



L'énergie et les cultures, sans compromis

Nous Contacter

Kaz Vermeer

Responsable

Commercialisation

kaz.vermeer@voltiris.com

Voltiris dans les poivrons doux : Essai agronomique

Voltiris transforme l'horticulture sous serre grâce à une solution solaire intelligente qui permet aux producteurs de récolter la lumière du soleil deux fois: une première pour la croissance des cultures, et une seconde pour produire de l'énergie propre. Sur la base des résultats récents, Voltiris peut générer jusqu'à 340 MWh d'énergie par hectare et par an, tout en améliorant la production des cultures.

Afin d'évaluer les effets agronomiques, un essai concluant a été mené en 2024 au Delphy Improvement Centre. Cet essai a mis en évidence plusieurs bénéfices concernant le rendement et la santé des cultures. La solution a réduit la température moyenne des plantes de 4 °C en été, sans affecter le climat en hiver. Dans le même temps, les plants de poivron ont produit 9% de fruits de classe 1 supplémentaires par m², par rapport au compartiment de référence. L'essai a également révélé le potentiel d'optimisation des seuils de ventilation et d'occultation, permettant d'utiliser le CO₂ de manière plus efficace et de laisser davantage de lumière pénétrer dans la serre.

RÉSULTATS CLÉS



Réduction de 4 °C de la température maximale des plantes, limitant le stress thermique.



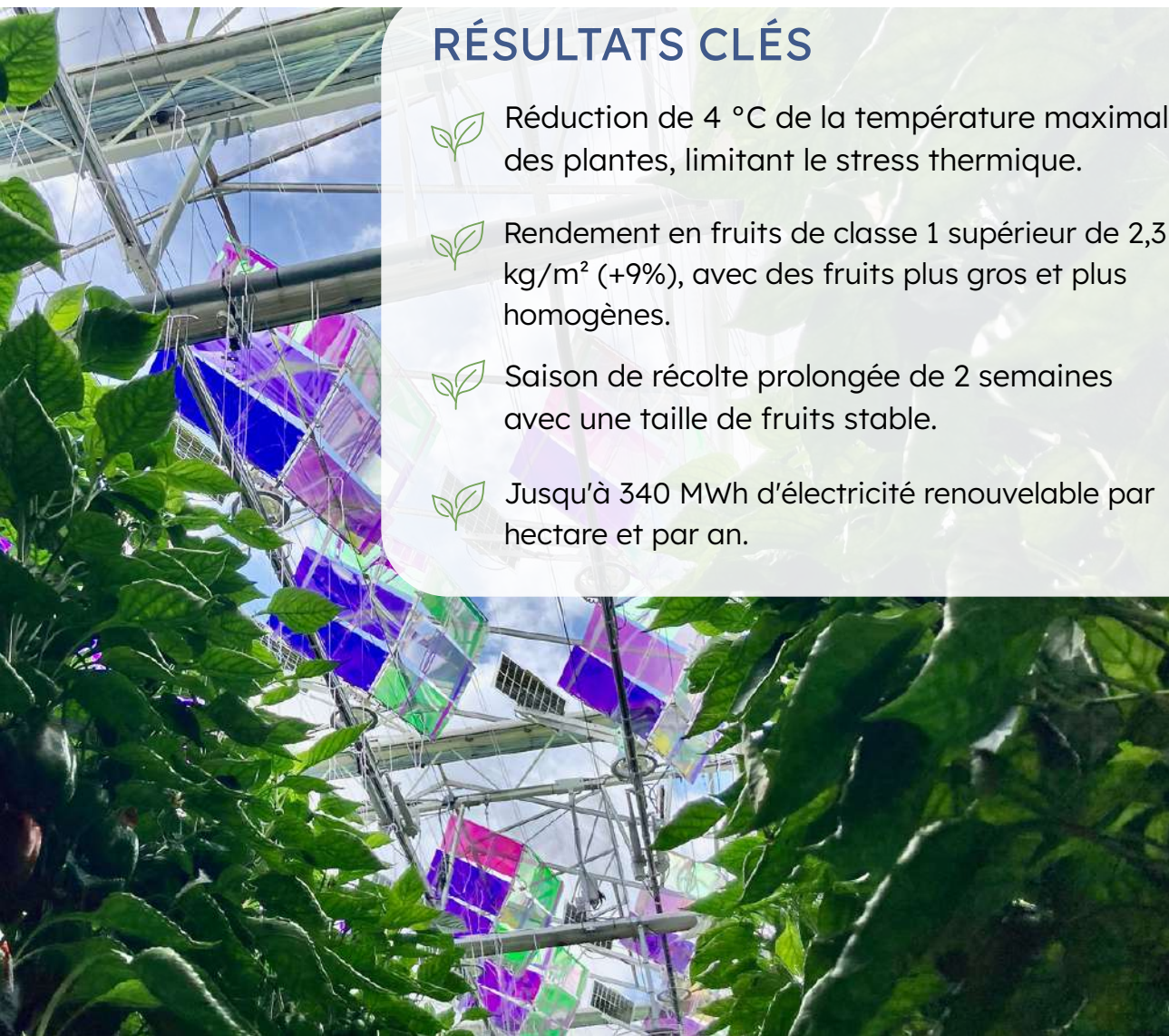
Rendement en fruits de classe 1 supérieur de 2,3 kg/m² (+9%), avec des fruits plus gros et plus homogènes.



