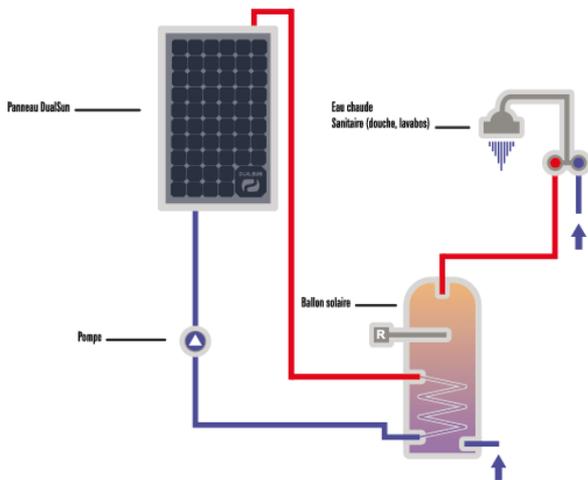


➔ Solaire hybride à eau (PV/T eau)

▲ Principe



Source : DUALSUN

Les capteurs dits **hybrides à eau** sont des capteurs **photovoltaïques** pourvus d'un échangeur de chaleur à eau permettant à la fois de refroidir le panneau et de produire de l'eau chaude. Cette eau chaude peut être destinée à la production **d'eau chaude sanitaire** (schéma ci-contre) voire de chauffage.

Cette solution a l'avantage de combiner production d'électricité et de chaleur sur un seul et même panneau. Le refroidissement des panneaux grâce au circuit d'eau permet une légère augmentation de leur rendement par rapport à une installation intégrée « classique ». Pour augmenter la puissance électrique et optimiser la rentabilité, des panneaux photovoltaïques classiques de même apparence sont généralement mis en complément aux panneaux hybrides.

▲ Quelles performances ?

Pour évaluer la quantité d'énergie totale (électricité+chaleur) produite par un kit « hybride » à eau (PV/T eau), nous l'avons comparé un système photovoltaïque classique (PV) de puissance équivalente et à un Chauffe-eau Solaire Individuel (CESI) dimensionné pour le même foyer :

	PV classique (1,5 kWc/10m ²) + PV hybride (1,5 kWc/10m ²)	PV classique (3kWc/20m ²) + CESI (4m ²)
Production électrique totale annuelle	3400 kWh/an	3310 kWh/an
Production thermique annuelle	1240 kWh/an	1600 kWh/an
Economie d'eau chaude estimée	51%	65%

Comparaison de deux ensembles adaptés pour une maison individuelle et de production supposée équivalente. Simulation réalisée pour un ménage moyen de 4 personnes, situé à Lyon, exposition sud.
Source : DUALSUN, TECSOL, INES

Dans cette simulation le système hybride produit 5 à 10% d'électricité en plus, mais 20 % de chaleur en moins qu'une solution photovoltaïque + chauffe-eau solaire séparés.

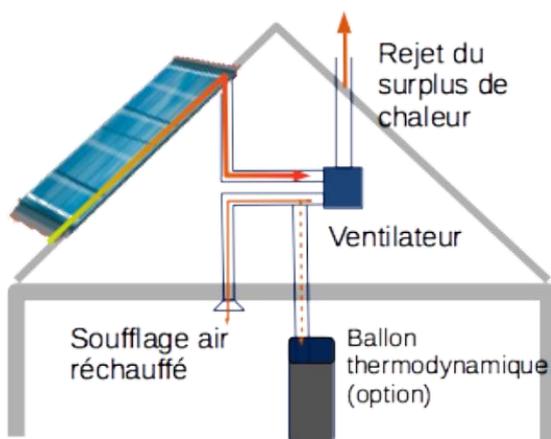
La solution hybride est donc légèrement moins performante en production d'énergie, mais occupe une surface moindre et offre une meilleure intégration architecturale. Selon les configurations, il reste donc au client à comparer ces deux solutions en termes d'offre de prix.

