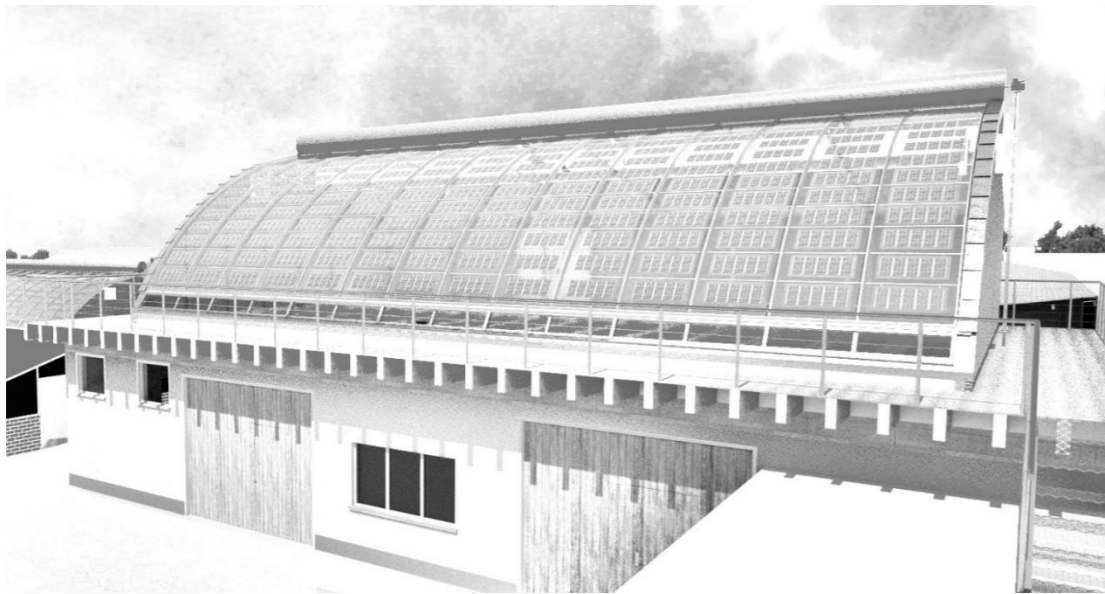


III. RETOURS D'EXPERIENCES

B. Pilotes développés dans le cadre du projet GROOF

Auteurs David VOLK (EBF, DE), Pierre RAULIER (ULg, BE)

EBF, Bürstadt, Allemagne



Carte d'identité pilote

La serre sur le toit sera située à Bürstadt, dans le centre de l'Allemagne, située entre Francfort et Heidelberg, sur le toit de la salle d'emballage de la ferme appartenant à l'entreprise. La salle d'emballage est un bâtiment de la fin des années 50 et en ce moment chauffé par des combustibles fossiles. EBF installera une serre solaire d'une superficie d'environ 160 m². La serre présente une faible demande de chauffage, la production d'énergie électrique et servira de collecteur solaire pour la salle d'emballage, générant ainsi un bilan énergétique net positif.

EBF est une société spécialisée dans la gestion industrielle et horticole de l'énergie depuis plus de 20 ans. Maintenant, EBF a commencé à mettre en œuvre de nouvelles technologies et des solutions systémiques dans le secteur de l'horticulture pour aider à transformer le secteur de la production alimentaire en le rendant plus durable et vraiment adapté pour le futur.

La serre sur le toit sera mise en œuvre dans l'exploitation habituelle de l'ensemble du site, servant de point de vente unique pour la ferme et montrant comment les serres sur les toits peuvent augmenter la capacité agricole tout en n'augmentant pas la superficie de sol utilisé.