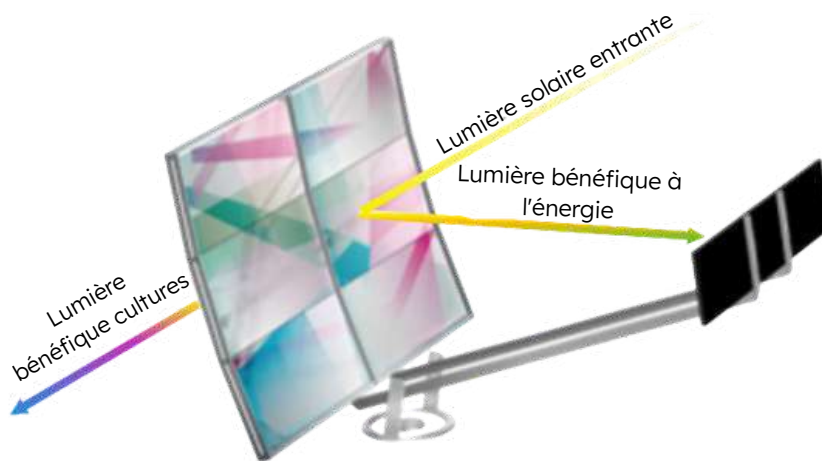
Saison de récolte prolongée de 2 semaines avec une taille de fruits stable.



Jusqu'à 340 MWh d'électricité renouvelable par hectare et par an.



La Solution Voltiris



Panneaux à suivi solaire

Fig. 1. Voltiron, le module solaire pour la production d'énergie en serre

Voltiris a développé un filtre dichroïque unique, en collaboration avec 3M, pour diviser la lumière solaire en deux composantes. La lumière nécessaire à la croissance des cultures est transmise aux plantes, tandis que le rayonnement thermique excédentaire est réfléchi et concentré sur un module solaire afin de produire de l'électricité. Les modules suivent la trajectoire du soleil tout au long de la journée afin de maximiser le rendement énergétique, atteignant une production d'énergie supérieure jusqu'à 20% par rapport au solaire en toiture.

Énergie pour les serres

L'énergie est l'un des principaux postes de coûts dans la production horticole moderne. Avec Voltiris, les producteurs reprennent le contrôle de leur approvisionnement en générant leur propre électricité renouvelable directement au sein de la serre — jusqu'à 340 MWh/ha/an — captée à partir du rayonnement thermique excédentaire qui s'échappe habituellement par les ouvrants d'aération, réduisant ainsi leur dépendance au réseau jusqu'à 30%. En produisant à la source, ils s'affranchissent de la volatilité des prix de l'énergie et soutiennent la transition vers une production alimentaire durable et bas carbone.

