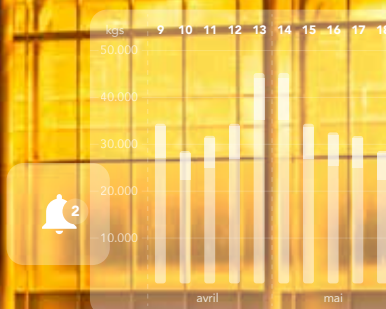
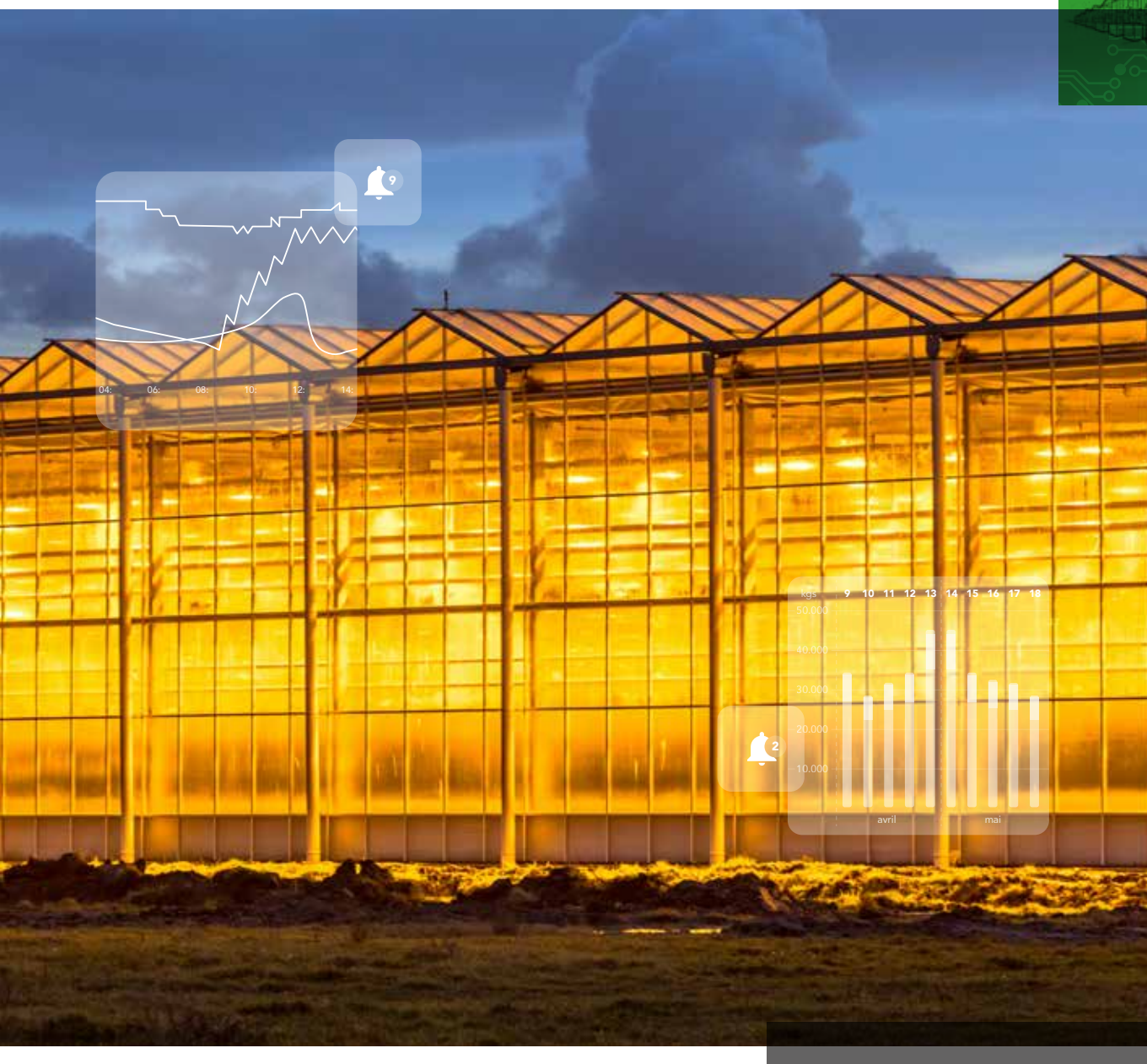