Entreprise - création de valeur

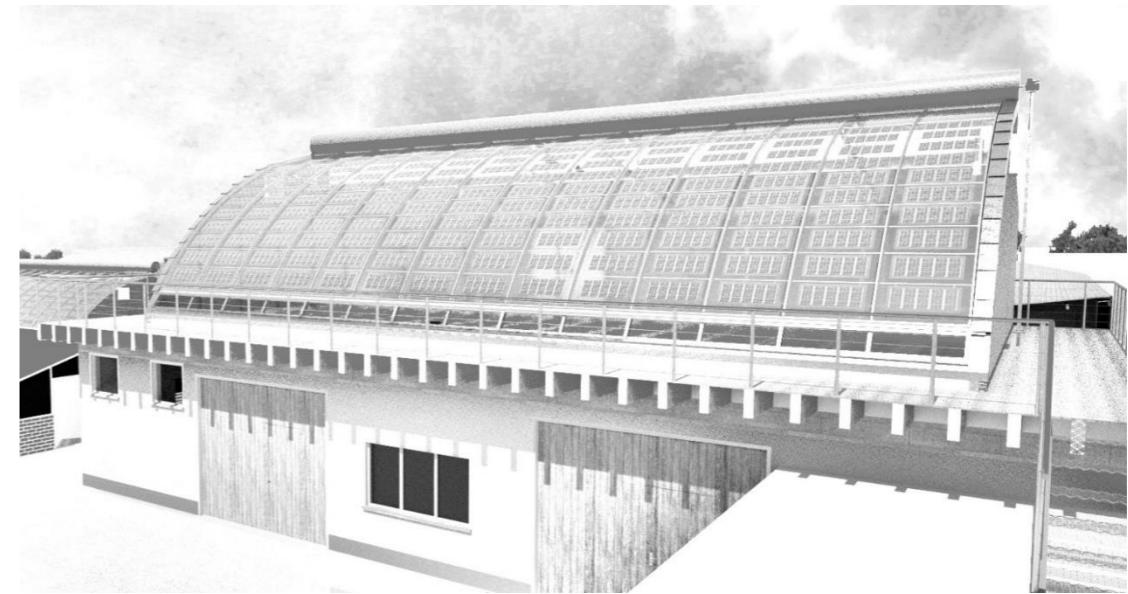
Le projet de serre sur le toit, ainsi que l'ensemble de la ferme, serviront de vitrine de l'approche EBF en tant qu'entreprise d'horticulture économiquement concurrentielle. En raison de la faible demande énergétique de la serre Sunlight et de la possibilité d'une exploitation flexible de saison en saison, la ferme fournira des marchés, des restaurants et des clients directement à la ferme toute l'année avec des légumes frais. Contrairement aux serres normales, la serre Sunlight n'a pas besoin de changement dans la rotation des cultures en fonction de la saison.

III. FEEDBACKS

B. Pilots developed within the framework of the GROOF project

By David VOLK (EBF, DE), Pierre RAULIER (ULg, BE)

EBF, Bürstadt (Germany)



Pilot Id

The RTG will be located in Bürstadt, between Frankfurt and Heidelberg (Germany), on the roof of the packaging hall of a farm owned by the company. The packaging hall is a building from the late 1950's, and right now it is heated by fossil fuels. EBF will install a solar greenhouse of approximately 160 m² surface area. The greenhouse will have a low heating demand, produce electrical energy, and will serve as a solar collector for the packaging hall. It will altogether generate a net positive energy balance.

EBF has been specialised in industrial and horticultural energy management for more than 20 years now and is implementing new technologies and systemic solutions in the horticulture business to help transform the food production sector and make it more sustainable and truly future proof.

The RTG will be implemented within the regular operation of the whole site. It will serve as a unique selling point for the farm and show how RTGs can increase the farming capacity without increasing the farmed land area.

Business – value creation

The RTG project and the whole farm will serve as a showcase of the EBF approach for an economically competitive horticulture business. Due to the low energy demand of the solar greenhouse and the flexible year-round operation, the farm will supply markets, restaurants, and customers with fresh vegetables directly on the farm all year round.

The main sale argument is that locally produced vegetables can be offered off-season while still maintaining good quality products. Therefore, the farm will most probably generate the highest revenues when traditional market supply only comes from imported products.

Le principal argument de vente ici est, que les légumes produits localement peuvent être offerts hors saison tout en maintenant un produit de bonne qualité. Par conséquent, la ferme générera très probablement le maximum de revenus lorsque l'offre traditionnelle sur le marché ne sera desservie que par des produits importés.

Mais il faut néanmoins noter que les clients choisiront les aliments produits localement plutôt que le produit importé. Depuis, l'industrie de la production alimentaire fortement industrialisée peut encore offrir des légumes à bas prix, la qualité des aliments produits à la ferme doit être supérieure afin de justifier un prix plus élevé.

Comme la production n'est pas industrialisée, elle est également plus flexible. En combinaison avec l'exploitation toute l'année, la ferme peut précisément définir l'opération pour répondre aux besoins de la clientèle.

Construction

La salle d'emballage est construite de manière traditionnelle avec des murs lourds et des fondations solides, étant structurellement stable, même après plus de 50 ans d'existence. Le toit lui-même est composé de poutres en bois qui sont assez résistantes pour le revêtement de toit actuel, mais ne sont pas en mesure de supporter plus que le toit actuel ondulé Eternit, qui lui-même est partiellement endommagé et pas entièrement scellé.