Performance énergétique de Voltiris

435 kWp

par hectare

340 MWh

d'énergie par
hectare et par an

30%

Réduction des
coûts
énergétiques

Stress thermique en serre

Dans les serres de haute technologie, la gestion de la chaleur excessive est cruciale pour la santé et la productivité des cultures. Près de la moitié du rayonnement solaire entrant est du proche infrarouge (NIR), qui ne contribue pas à la photosynthèse mais génère de la chaleur indésirable. Pour les poivrons, un excès de chaleur entraîne des fruits plus petits, un recours accru à l'occultation, une ventilation intensifiée, et dans les cas les plus sévères, un stress végétatif et une perte de rendement. Les méthodes de refroidissement traditionnelles, tels que l'occultation, les revêtements, ou bien la ventilation, réduisent la lumière PAR disponible et gaspillent le CO₂. Les producteurs ont besoin d'un moyen d'éliminer la chaleur excédentaire tout en préservant la lumière.

Le système Voltiris répond à ce défi en filtrant la composante thermique du rayonnement solaire et en la convertissant en électricité renouvelable. Il en résulte un climat de culture plus frais et plus stable, propice à une qualité et un rendement constants des cultures.

En 2024, les effets agronomiques de la solution ont été évalués dans le cadre d'un essai sur poivron mené au Delphy Improvement Centre (Bleiswijk, Pays-Bas), dans des conditions de culture opérationnelles.

Essai concluant au Delphy IC

L'essai agronomique a porté sur des poivrons doux de la variété « Alzamora », cultivés dans deux compartiments, dont l'un était équipé de 48 modules Voltiris. Les deux compartiments ont été gérés selon des paramètres climatiques et des protocoles culturaux similaires, le rendement et la qualité étant suivis d'avril à novembre 2024. Les différences de superficie entre les compartiments ont été corrigées autant que possible.

Les résultats confirment le potentiel du système Voltiris à abaisser la température des plantes. Durant les périodes ensoleillées, la température des plantes a été réduite en moyenne de 4 °C, tandis que la température de l'air en serre a diminué de 2 °C. À noter que cet effet n'intervient que sous ensoleillement direct, autrement dit, lorsqu'il fait chaud.

Effets climatiques, de rendement et de qualité de Voltiris au Delphy IC



DISPOSITIF

Un compartiment de 250 m² équipé de 48 modules Voltiris. La culture de référence est composée de la même variété de poivrons et de la même date de plantation.



MÉTHODE D'AGRICULTURE

Poivrons doux « Alzamora » cultivés sans éclairage d'appoint, selon une méthode standardisée à trois tiges (6,7 tiges/m²).



CONTRÔLE CLIMATIQUE

Chauffage à 21 °C, ventilation à 26 °C, et occultation déclenchée à 700 W/m².