▲ Points de vigilances dans le choix de votre système hybride

- Faites réaliser plusieurs devis et comparez les offres.
- L'économie d'énergie dépendra fortement de la consommation des résidents. La production d'eau chaude solaire est intéressante principalement lorsque la consommation d'eau chaude est importante. L'intérêt sera donc moindre pour une personne seule ou un couple très économe.
- Faites appel à une entreprise RGE spécialisée à la fois sur les travaux de plomberie/chauffage, de couverture et d'électricité. Demandez si l'entreprise dispose d'une accréditation ou d'une attestation de formation **provenant du fabricant (n'hésitez pas à contacter le fabricant pour vérifier la validité de cette accréditation)**.
- Comme pour un chauffe-eau solaire individuel, le système hybride **nécessite un appoint** pour la production d'eau chaude les jours moins ensoleillés.
- Le système hybride élève l'eau à une température plus faible (max. 70°C) qu'un chauffe-eau solaire classique. Ceci présente l'avantage de limiter les risques de surchauffe et donc la maintenance. En revanche il est probable qu'à la différence du chauffe-eau solaire, l'appoint ne puisse être coupé tout l'été.
- Pour une performance optimale du solaire **veillez à ajuster la température de l'appoint** : celle-ci peut être descendue à 50°C (voire moins si les consommations sont faibles).
- Comme pour un système photovoltaïque, **vérifiez ou faites vérifier les revenus annoncés par le vendeur**. En janvier 2016, la vente d'électricité issue de la production de 3kWc (photovoltaïque + hybride, 20 m² de capteurs) dans le Rhône représente environ 850 €/an.
- En 2016, le système hybride est **éligible au crédit d'impôt** transition énergétique. **Attention cette subvention est plafonnée à 1200 €**. Les éventuels panneaux photovoltaïques associés ne peuvent être intégrés dans la subvention, ni à la TVA réduite 5,5%. Contactez votre centre des impôts ou votre Point Rénovation Info-Service pour valider le calcul de la subvention.
- La réalisation de ce type d'installation constitue parfois une bonne opportunité pour isoler sa toiture.

L'étude économique est à réaliser au cas par cas et il convient de garder un œil critique sur les chiffres avancés par le vendeur.

N'hésitez pas à la faire valider par votre Point Rénovation Info-Service (N°azur 0 810 140 240).



➔ Aérovoltaique (PV/T air)

▲ Principe

Les systèmes aérovoltaiques sont des capteurs photovoltaïques, dont la face arrière est ventilée dans le but de récupérer et de diffuser de l'air chaud dans un logement et/ou dans la prise d'air d'un ballon thermodynamique.

La ventilation des panneaux permet une augmentation de leur rendement par rapport à une installation intégrée « classique »

▲ Quelles performances ?

La réduction des consommations de chauffage grâce à l'aérovoltaïque est variable selon les cas de figure :

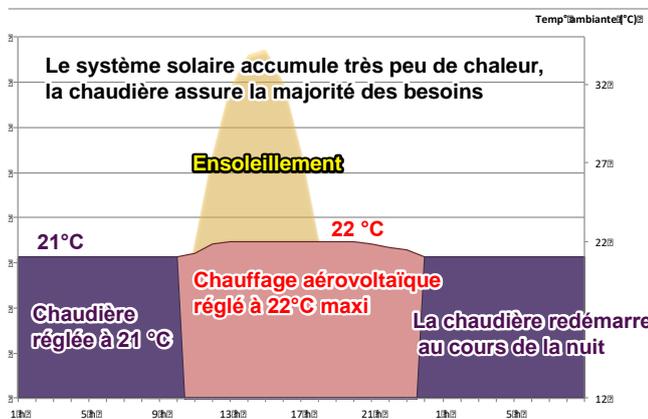
	Logement neuf	Logement ancien
	≤ 50 A	151 à 230 D
Economie de chauffage	-6 à 27 % (-250 à 1500 kWh/an)	- 3 à 10 % (-450 à 1500 kWh/an)

Source : méthode de calcul « R-Sun, R-Volt dans la RT2012 » d'après l'arrêté du 17 avril 2015. 12 panneaux « R-Volt » pour un logement chauffé du 15 octobre au 15 avril en région lyonnaise. [Données théoriques](#), en attente de mesures réelles sur site.

