

## Présentation

**Agriculture urbaine et périurbaine  
permaculture verticale  
grandes récoltes sur petites surfaces  
(serre 4.0 ...)**

## Table des matières

<b>CONTEXTE</b> .....	<b>3</b>
<b>LES PRODUITS</b> .....	<b>6</b>
I. Le mur végétalisé à substrat continu® (brevet WO2017/118813A1)	6
II. Option : la serre flottante et les murs légumiers	8
III. Option : le composteur	9
<b>MODÈLE ÉCONOMIQUE</b> .....	<b>10</b>
I. Economie circulaire	10
<b>CONCURRENCE</b> .....	<b>11</b>
I. Présentation des différents types de cultures concurrents	11
II. Notre choix	11
<b>GREEN SENTINEL SA</b> .....	<b>12</b>
I. La société	12
II. Un concepteur expérimenté et une équipe de partenaires	12
III. Innovation ouverte et intégrative	13
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>14</b>



## 1. Murs légumiers à substrat naturel bio continu® et irrigation intégrée®

### 2. Sous serre ou plein air

#### Chiffres

##### Monde

2,4 millions d'exploitations bio dans le monde  
Le bio dans le monde 87,3 milliards de dollars  
795 millions de personnes souffrent de la faim dans le monde

##### Marché

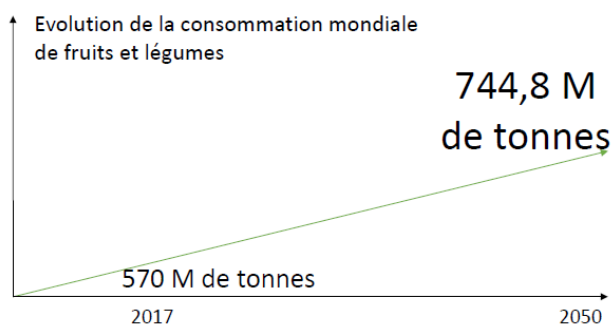
Le marché mondial de la transformation de fruits et légumes va progresser de +40% d'ici 2022 et devrait atteindre 346,05 milliards de dollars  
Le FAO reconnaît que les pratiques de l'agriculture biologique favorisent l'autosuffisance par une meilleure gestion des ressources naturelles (facilitent les échanges nord/sud).

Sources : fructidor.com, les carnets de l'agence bio 2017,

#### Contexte

L'année 2017 aura vu l'humanité franchir le seuil des 7,5 milliards de représentants. Si la croissance reste stable avec un rythme annuel de 1,2 %, la planète continuera de gagner environ 89 millions d'habitants par an et atteindra en 2050 : 9.8 milliards habitants.

La consommation annuelle moyenne mondiale de fruits et légumes est de 76 kilos par an et par habitant. L'OMS recommande le double (146 kilos/an/habitant).



#### Défis

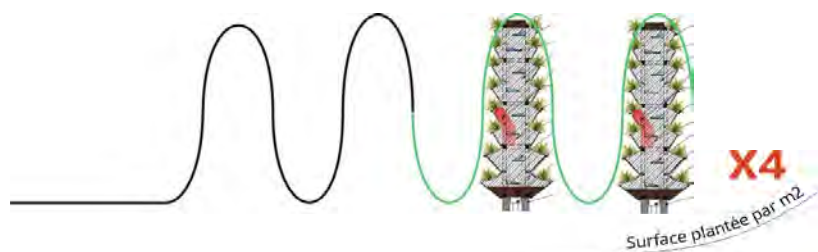
Les besoins sont donc croissants et représentent un défi majeur pour l'humanité.

L'augmentation de la productivité maraîchère actuelle est fondée sur l'optimisation du rendement de chaque plant. Les variétés sont sélectionnées pour en retenir les plus généreuses, leurs faibles robustesses sont compensées par l'utilisation d'apports chimiques (fertilisants et de produits phytosanitaires). Les conséquences sont multiples pour les exploitants (dépendance aux semences et aux intrants, perte de différenciation face à la concurrence étrangère) et pour les consommateurs (perte de goûts et de valeurs nutritionnelles). Cela entraîne de plus de graves problèmes de pollution, de concentration et d'épuisement des ressources naturelles.