# Partie 2 - L'impact de la culture pilotée par les données

Rapport de recherche



# Table des matières

---

## Chapitre 1

### **La culture pilotée par les données favorise la production et une utilisation efficace de l'eau**

P4

---

## Chapitre 2

### **De la main verte à la culture pilotée par les données**

P6

---

## Chapitre 3

### **Pourquoi la culture pilotée par les données est pertinente**

P8

---

## Chapitre 4

### **L'arrivée de l'horticulture 4.0 est imminente**

P11

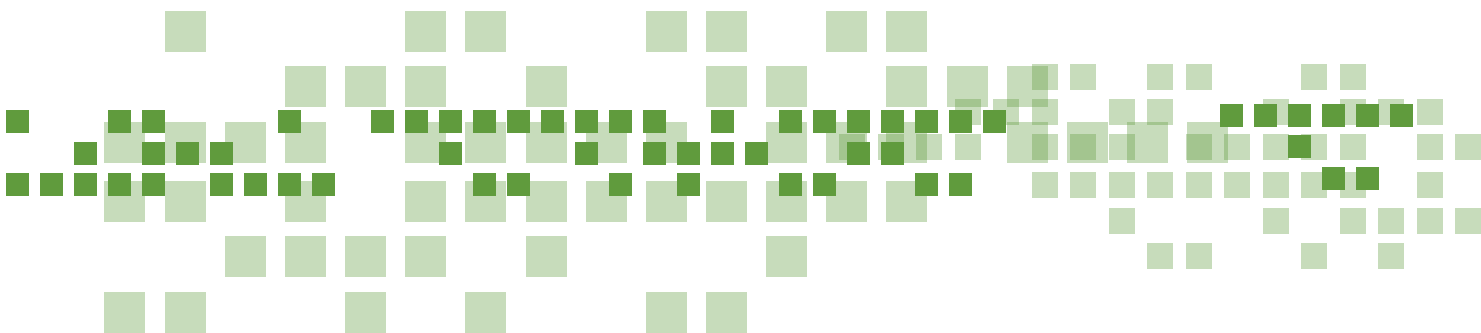
# Introduction

---

Dans les conditions actuelles, la culture peut être comparée à un sport de haut niveau. La main verte et la passion pour la culture ne garantissent plus l'obtention de bons résultats d'exploitation. Les règles du jeu évoluent en permanence. Réglementations et législation environnementales strictes, exigences excessives des clients, concurrence vive et marges réduites forcent les serristes à optimiser le potentiel de leurs cultures de manière efficace et durable. Dans le même temps, la tendance à la montée en puissance, la pénurie de main-d'œuvre (réserve de main-d'œuvre disponible réduite) et la baisse du nombre de chefs de culture expérimentés (expertise en voie de disparition) sont autant d'obstacles à la continuité des activités et à la réussite. Non seulement à l'heure actuelle, mais également demain et dans les années à venir.

