



“Ce projet a été financé par le programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union Européenne dans le cadre de la convention de subvention n° 101000801”

## Fluides thermochimiques dans les serres agricoles



**TheGreeFa** vise à **réduire la consommation globale d'énergie dans les serres** et en même temps de maximiser la **quantité d'énergie renouvelable** utilisée pour la **climatisation, le chauffage et le contrôle de l'humidité** mais également la **récupération** de l'eau dans les zones climatiques arides.

**Deux concepts différents pour les systèmes de serres** seront développés et mis en évidence pour les climats continentaux et méditerranéens.



Le programme de travail de l'UE  
pour la recherche et l'Innovation

# Pourquoi TheGreeFa

De nos jours, l'horticulture en serre est celle qui a la **plus grande productivité para rapport a toute les méthodes traditionnelles agricoles**. La consommation énergétique, notamment à des fins de chauffage en Europe Centrale **est encore élevée**, alors que pour l'Europe du Sud, la **raréfaction de la ressource en eau** oblige à la **désalinisation de l'eau de mer**, ce qui peut également provoquer **un bond considérable pour la demande en énergie**.



**Augmentation de l'efficacité énergétique**



**Utilisation importante d'énergies renouvelables**



**Réduction des coûts**

TheGreefa propose trois **solutions innovantes** pour la culture sous serres grâce aux énergies renouvelables, qui **recupèrent la chaleur latente et l'eau à partir de l'humidité de l'air**.

- Solution 1: Contrôle de l'humidité, chauffage et refroidissement dans un seul système par un seul processus.
- Solution 2: Processus de séchage des herbes et des aliments avec une énergie renouvelable indépendamment des conditions météorologiques.
- Solution 3: Récupération de l'eau par des stratégies d'évapo-condensation, y compris le séchage par sorption et le refroidissement par évaporation avec de l'eau salée.

# Les manières d'atteindre les objectifs de TheGreeFa

## La réduction de la consommation énergétique

- ❖ **Diminution** de la quantité d'**énergie** requise pour le contrôle de la température grâce à la **récupération de la chaleur latente** de l'air humide.
- ❖ **Réduction des déperdition de chaleur par le biais du contrôle de l'humidité** grâce à l'**absorption** en lieu et place de la ventilation et du brassage avec l'air extérieur.
- ❖ **Récupération de l'eau** à partir de l'humidité de l'air, **sans recours à la purification de l'eau ou au pompage.**

## Utilisation importante d'énergie renouvelable

- ❖ **Une chaleur à basse température est suffisante** comme énergie motrice, p.ex. l'énergie solaire ou la chaleur résiduelle.
- ❖ Intégration de **stockage thermique sans pertes, utilisation effective d'énergie renouvelable** avec décalage saisonnier.

## Rapport coût-efficacité

- ❖ Utilisation **essentiellement de composants en plastique**, pas d'isolation thermique requise.
- ❖ Les seules machines qui fonctionnent sont des pompes standard et des ventilateurs, **ce qui limite l'entretien nécessaire.**
- ❖ Le fluide thermo-chimique (TCF) a une densité d'énergie 10 fois supérieure à celle de l'eau, **ce qui réduit le volume nécessaire de stockage.**

# La structure du projet

Les travaux de TheGreeFa ont été répartis en **cinq lots de travail** afin d'atteindre les objectifs généraux du projet dans les délais prévus.

**WP1**

Dans le **lot de travail 1**, le concept est **d'abord testé et optimisé sur un prototype** avant que l'installation dans des démonstrateurs ne soit explorée.

Dans le **lot de travail 2**, le concept est **modélisé dans un environnement logiciel** afin d'analyser les différents modes de fonctionnement et de contrôle ainsi que pour l'intégration de différentes sources d'énergie renouvelables.

**WP2**

**WP3**

Dans le **lot de travail 3**, des **études de cas sont réalisées**. Elles fournissent **des données pour la modélisation** du concept de TheGreeFa en tant que systèmes complets (lot de travail 2) ainsi que des données pour l'évaluation du potentiel (lot de travail 3) de TheGreeFa.

Le **lot de travail 4** diffuse les résultats de TheGreeFa, **conquérant ainsi des parties prenantes**, ce qui prépare aussi la future exploitation sur le marché.

**WP4**

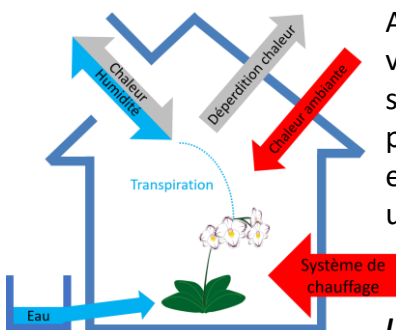
**WP5**

Le **lot de travail 5** met en place le **cadre et l'infrastructure de gestion** pour atteindre les objectifs dans les délais prévus. Il assure le suivi de toutes les activités, des ressources et des risques pour garantir une mise en œuvre harmonieuse.

# Les principes de TheGreefa

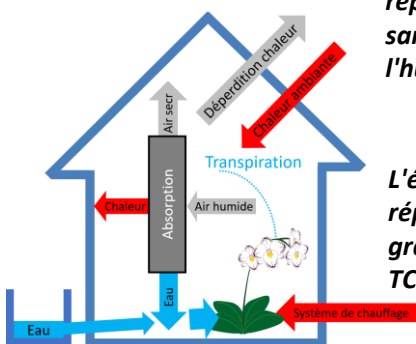
La **diminution d'énergie** requise pour le **chauffage** est atteinte dans TheGreefa grâce à la recirculation de l'air à l'intérieur de la serre, **évitant ainsi le brassage avec l'air extérieur**. Dans le même temps, la **chaleur latente** de l'air humide **est transformée en chaleur sensible** et utilisée dans un but de chauffage.

Dans la serre TheGreefa il **n'est pas nécessaire de réguler l'humidité en ventilant via les pans ou ouvrants**. Le fluide thermochimique (TCF) retire l'humidité excessive produite par la transpiration des plantes, de manière à ce que **les pertes d'énergie thermique soient fortement minimisées**.



Au même moment, la vapeur d'eau (humidité) se condense lors du processus d'absorption et relâche la chaleur utile.

*L'énergie et la masse se répandent dans la serre sans contrôle actif de l'humidité*



*L'énergie et la masse se répandent dans la serre grâce à la climatisation par TCF*



# Contact

Serena Danesi  
dane@zhaw.ch

ZHAW



ZHAW School of Engineering  
Technikumstrasse 9, 8400 Winterthur, Switzerland

## Thème du programme de travail abordé:

**LC-FNR-06-2020** Défossilisation de l'agriculture – solutions et pistes pour une agriculture sans énergie

Numéro du projet	fossile	Financement de l'UE
<b>101000801</b>		<b>4 millions d'euros</b>
Durée du projet		Coût du projet
<b>10.2020-05.2024</b>		<b>4,6 millions d'euros</b>

## PARTENAIRES

Zürich University  
of Applied Sciences



School of  
Engineering

IEFE Institute of Energy Systems  
and Fluid Engineering



MEYER  
ORCHIDEEN



UNIVERSIDAD  
DE ALMERÍA



IZNAB Sp. z o.o.  
"Innovation Oriented To Business"



Leibniz  
Universität  
Hannover



[www.thegreefa.eu](http://www.thegreefa.eu)

<https://twitter.com/TheGreefa>

<https://www.linkedin.com/company/thegreefa/>