## Solution

GREEN SENTINEL propose une double innovation pour un maraichage bio-raisonné conciliant technologie, écologie et tradition maraîchère :

1. **Les murs nourriciers légumiers à substrat naturel continu® avec irrigation intégrée® quadruplent** la surface plantée de production légumière sur une même emprise au sol tout en diminuant fortement les coûts de production et en réduisant la consommation d'eau par l'irrigation intégrée. En outre ces murs nourriciers légumiers permettent une production bio locale en pleine terre (économie décentralisée, réduction des émissions carbonées) et l'application des principes de l'économie circulaire de proximité.



2. Les producteurs européens, ainsi que dans de nombreux pays, sont confrontés, en plus du manque de surface et de leur prix, à des conditions météorologiques difficiles qui peuvent compromettre leurs récoltes. Pour répondre à ces défis, GREEN SENTINEL associe à ses murs végétalisés en substrat continu® des serres raisonnées basées sur des technologies existantes. Le **projet de serre raisonnée** permet **d'augmenter et de sécuriser les plages de production** ainsi que la surface plantée, de réduire les coûts, d'optimiser les systèmes de production, d'améliorer le rendement des cultures en respectant l'environnement. Le principal objectif est de contribuer à renforcer le développement durable dans le secteur agroalimentaire.

## Avantages

- **Augmenter la production légumière bio de qualité sur la même surface** grâce aux **murs pleine terre®**
- **Substrat naturel continu®** : intégrer la lutte biologique et le lombricompostage
- **Réduire la consommation d'eau** par le système **d'irrigation intégrée®**
- **Sécuriser la production** grâce à la serre. Permettre le contrôle des conditions climatiques, de maîtriser les flux lumineux (technologie du verre), de modéliser l'impact solaire, maîtriser les échanges gazeux plantes air
- **Optimiser la production**. Numérique A.I : gérer la croissance des végétaux, les flux eau/air, robotisation...
- **Améliorer l'autonomie alimentaire et la production de proximité**
- **Diversifier les revenus** (p.e. produire des plantes médicinales et aromatiques)
- **Renforcer** l'autonomie des producteurs maraîchers,
- **Soutenir** les petites exploitations en augmentant leurs revenus
- **Aider** à la reconversion des grandes exploitations
- **Fournir** des plantes et des légumes frais à la grande distribution,
- **Rapprocher** les sites de production légumière des usines de transformation agro-alimentaire,
- **Protéger et produire** des semences de qualité,
- **Faciliter** les échanges nord/sud (commerce équitable),
- **Répondre aux préoccupations environnementales** (notamment la gestion de l'eau et du sol, la réduction des émissions carbonées)

## Marchés cibles

Nos marchés cibles sont les fermes urbaines et périurbaines et les maraîchers. En effet, les villes sont les premières à vouloir disposer de **matières premières de qualité, en quantité, à faible coût**. Notre solution répond à leurs besoins.

## Innovation ouverte et intégrative

La philosophie de Green Sentinel est d'**ouvrir** le projet afin de **croiser, d'échanger, de construire** avec tous les responsables de RSE, R&D, grands groupes, startups, politiques et universitaires se sentant concernés par l'enjeu planétaire que constitue la production maraîchère.