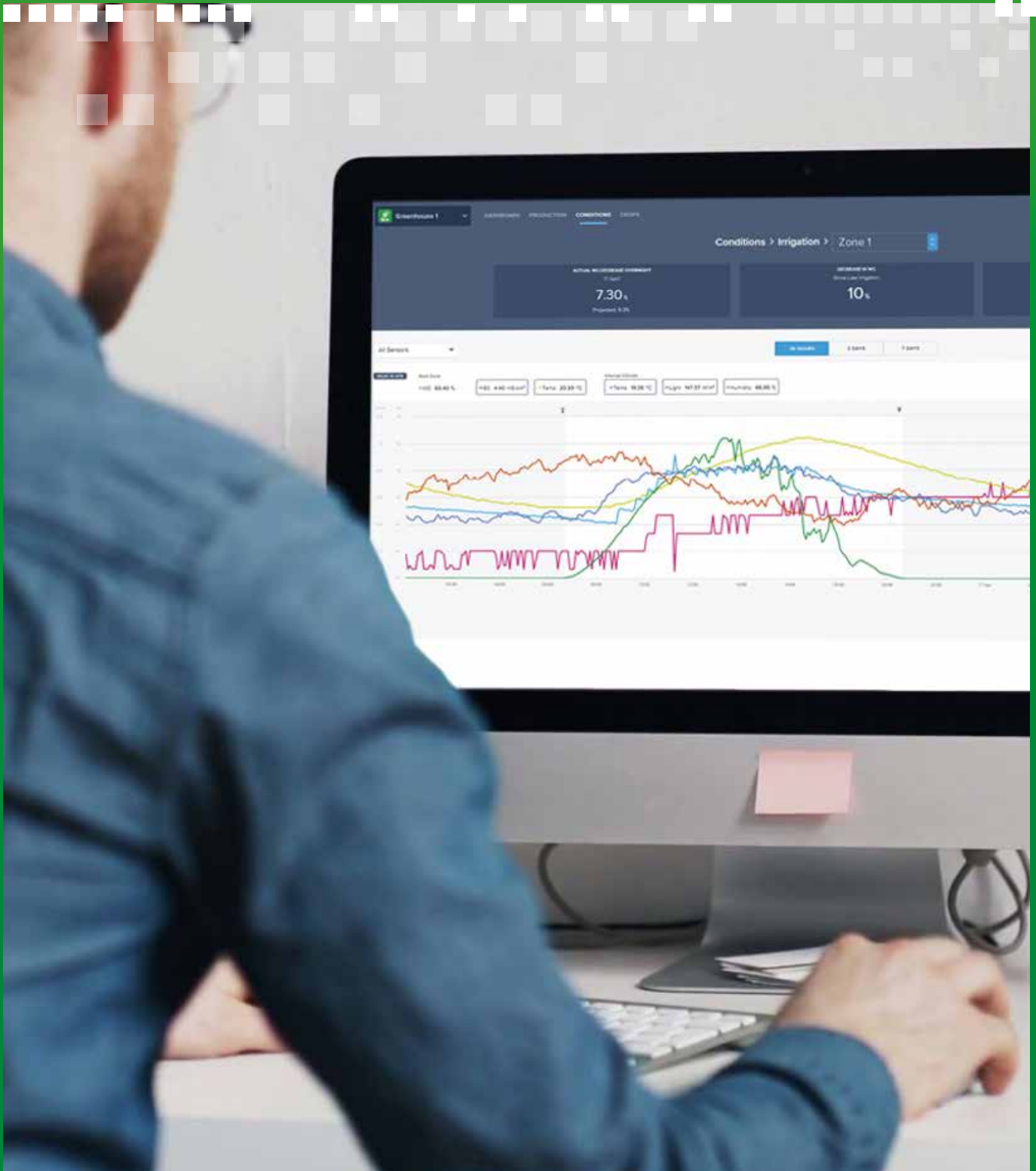
L'innovation technologique s'impose comme une composante de la solution à ce casse-tête complexe. Grâce à un arsenal de plus en plus important d'appareils de mesure, de caméras et d'autres capteurs, nous pouvons surveiller plus précisément et en temps réel l'activité à l'intérieur de la plante et dans son environnement, dans les parties visibles au-dessus du support de culture et dans le milieu racinaire. Ces possibilités facilitent une conduite de culture extrêmement précise et évitent d'avoir des performances insuffisantes. Mais, jusqu'à récemment, nous ne disposions pas d'instrument capable d'analyser la corrélation entre tous ces nombreux flux de données, d'établir des modèles de calcul et de les traduire en conseils et recommandations pour obtenir des mesures de contrôle objectives et concrètes.

Dans ce document, des chercheurs réputés, des spécialistes de l'innovation et les employés chez Grodan engagés dans ces développements présentent leur vision du passé, du présent et de l'avenir de la culture pilotée par les données. Ils expliquent la feuille de route pour l'horticulture high-tech et les raisons impérieuses de suivre cette route. La direction et l'équipe de Grodan espèrent que leurs réflexions, leur vision et leurs connaissances vous aideront à mieux appréhender ce phénomène et qu'elles vous stimuleront pour repousser les limites ensemble. Bonne lecture !