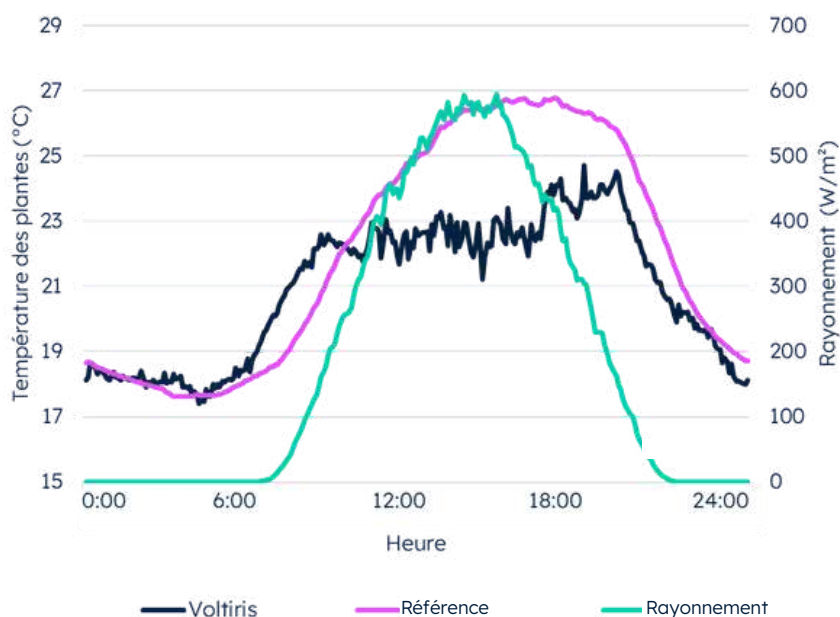


Fig. 2. Moyenne cyclique de la température des plantes en mai 2024

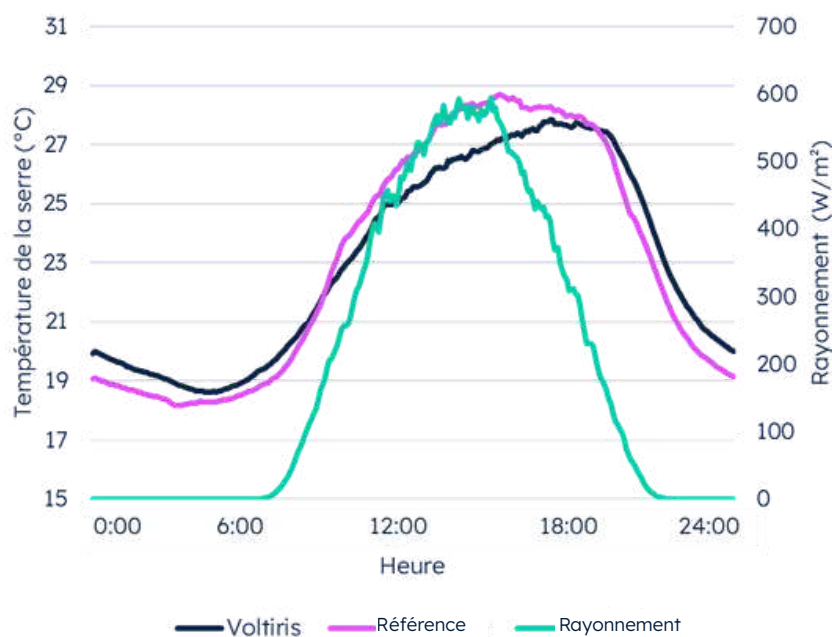


Fig. 3. Moyenne cyclique de la température en serre en mai 2024

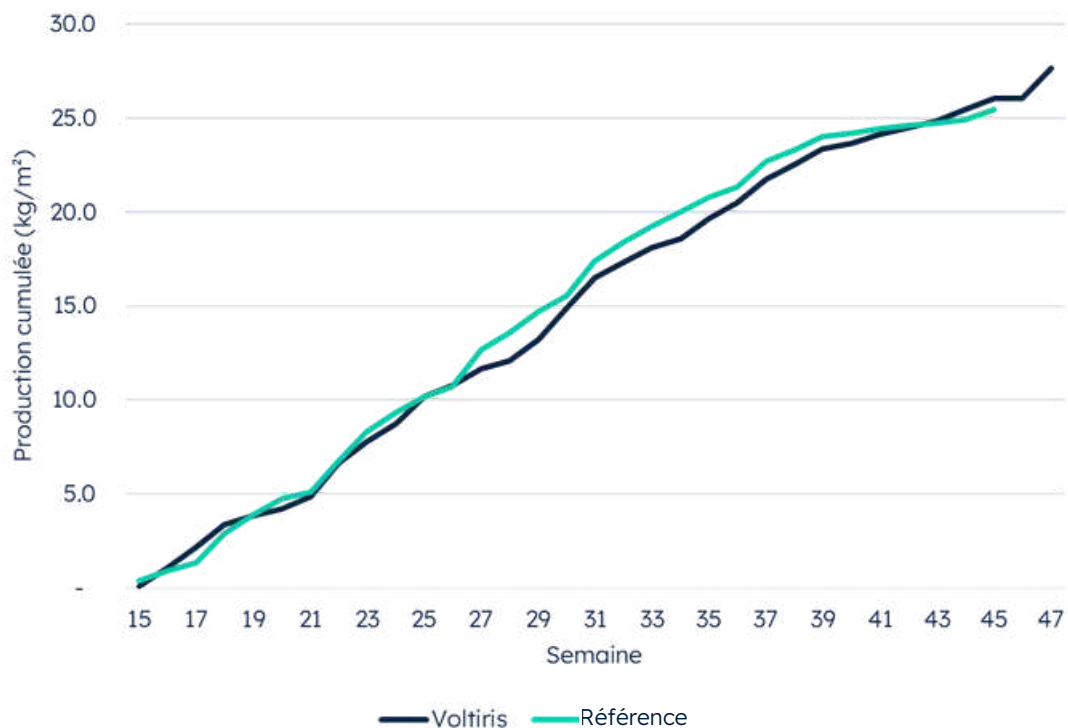


Fig 4. Poids des fruits au cours de la saison dans le compartiment Voltiris et le compartiment de référence