## Réseau actuel de partenaires experts

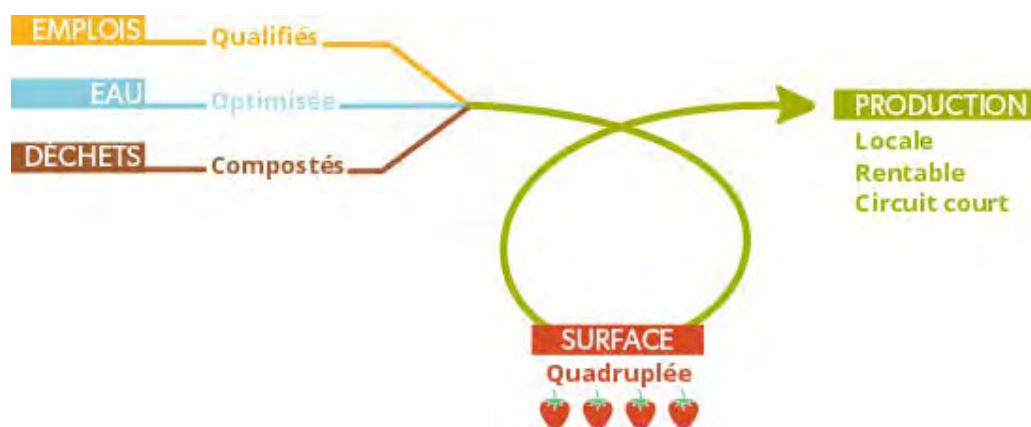
		<b>ARCHITECTES ET ARCHITECTES PAYSAGISTES</b>
<b>MURS VÉGÉTALISÉS</b> - Substrat terreux plus fertile - Continuité des flux (eau, air) - Réversibilité des équipements	<b>CROISSANCE DES VÉGÉTAUX</b> - Expertise agronomique - Optimisation des apports eau - Capteurs et automatisation	<b>ARCHITECTURE INNOVANTE</b> - Design systèmes complexes - Ergonomie d'usage - Modélisation impact solaire
<b>ARCHITECTURE INNOVANTE</b> - Lutte biologique intégrée - Génie écologique	<b>BIOLOGIE DU SOL</b> - Lombri-compostage - Production de bio-fertilisant	<b>TECHNOLOGIE DU VERRE</b> - Maîtrise des flux lumineux - Maximisation du rendement

## Cercles vertueux : empreinte écologique et impact social

Production raisonnée : peu d'intrants, utilisation des insectes auxiliaires de culture, recyclage et optimisation temps réel du besoin en eau,

Sobriété technologique : le strict nécessaire,

Impact local : emplois non délocalisables, vente en circuits courts.



