votre maison.

Nb : les nuits très froides d'hiver, le chauffage central a seulement besoin de maintenir la température acquise gratuitement durant la journée.



# CONFORT ESTIVAL



Température sous panneaux  
**17°C**

**MATINÉE**

GSE PAC'SYSTEM  
**FREE COOLING**

T° MAISON  
**22°C**

ON

Température sous panneaux  
**45°C**

**JOURNÉE**

GSE PAC'SYSTEM  
**CLIM'**

T° MAISON  
**21°C**

ON

Le matin, la température sous les panneaux est plus fraîche que la température de votre maison. GSE PAC'SYSTEM insuffle cet air naturellement frais dans votre logement sans avoir à le refroidir au préalable.

En journée, la pompe à chaleur du GSE PAC'SYSTEM permet de rafraîchir la maison en diffusant de l'air frais et filtré grâce à la réversibilité de la pompe à chaleur. Elle permet dans le même temps de ventiler vos panneaux et ainsi d'optimiser leurs performances et donc leur production.

## ...Un été au frais

Lors des journées chaudes d'été, la réversibilité de la pompe à chaleur du GSE **PAC'SYSTEM** permet d'évacuer la chaleur ambiante et de fournir un air frais et rafraîchi dans votre logement.

Un panneau ventilé optimise son rendement et son efficacité



Température sous panneaux  
**18°C**



**SOIRÉE**

GSE **PAC'SYSTEM**  
**FREE COOLING**



ON

Température sous panneaux  
**60°C**

Évacuation de chaleur



**VENTILATION DES PANNEAUX**



OFF

Le soir et la nuit, tout comme en début de matinée, l'air sous les panneaux redevient plus frais que la température de votre maison. GSE **PAC'SYSTEM** insuffle de nouveau cet air naturellement frais et gratuit dans votre logement.

Lorsque les besoins en chauffage ou climatisation sont nuls, GSE **PAC'SYSTEM** permet de ventiler vos panneaux photovoltaïques, en évacuant la chaleur accumulée en dessous vers un chapeau de toiture afin d'optimiser leur production.



# PURIFICATEUR D'AIR

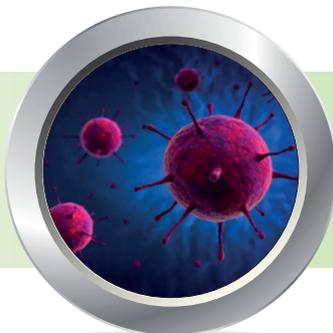


Traitement de l'air

**ÉLIMINE 99% DES ALLERGÈNES PRÉSENTS DANS VOTRE MAISON**



Allergènes  
et Pollens



Virus  
et Bactéries



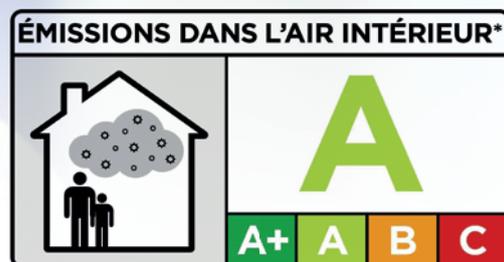
Emissions  
industrielles

# Bénéficiez d'un confort thermique optimal

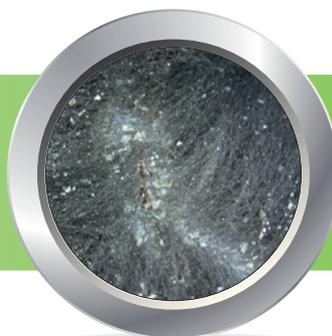
QAI (Qualité d'Air Intérieur) par ventilation à insufflation

**Idéal pour obtenir un air plus pur et réaliser des économies d'énergie :**

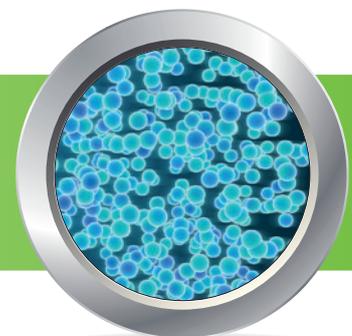
- **Filtration G4 + F7 pour un air assaini et renouvelé**
  - Lutte contre l'humidité et les moisissures
  - Limite le développement des bactéries, maladies et allergies
  - Réduit les mauvaises odeurs
  - Anticipation de l'encrassement du filtre grâce au webserver
- **Limite les sensations de courant d'air**
- **Réduit les écarts de température entre le matin et le soir**
- **Contrôle la qualité de l'air via une sonde CO2**



Fumées  
et mauvaises odeurs



Squames  
d'animaux



Particules fines  
nocives



## SUPERVISION ET GESTION DU CONFORT

Un bien-être absolu  
en hiver comme en été...