Rendement commercial plus élevé, fruits plus gros et saison plus longue

Le compartiment Voltiris a maintenu un poids de fruits globalement plus stable comparé à la référence. Pour Voltiris, des poids d'environ 210 grammes ont été mesurés jusqu'à la semaine 32, avec une moyenne de 180 grammes jusqu'à la fin de la saison. Concernant le compartiment de référence, le poids des fruits est passé sous les 200 grammes dès la semaine 26. Ce déclin s'est poursuivi jusqu'en fin de saison, le poids tombant bien en dessous de 140 grammes à la semaine 38. En comparaison, le compartiment Voltiris a su produire des poivrons plus gros et sur une période plus longue.

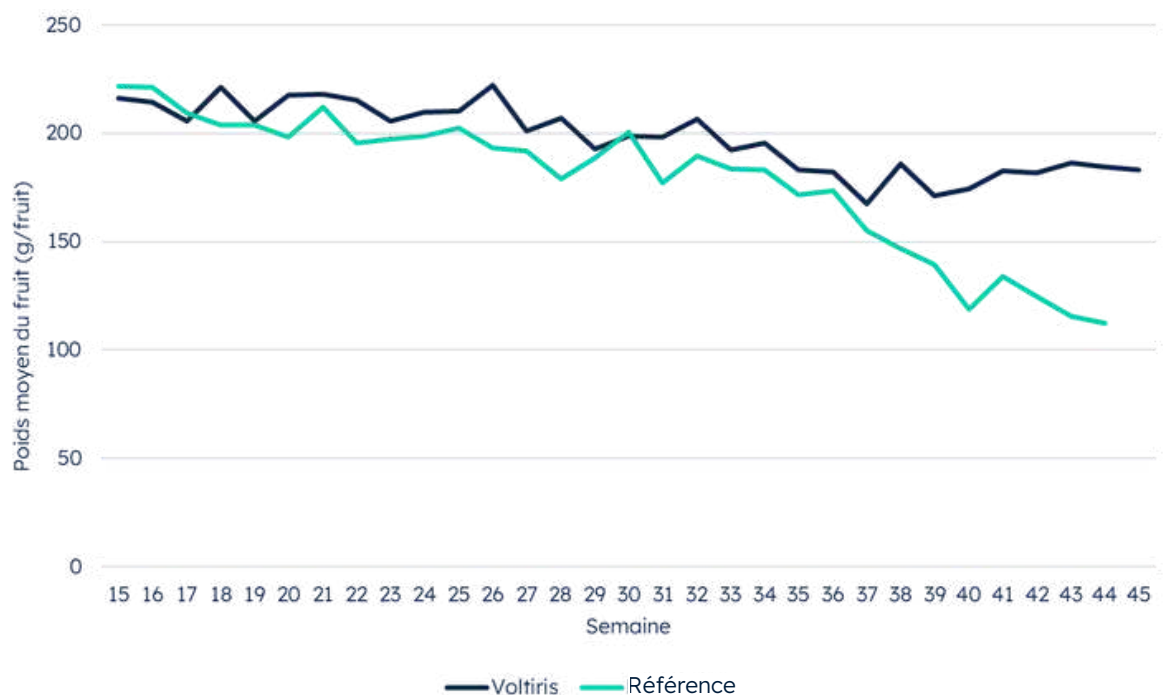


Fig 5. Production cumulée (kg/m²) pour le compartiment Voltiris et le compartiment de référence

Les deux compartiments du Delphy IC ont affiché des rendements cumulés similaires en poivron doux en début et milieu de saison. Un léger retard dans le compartiment Voltiris a été observé, probablement dû aux températures du feuillage plus basses ralentissant le développement. À partir de la semaine 36, le compartiment Voltiris a commencé à surpasser le compartiment de référence en fruits de classe 1 (fruits avec un poids supérieur à 140 grammes et sans déformations). À la fin du cycle de production, une augmentation de 9 % du rendement en fruits de classe 1 a été observée dans la serre équipée de modules solaires Voltiris. Le compartiment de référence, quant à lui, a produit davantage de fruits de classe 2 et de rebuts.