Pour installer le nouveau toit portant, le toit actuel et toute la structure porteuse doivent être enlevés. Une fois le toit enlevé, une ceinture en béton sera installée en surélévation des murs. Ensuite, des poutres de toiture en bois seront ajoutées, et la structure de support finie avec une plate-forme faite à partir de panneaux OSB. Étant donné que des changements importants dans la structure du toit ont dû être apportés, il a été possible d'obtenir une capacité portante de 5 à 15 kN/m² pour la plate-forme, selon l'emplacement. Cela permet d'avoir de plus grandes charges dans la serre comme un réservoir d'eau ou des parois à accumulation thermique.

La serre sera composée d'une structure en acier léger qui est reliée directement aux poutres de toiture en bois. La plate-forme et la connexion à la structure en acier léger seront recouvertes d'un complexe spécial d'étanchéité protégeant la structure de soutien de tout dommage lié à l'eau.

La coque extérieure de la serre sera fortement isolée au niveau des parois latérales, des murs arrière et des parties du toit. Le côté sud de forme cintrée sera recouvert d'un revêtement ETFE à double couche très transparent. Pour les nuits froides, une couverture thermique est déroulée vers le bas à partir du dessus de serre pour réduire les pertes thermiques par radiation. La forme spéciale de la serre est l'un des facteurs clés de la réduction de la demande d'énergie.

Une passerelle autour de la serre est prévue pour donner l'occasion non seulement d'avoir accès à la serre de tous les côtés, mais aussi de recueillir l'eau de pluie qui peut être réintroduite dans le circuit d'eau de la ferme après filtration UV pour éviter la contamination par les oiseaux.

Gestion de l'énergie

L'objectif principal de la serre solaire est de réduire la demande d'énergie de la production alimentaire tout en étant en mesure de soutenir une activité opérationnelle toute l'année. Cet objectif est d'abord atteint en créant une coquille externe qui est fortement isolée, réduisant toutes les pertes de chaleur. En outre, différentes dispositions systémiques sont mises en place pour aider à économiser de l'énergie déjà produite, chaque système ayant plus d'une seule utilisation.

Un problème important pour les serres en été est la surchauffe. La serre Sunlight utilise des systèmes photovoltaïques montés à l'intérieur pour générer de l'ombre tout en produisant de l'électricité. S'il n'y a pas besoin d'ombre, le système PV peut pivoter et le côté inférieur réfléchissant des panneaux aide à fournir de la lumière aux plantes. En outre, des volets de ventilation sont installés sur le côté sud inférieur et le point le plus élevé dans la serre. Ces ouvertures stratégiquement installées génèrent un flux naturel à travers la serre, la refroidissant avec de l'air frais, sans avoir besoin de ventilation forcée et donc pas de demande d'énergie.

However, it remains to be demonstrated that customers will choose locally produced food over imported products. Heavily industrialised food production can still supply cheap vegetables, so the food produced on the farm will have to be of a better quality to justify a higher price.

Since production on the farm will not be industrialised, it will also be more flexible. In combination with its year-round operation, the farm will be able to precisely adjust its mode of operation to match customers' needs.

Construction

The packaging hall is built in a traditional way, with heavy walls and strong foundations. It is structurally stable, even after more than 50 years of existence. The roof itself consists of wooden beams that are strong enough for the current roof covering but cannot bear more than the current corrugated Eternit® roof, which is itself partly damaged and not fully sealed anymore.

The current roof and the whole beam structure will have to be removed to install the new rooftop. After the roof is removed, a concrete ring beam on top the walls will be installed. Then, wooden roof beams will be added, and the bearing structure will be finished with a platform made of OSB boards. Since substantial changes in the roof structure had to be made, it was possible to generate a bearing capacity of the platform of 5 - 15 kN/m² depending on the location. This made it possible to have greater loads in the greenhouse like a water tank or thermal storage walls.

The greenhouse will consist of a light-gauge steel frame connected directly to the wooden roof beams. The platform and the connection to the steel frame will be coated with a special waterproofing material that will prevent water damage to the bearing structure.

The outer shell of the greenhouse will be heavily insulated on its side walls, back walls and on parts of its roof. The arched south side will be covered with a highly transparent double layered ETFE coating. For cold nights, a thermal blanket will be rolled down from the greenhouse top to reduce thermal radiation losses.