## LES PRODUITS

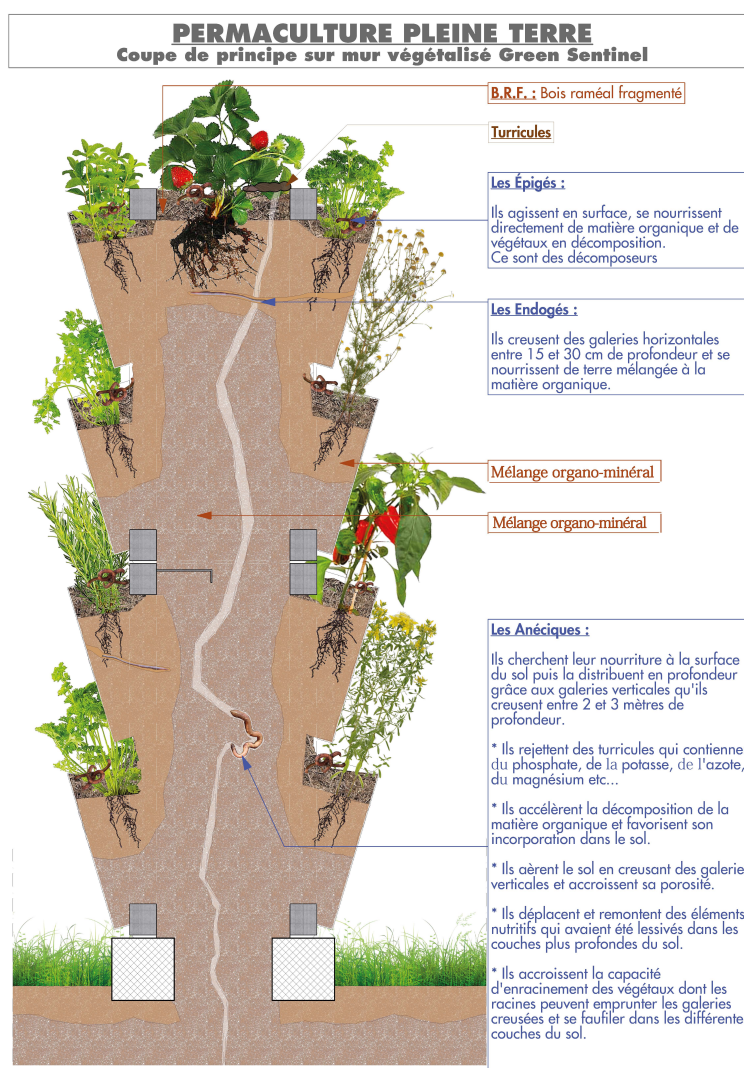
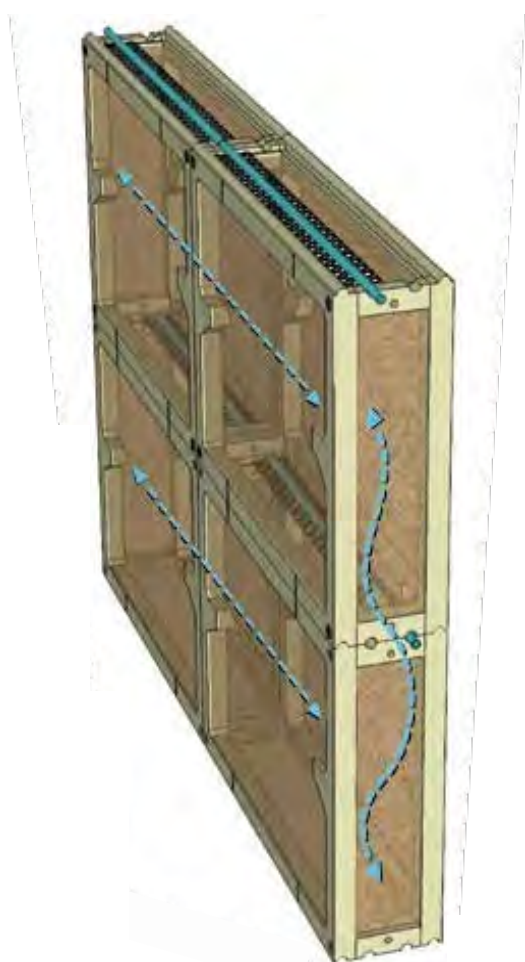
### I. Le mur végétalisé à substrat continu® (brevet WO2017/118813A1)

- pas d'assèchement de substrat
- continuité du biotope
- continuité verticale et horizontale du substrat®
- recharge aisée
- peu d'entretien
- résistance des végétaux
- biofiltration continue
- arrosage intégré®



**CELTYS**  
SOLUTIONS CONCRÈTES  
www.celtys.fr

**Tôle & DESIGN**  
DIVISION: MOU - SAVOIR - FAIRE





**II. Option :**

*la serre flottante et les murs légers (→ réconcilier technologies et culture maraîchère)*