Ces résultats suggèrent que la réduction du stress thermique associée à l'effet de filtrage du proche infrarouge de Voltiris peut influencer positivement à la fois le rendement et la qualité des fruits. Toutefois, cet essai n'établit pas une relation de causalité, et des recherches supplémentaires sont nécessaires pour confirmer ce lien.

Impact pour le producteur



Augmentation de 9% de la production de fruits de classe 1



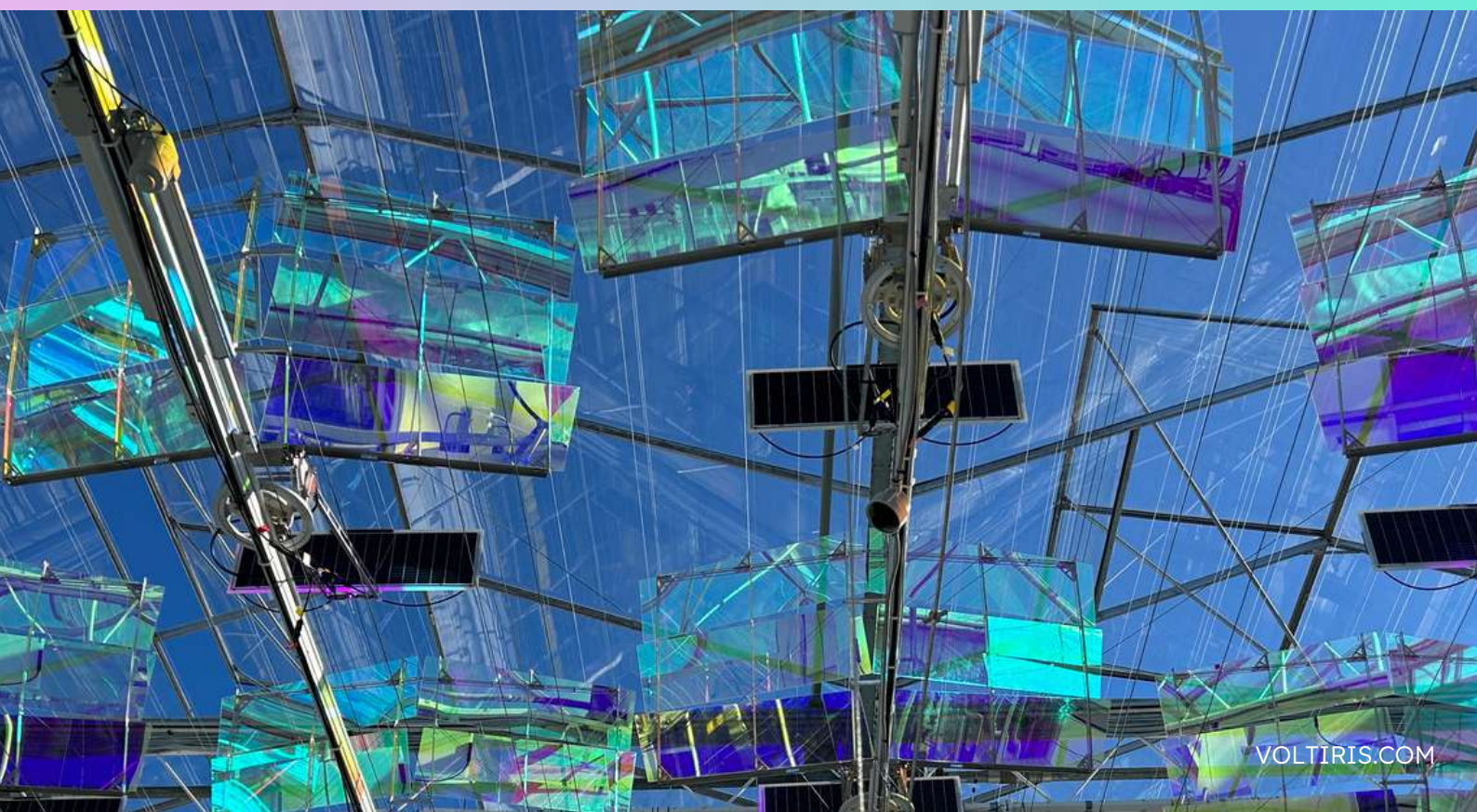
Réduction de 4 °C des pics de température des plantes en été