A walkway around the greenhouse is planned to be able to get access to the greenhouse from all sides and to collect rainwater which will be reintroduced in the water circuit of the farm after UV filtration to prevent contamination from birds.

Energy management

The main goal of the solar greenhouse is to reduce the energy demand of food production while being operated all year-round. This will be done by creating a heavily insulated outer shell that will reduce heat losses. Additionally, different systemic devices will be set up to help save produced energy, and each device will have more than one use.

An important problem for greenhouses in summer is overheating. The solar greenhouse will use PV systems installed inside the greenhouse to generate shadowing while generating electricity. If there is no need for shadowing, the PV system will get rotated out and the reflective bottom side of the panels will help get the light to the plants. Additionally, ventilation flaps will be installed on the bottom south side and at the highest point in the greenhouse. These strategically installed openings will generate a natural flow through the greenhouse that will cool it down with fresh air without requiring forced ventilation and thus no energy demand.



En raison des parois latérales isolées et opaques, la lumière du soleil entrante totale est réduite par rapport à d'autres types de serres. Par conséquent, le stockage et la gestion internes de la chaleur deviennent plus importants. Ceci est géré en partie par l'isolation, réduisant les pertes de chaleur radiative et par le mur de stockage de chaleur, composé de briques de terre comprimée qui emmagasinent la chaleur durant la journée et la restituent dans la serre durant la nuit. En été, par contre, le mur se refroidit la nuit, soutenu par la ventilation, et maintient la serre fraîche plus longtemps le lendemain. En outre, la couverture thermique peut être utilisée pour économiser l'énergie et prévenir la lumière directe du soleil dans la chaleur intense de l'été.



Due to the insulated and opaque side walls, the total incoming sunlight will be reduced in comparison to other greenhouse types. Therefore, internal heat storage and management becomes more important. This will be managed partly by insulation that will reduce radiative heat losses, and by the heat storage wall consisting of compressed earth bricks that take in the heat of the day and radiate it back into the greenhouse at night. On the other hand, the wall will cool down at night in summer, supported by the ventilation system, and keep the greenhouse cool for a longer time the next day. Additionally, a thermal blanket will be used to save energy and prevent direct sunlight in the intense summer heat.



En examinant l'unité de serre et de la salle d'emballage, une connexion entre les flux d'air des deux bâtiments sera établie. Cela aidera la serre en été à refroidir et la salle d'emballage à chauffer. La serre comme collecteur solaire aidera à atténuer la demande de chauffage de la salle d'emballage pendant la période de transition. Très probablement aucun chauffage supplémentaire ne sera nécessaire.

Ainsi, il y a un flux d'énergie circulaire dans la serre, mais les matériaux et les substrats utilisés dans la serre seront réutilisés à la ferme et les déchets seront mis en œuvre de différentes façons sans avoir d'impact sur l'environnement.



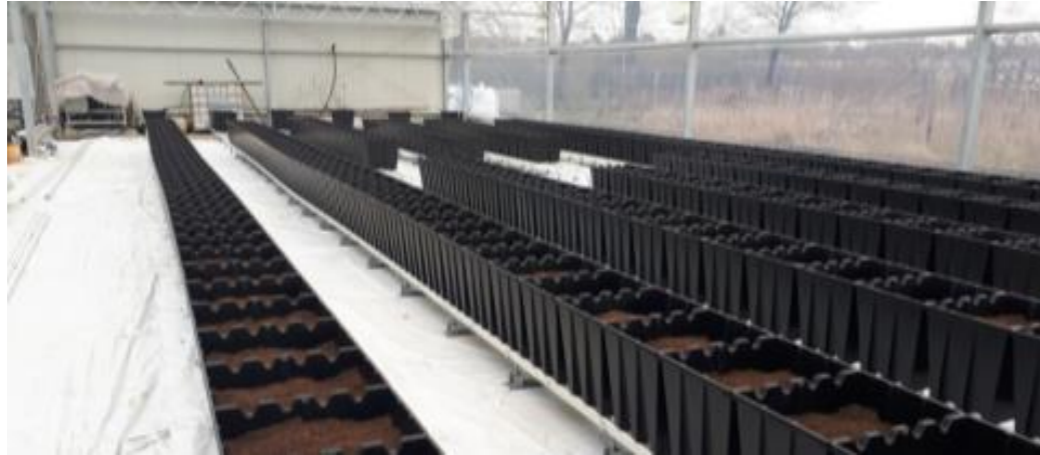
A connection between the airflows of the greenhouse unit and the packaging hall will be established. This will help cool the greenhouse down and heat the packaging hall in summer. As a solar collector the greenhouse will help to mitigate the heating demand of the packaging hall in the transition period. No need for additional heating is expected.