Régulation des températures

L'unité d'ambiance sans fil conçue pour le  
**GSE PAC'SYSTEM** permet de réguler le confort  
de votre habitat en hiver comme en été.

Système connecté

**GSE PAC'SYSTEM** vous permet une surveillance à distance,  
précise et instantanée de votre confort,  
et du filtrage de votre air via le webserver sur internet.



Un système intuitif, économique et intelligent

- **Pilotage des 7 modes d'utilisation**
- **Surveillance des températures et des débits d'air**
- **Contrôle de la qualité de l'air insufflé**
- **Programme de fonctionnement sécurisé intégré**
- **Suivi de la consommation**
- **Double commande chaud / froid via l'unité d'ambiance sans fil**
- **Connaissance de l'état du filtre à air**





Jusqu'à 75 % d'économie  
sur votre facture de chauffage



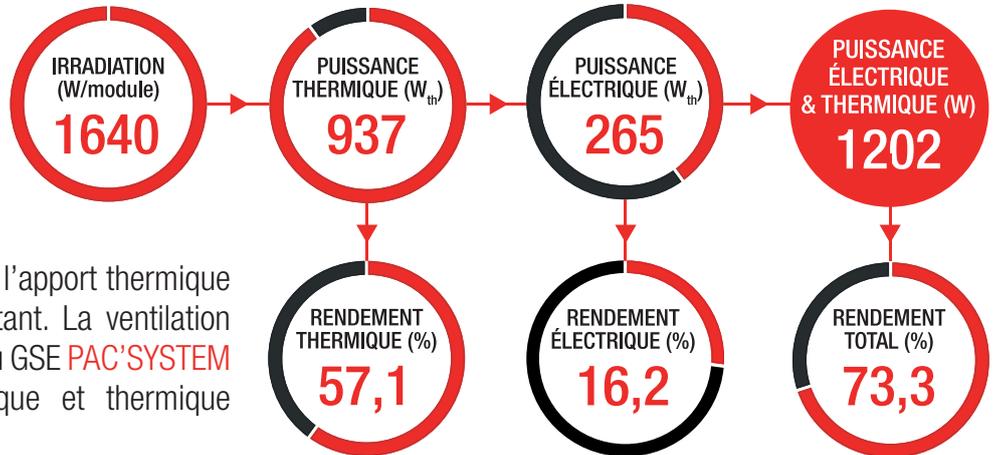
# AVANTAGES ÉCONOMIQUES ET ÉCOLOGIQUES

## PUISSANCE THERMIQUE ET RENDEMENT DES PANNEAUX\*

PERFORMANCES POUR UN MODULE PHOTOVOLTAÏQUE DE 1,64m<sup>2</sup> SOUMIS À UNE IRRADIATION SOLAIRE DE 1000 W/m<sup>2</sup>



Valeurs homologuées  
**SOLAR KEYMARK**

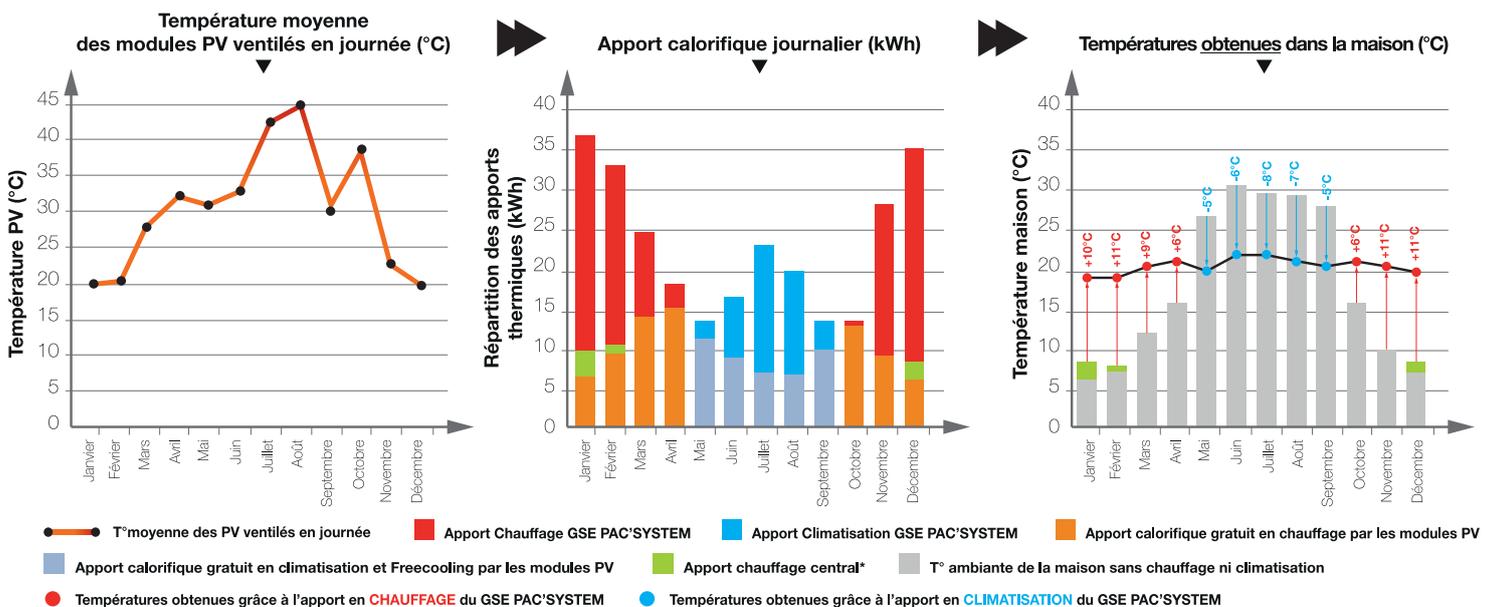


Plus il y a d'ensoleillement, plus l'apport thermique dans votre logement est important. La ventilation des panneaux photovoltaïques du GSE PAC'SYSTEM garantit un rendement électrique et thermique optimisé toute l'année.

\*Interprétation simplifiée des résultats des essais Solar KEYMARK - Panneau de 265 Wc, 1650mm x 990mm x 35mm, température extérieure : 15,09°C / vent : 0 m/s / Débit d'air : 87,6 m<sup>3</sup>/h