Génération jusqu'à 340 MWh/an d'énergie renouvelable



Réduction de la facture énergétique jusqu'à 30%



Démonstration commerciale à l'échelle

Suite à l'essai concluant de 2024 au Delphy Improvement Centre, Voltiris a démontré son potentiel dans les serres commerciales. Début de 2025, Voltiris a finalisé sa première installation commerciale complète chez Meier Gemüse à Rütthof, en Suisse. Près de 2 000 modules couvrent désormais un hectare de tomates, générant environ 1 MWh d'électricité renouvelable par jour. Ce projet démontre la performance, la fiabilité et la valeur économique du système en exploitation quotidienne. Même avec un temps d'adaptation minimal, Meier Gemüse a pu atteindre des rendements comparables en tomates sous les modules Voltiris en 2025, et vise une production encore plus élevée en 2026.

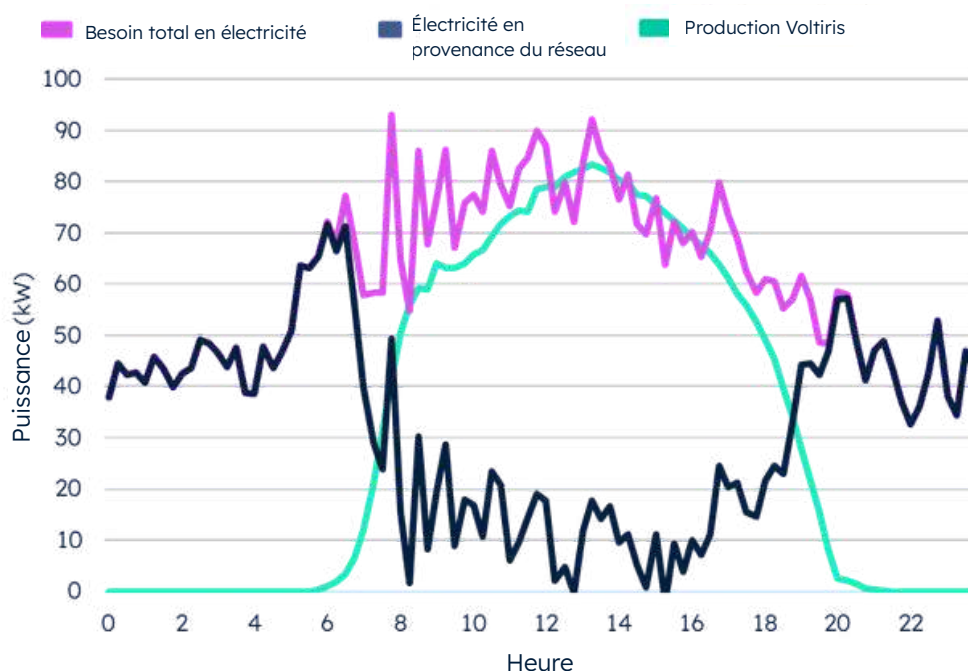


Fig 6. 54% van elektriciteitsvraag van Meier Gemüse wordt ingevuld door Voltiris op een zomerse dag, waarbij 89% van de geproduceerde energie direct verbruikt wordt achter de meter.

Première Installation solaire à filtrage spectral sur plusieurs hectares au monde

Environ 2 000 modules Voltiris en opération

[Regardez la vidéo de présentation du projet pour voir l'installation Voltiris en action chez Meier Gemüse.](#)



L'énergie et les cultures,
sans compromis

Voltiris

Vous souhaitez en savoir plus sur notre solution ?

Demandes commerciales :

Kaz Vermeer
Responsable Commercialisation
kaz.vermeer@voltiris.com
+31 6 38 31 25 58

Pour toute autre demande et partenariats :

Nicolas Weber
PDG et Co-fondateur
nicolas.weber@voltiris.com
+41 78 811 87 49

Agronomische vragen:

Alja Van Der Schuren
Responsable du Succès Client
alja.vanderschuren@voltiris.com
+41 76 263 40 44



VOLTIRIS SA
Lausanne/Epalinges, Switzerland

En savoir plus sur notre
[LinkedIn](#)

[VOLTIRIS.COM](https://www.voltiris.com)