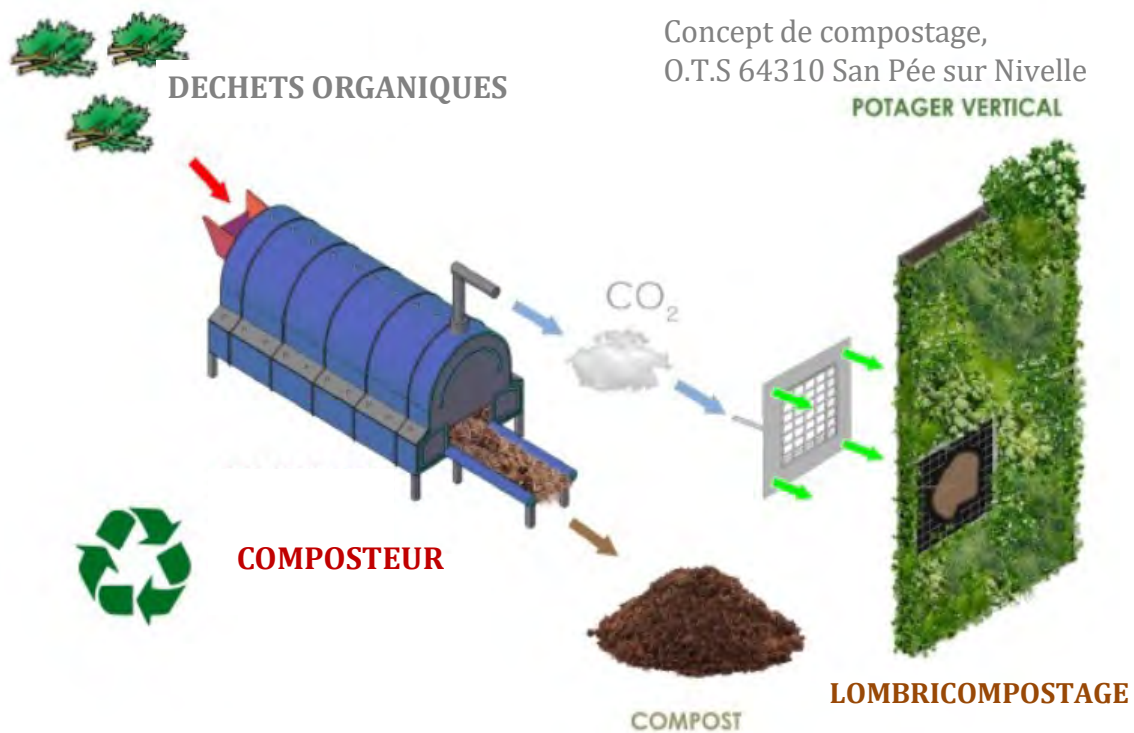
- pas d'impact au niveau du sol,
- lutte biologique intégrée,
- maîtrise des flux d'air,
- maîtrise des flux lumineux,
- diminution des coûts énergétiques,
- optimisation de l'espace géré,
- robotisation,
- optimisation de la main d'oeuvre