Thus, there will be a circular energy flow in the greenhouse. As for the materials and growing medias used in the greenhouse, they will be reused on the farm, and waste will be treated in different environment-friendly ways.

Production

Étant donné que tous les équipements annexes de la serre sont installés dans le bâtiment principal, il n'y a pas d'espace occupé, ceci augmentant l'espace de culture disponible.

Un des aspects-clés d'une serre sur le toit est l'accessibilité. La hauteur du bâtiment est l'une des principales contraintes pour une opération viable. Pour la serre sur le toit d'EBF un tapis roulant est prévu pour faciliter la montée des systèmes de culture et la descente des légumes.



La production sera basée sur un système hydroponique à base de substrat. Ici, un type spécial de bacs de culture néerlandais sera utilisé, avec une quantité relativement grande de matière. Le substrat sera composé d'un terreau de culture Classique et enrichi de Tera Preta. Il peut être réutilisé plusieurs fois avec un enrichissement supplémentaire et est ensuite utilisé comme sol de remplacement pour la culture en plein air.

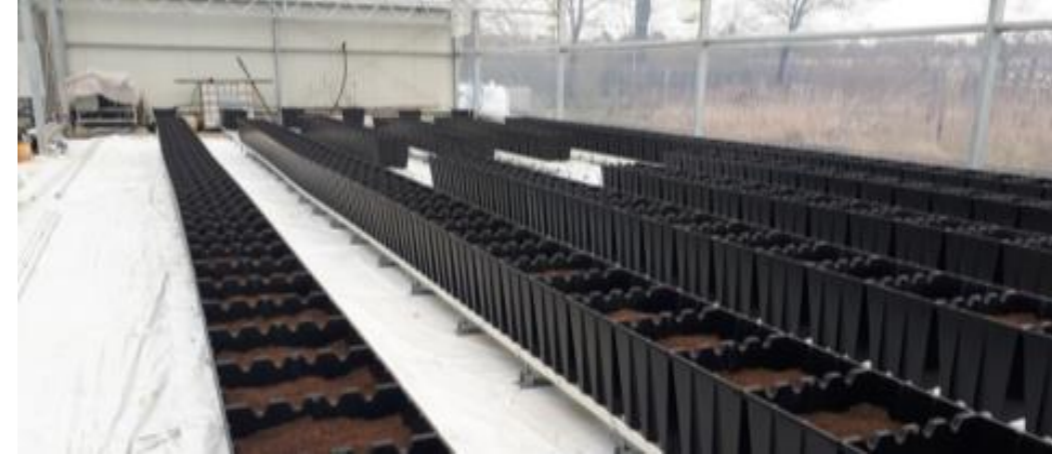
Pour le début de l'opération, il est prévu de sélectionner une variété de piments. Étant donné que la serre sur le toit fait partie d'une plus grande exploitation, elle aura une utilisation flexible dans les limites d'une exploitation normale. La récolte et l'emballage seront donc effectués directement par les travailleurs de la ferme sans aucune restriction. Le bâtiment principal de la serre en toiture a été historiquement un hall d'emballage pour l'ancienne exploitation agricole et sera continuellement utilisé de même.

Puisque la voie de la nature est de trouver un équilibre entre tous les êtres vivants, nous avons l'intention de mettre en place un équilibre naturel au moyen d'insectes et de remèdes naturels.

Production

As all the extra devices for the greenhouse will be installed in the host building, they will not take up any space inside the greenhouse, and the available growing space will be all the greater.

One of the key aspects of an RTG is accessibility. The height of the building is one of the key constraints for viable operation. For the EBF RTG, a conveyor belt is planned which helps getting the growing systems up and the vegetables down.



Production will be based on growing media-based hydroponics. A special kind of Dutch growing buckets will be used, with a comparatively large amount of material. The growing media will be composed of a classical planting soil enriched with Tera Preta. It will be reused several times inside the greenhouse with additional enrichment, and then as replacement soil for outdoor growing.

A selected variety of chilies will be grown first. Since the RTG is part of a larger operation, it will be used in a flexible way, within the boundaries of normal operation. Harvesting and packaging will therefore be directly done by the farm workers without any restriction. The building bearing the RTG was a packaging hall of the historical farm; it will keep the same function.

As nature proceeds by finding a balance between all living things, natural pest and disease control using insects and natural remedies is planned.