## L'effet pompe à chaleur

### APPORT AUTONOME DU GSE PAC'SYSTEM EN CHAUFFAGE ET CLIMATISATION

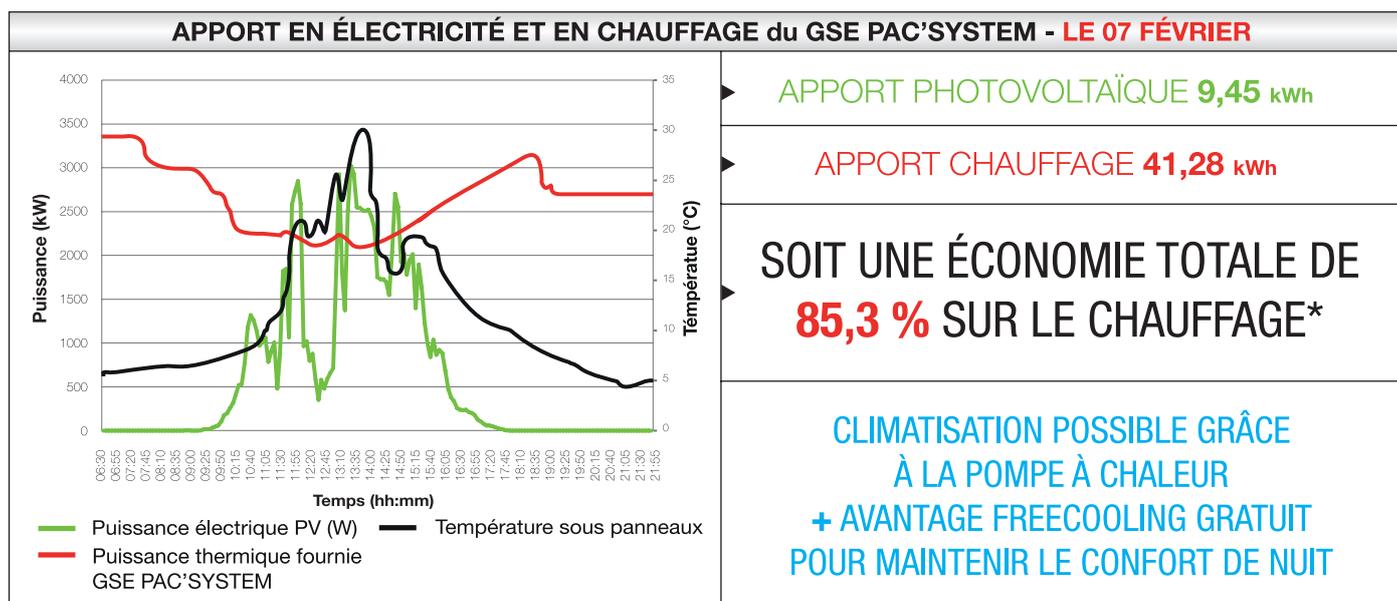


\*En dessous de 5°C, le chauffage central prend le relais

\*Exemple pour une maison de 100 m<sup>2</sup> située en région parisienne (région climatique H1a), moyennement isolée, orientée Sud et équipée de 12 modules photovoltaïques et d'un GSE PAC'SYSTEM

Toute l'année, profitez d'un confort de chauffage et de climatisation amélioré, grâce à une durée de fonctionnement prolongée au quotidien.

## DES ÉCONOMIES QUOTIDIENNES TOUT AU LONG DE L'ANNÉE



\*Exemple pour une maison de 100 m<sup>2</sup> située à Rouen équipée d'un système photovoltaïque de 3kWc - chauffage électrique hors ECS - ventilation hygro A. Calcul incluant la consommation du GSE PAC'SYSTEM

Un système autosuffisant : l'énergie consommée par **GSE PAC'SYSTEM** est en partie produite par les panneaux photovoltaïques associés à la haute performance de la pompe à chaleur.

## AMÉLIORATION DU DIAGNOSTIC DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE\*

PRODUCTION DE CHAUFFAGE + ECS AU GAZ			
RT APPLIQUÉE	AVANT	APRÈS	ÉCONOMIE
2012	D 177	A -4	102 %
2005	D 214	A 36	83 %
2000	E 233	A 48	79 %
1988	E 271	B 87	68 %

PRODUCTION DE CHAUFFAGE + ECS À L'ÉLECTRICITÉ			
RT APPLIQUÉE	AVANT	APRÈS	ÉCONOMIE
2012	F 381	B 85	78 %