III. **Option :**  
*Le composteur*

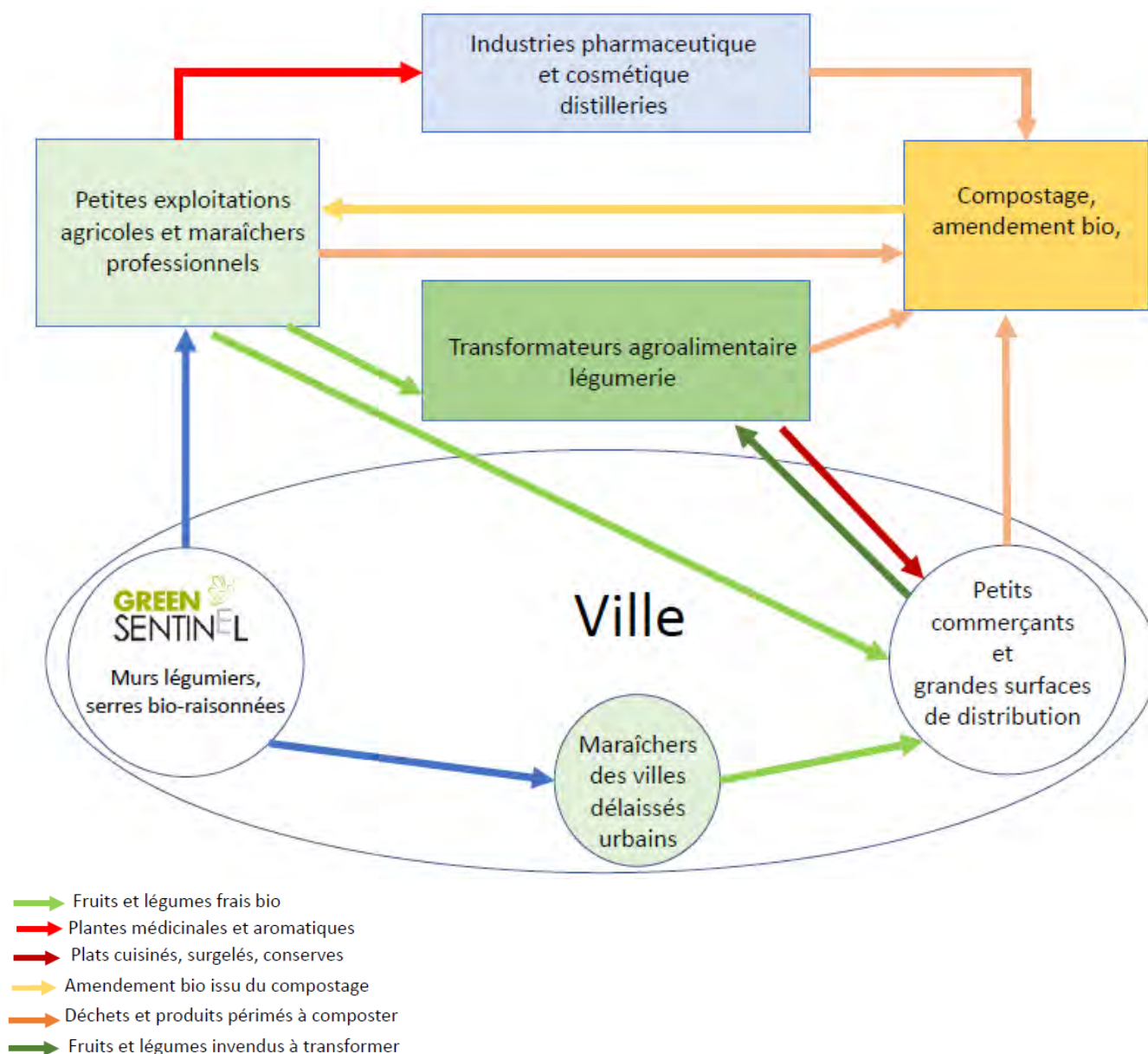
- valorisation des déchets organiques,
- amendement pour les murs,
- production de CO<sub>2</sub> pour les plantes.



## MODÈLE ÉCONOMIQUE

### I. Economie circulaire

Les consommateurs souhaitent retrouver le goût authentique et la valeur nutritive des aliments tout en s'assurant d'une production soucieuse de l'environnement.



Cette production bio de proximité répond à un besoin sociétal d'évolution du marché au moment où il existe une forte demande d'un maraîchage satisfaisant pour tous (promouvoir l'économie circulaire : se rapprocher du consommateur, du transformateur par un maraîchage local). Production légumière moyenne d'une serre bio-raisonnée d'un hectare : environ 100 t (le double d'une serre classique).

## CONCURRENCE

### I. Présentation des différents types de cultures concurrents

Le besoin de produire vite et le plus possible amène les producteurs à délaisser la culture pleine terre au profit des cultures hors-sol :

- 1 **L'hydroponie** : l'alimentation minérale de la plante est assurée par une solution nutritive administrée aux racines, les substrats inertes utilisés ne jouent aucun rôle dans la nutrition des plantes et servent de point d'ancrage.
- 2 **L'aquaponie** : les plantes sont cultivées sur un support composé de billes d'argiles, la culture est irriguée en circuit fermé par l'eau amendée.
- 3 **L'aéroponie** : les racines sont maintenues en suspension dans le vide sur lesquelles est pulvérisée une solution nutritive.