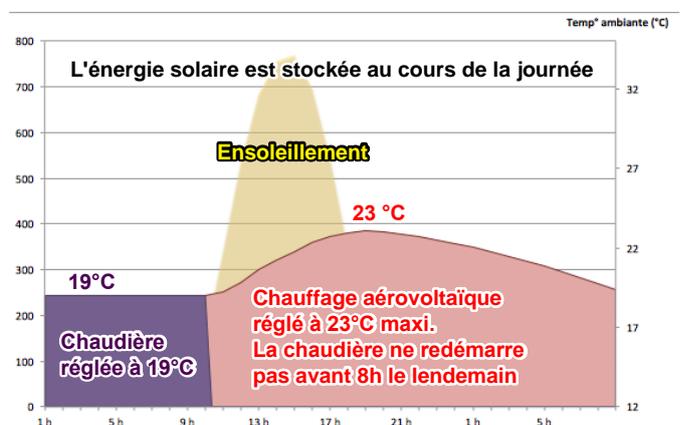
Les performances attendues sont très variables selon le mode de régulation. Il y aura généralement 2 thermostats pour contrôler le chauffage :

- L'un pilote la chaudière : réglé généralement sur 20 °C de température ambiante (la chaudière s'arrête/fonctionne au ralenti lorsqu'on atteint 20°C).
- L'autre pilote les capteurs solaires : ceux-ci vont commencer à chauffer le logement lorsque la température dans les capteurs dépasse la température ambiante (20°C). Ils s'arrêteront lorsque la consigne de température maximum de leur thermostat est atteinte (22 °C par exemple).

Simulation d'une journée très ensoleillée le 25 mars



Les réglages n'ont pas été optimisés. Le solaire démarrera plus tard et s'arrête plus tôt dans la journée.



Les réglages sont optimisés pour le solaire

Certains fabricants prévoient un **couplage à un ballon thermodynamique** permettant d'augmenter les performances globales du système, notamment d'avril à octobre lorsqu'il n'y a pas de besoins de chauffage.

La ventilation des panneaux aérovoltaïques permet de refroidir le système photovoltaïque et donc d'améliorer ses performances de 5 à 10 %.

▲ Points de vigilances

- La réduction de la facture de chauffage apparaît principalement en intersaison lorsque les températures extérieures sont plus clémentes et l'ensoleillement plus important.
- Pour atteindre les performances optimum d'un système aérovoltaïque, les conditions suivantes doivent être réunies :
 - Faibles infiltrations d'air dans le bâtiment
 - Températures extérieures clémentes (performances réduites en altitude ou région froide)
 - Faible exposition au vent
 - Bonne exposition de la toiture, sans ombrages
 - Bonne régulation du système de chauffage et de l'aérovoltaïque
- Le positionnement du ventilateur pour limiter les nuisances liées au bruit lorsqu'il est en pleine puissance (très fort ensoleillement, à la mi-saison).
- Le soufflage d'air doit être réalisé dans une pièce à vivre (salon). Le système fonctionnera moins longtemps si la pièce bénéficie déjà d'apports solaires importants (baie vitrée bien exposée...)
- Demandez si l'entreprise dispose d'une accréditation ou d'une attestation de formation provenant du fabricant (**n'hésitez pas à contacter le fabricant pour vérifier la validité de cette accréditation**).
- Le système **ne se substitue pas à une VMC** : le débit d'air est variable (coupure du ventilateur lorsque les panneaux deviennent trop froids). Il ne permet pas de répondre aux conditions de renouvellement d'air hygiénique.
- En 2016, le système est éligible au **crédit d'impôt** transition énergétique. **Attention** cette subvention est **plafonnée à 1200 €** pour l'aérovoltaïque. **Les éventuels panneaux photovoltaïques associés ne peuvent être intégrés dans la subvention**, ni à la TVA réduite 5,5%. Contacter votre centre des impôts ou votre Point Rénovation Info-Service pour valider le calcul de la subvention.
- Les études sont souvent effectuées sur des maisons à haute performance énergétique (basse consommation BBC ou RT2012). Une installation aérovoltaïque présentera un meilleur taux d'économie si elle est couplée à une bonne isolation.

L'étude économique est à réaliser au cas par cas et il convient de garder un œil critique sur les résultats annoncés.

N'hésitez pas à la faire valider vos devis par votre Point Rénovation Info-Service (N°azur 0 810 140 240).