2005	G 463	D 170	63 %
2000	G 504	D 206	59 %
1988	G 587	E 291	50 %

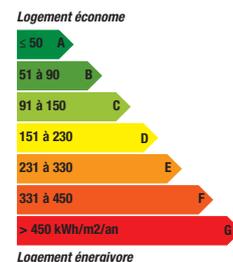
\*Exemple pour une maison de 100 m<sup>2</sup> située à Rouen équipée d'un système photovoltaïque de 3kWc - ventilation hygro A. Calcul incluant la consommation du GSE PAC'SYSTEM



LOGEMENT MOINS ÉNERGIVORE



- 1 Réalisez jusqu'à 75% d'économie sur vos factures de chauffage
- 2 Améliorez votre diagnostic de performance énergétique
- 3 Augmentez votre pouvoir d'achat
- 4 Valorisez votre logement à la revente de 15 à 25 %



*Un pas de plus vers l'indépendance énergétique*



# CERTIFICATIONS ET AIDES DE L'ÉTAT

Le système aérovoltaïque GSE **PAC'SYSTEM** est fabriqué en France et bénéficie des normes européennes nécessaires à l'obtention des aides gouvernementales.

GSE INTEGRATION  
CERTIFIÉ SMABTP



POUR LA PARTIE INTÉGRATION



Le concept GSE **PAC'SYSTEM** a été élaboré avec l'appui de **CARDONNEL** Ingénierie et les travaux réalisés sur l'Habitat Thermogène.

**CARDONNEL** Ingénierie  
le confort durable du bâtiment



# Les aides gouvernementales

## Crédit d'Impôt (CITE)

**BÉNÉFICIEZ D'AVANTAGES UNIQUES POUR VOTRE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE**



TVA réduite  
à **5,5 %**



# GSE Intégration

**GSE PAC'SYSTEM** est un programme de développement breveté  
de **GSE INTÉGRATION**

Votre distributeur :