Ces techniques se sont peu à peu éloignées du maraîchage traditionnel, ce sont de véritables formules 1 du légume réservées à des industriels. Ces techniques n'offrent souvent pas les qualités gustatives et nutritives que le consommateur souhaite. Elles ont le mérite de nourrir une population toujours plus nombreuse.

### II. Notre choix

Nous souhaitons une solution différente qui permet de concilier la plantation bio en pleine terre et les meilleures technologies. En permettant de produire quatre fois plus sur la même parcelle, tout en préservant la qualité des plantes et de leur environnement, nous sommes persuadés que l'agriculture bio verticale proposée par Green Sentinel aura un impact positif sur la vie de millions de personnes.

## GREEN SENTINEL SA

### I. La société

Création (2016) :	GREEN SENTINEL SA
Siège social :	Fribourg
Apport au capital (inclus frais création) :	120.000 CHF
Apport en compte courant :	105.000 CHF
Dépôt du nouveau brevet en Suisse	

Administratrice : Céline EGLOFF  
 Concepteur : Pascal PELESZEZAK

### II. Un concepteur expérimenté et une équipe de partenaires

#### **Pascal PELESZEZAK : concepteur, entrepreneur**

En 2005, il a développé et mis au point le premier système breveté de murs végétalisés à substrat semi-continu avec irrigation intégrée (WO2006010846 A1). Les différents travaux menés sur les murs végétalisés au niveau du bruit, de la pollution, de la protection thermique lui ont permis d'optimiser son concept. En 2016, il installe sa société Green Sentinel SA à Fribourg et dépose un brevet de mur végétalisé à substrat continu® (WO2017/118813A1).

Il intègre cette optimisation de concept aux infrastructures dédiées à la production maraîchère sous abris.

#### **Céline EGLOFF : administratrice**

Titulaire d'un BTS de Comptabilité et Secrétariat, elle met au service de la société ses 20 ans d'expérience de vie en entreprise. Elle assure le suivi financier de la société, contrôle les dépenses, les négociations auprès des fournisseurs ainsi que la gestion des ressources humaines.

#### **Thomas BUR : docteur écosystèmes et agrosystèmes**

Partenaire. Lauréat du prix Léopold Escande, il co-crée en 2015 la société Urbasense qui est spécialisée dans l'arrosage intelligent et la relation sol-plante. Les domaines d'expertises sont tensiométrie, biodiversité urbaine, objets connectés, agronomie.

#### **Hugues MOURET : ingénieur**

Partenaire. Directeur scientifique et technique d'Arthropologia, association d'étude et de protection de la nature intervenant sur des études de terrain, des plans de gestion, des formations professionnelles ...

#### **Cyril BORRON : ingénieur**

Partenaire. Lombriculteur. Au sein de la ferme lombricole : Lombriplanète, il met en application des méthodes de lombricompostage pour répondre aux enjeux urbains, agricoles et environnementaux.

#### **Philippe QUESNE : ingénieur**

Partenaire. De formation agricole, phytosanitaire, protection des cultures, il travaille pour la société CMF qui est spécialisé dans la conception, la réalisation et l'équipement de serres.

### III. Innovation ouverte et intégrative

La philosophie de Green Sentinel est d'**ouvrir** le projet afin de **croiser, d'échanger, de construire** avec tous les responsables de RSE, R&D, grands groupes, startups, politiques et universitaires se sentant concernés par l'enjeu planétaire que constitue la production maraîchère.



Mur d'exhibition réalisé au Salon Jardins-jardin des Tuileries (Paris 2018)

## CONCLUSION

Aux vues des enjeux économiques, humains et écologiques Green Sentinel s'engage dans le développement de **l'agriculture bio verticale**, respectueuse de l'environnement et de l'économie circulaire.

L'utilisation de murs végétalisés® pour la production optimisée de légumes dans des serres bio-raisonnées s'inscrit dans cette philosophie d'avenir visant à relever les défis mondiaux de la nutrition, de l'écologie et de la production de proximité.