# Chapitre 1 La culture pilotée par les données favorise la production et une utilisation efficace de l'eau

Avec *Paulina Florax*



La culture pilotée par les données suscite un intérêt grandissant. Grodan participe également à la phase de transition vers le digital en développant une plateforme ouverte. Le concept e-Gro a été lancé en 2019. Peu de temps après, il a reçu le prix Greentech Concept Innovation Award. « Il est crucial d'avoir des informations détaillées et précises sur les facteurs de croissance pour que la plante reçoive exactement ce dont elle a besoin », explique Paulina Florax, responsable marketing produit. « Les principes importants dans ce domaine sont une utilisation efficace de l'eau et une stratégie d'irrigation optimale. »

### Des informations en temps réel

Aujourd'hui, avoir la main verte ne suffit plus pour obtenir une production maximale de qualité en apportant un minimum d'énergie, d'eau et d'éléments nutritifs. En plus d'avoir la main verte, les personnes qui souhaitent conduire et gérer efficacement une culture, sans être contraintes par le lieu ou le temps, ont besoin d'informations fiables et en temps réel sur tous les paramètres de culture pertinents. Par ailleurs, ces données de gestion doivent être analysées, combinées et présentées de telle manière à ce que les serristes puissent avoir une vision claire et prendre des décisions appropriées. C'est ainsi que l'on peut résumer la culture intégrée pilotée par des données.

### Une nouvelle norme

« Depuis des années, nous sommes convaincus que cette approche donne de meilleurs résultats », explique Paulina Florax. « La serriculture high-tech s'y prépare depuis longtemps. Mais les nouvelles technologies de mesure et de contrôle qui s'imposent de toute urgence dans le secteur ont accéléré le rythme de changement. La taille des entreprises continue d'augmenter et les entreprises exploitent souvent plusieurs sites, implantés parfois même dans plusieurs pays. Sans l'aide des technologies de pointe, il est tout simplement impossible d'avoir une vision de la situation dans la serre et de pouvoir intervenir en temps utile et de manière adaptée. »

Depuis des décennies, Grodan développe des substrats et des outils qui permettent aux serristes d'avoir une meilleure maîtrise du milieu racinaire. Ces produits per-

mettent d'améliorer les résultats en utilisant l'eau plus efficacement. Au cours de ces dernières années, l'entreprise a lancé différents outils qui donnent accès aux serristes aux données collectées partout et à tout moment.

### Un tableau de bord unique

Mais les stratèges et les développeurs de produits chez Grodan ont dû aller plus loin. « Pour avoir une gestion de la culture pilotée par les données et totalement intégrée, vous ne pouvez pas vous limiter à la zone racinaire », explique Florax. « Notre plateforme e-Gro repose sur ce principe. Cette plateforme logicielle regroupe différents indicateurs de culture, y compris des indicateurs provenant d'autres sources, dans un tableau de bord clair. La plateforme est en partie constituée d'un module d'enregistrement des cultures qui présente différents paramètres. Le tableau de bord permet de visualiser très précisément l'état de la culture et d'évaluer les effets des mesures prises pour orienter les plantes vers une croissance végétative ou générative. Vous pouvez aussi afficher des données antérieures et anticiper. »

### Prévisions

La plateforme comprend une fonctionnalité très appréciée des utilisateurs : la prévision exacte de l'ampleur du drainage du pain pendant la nuit. « Si vous connaissez la vitesse de diminution de l'humidité du pain, vous pouvez beaucoup plus facilement aligner les heures d'arrêt et de début d'irrigation ainsi que la quantité d'eau donnée avec les besoins réels des plantes », explique la responsable marketing produit. « Cet outil est extrêmement utile, car la plante peut continuer à avoir un développement optimal, et vous

pouvez répondre précisément à ses besoins à cet instant précis. Plus vous pouvez exploiter à votre avantage ces informations et d'autres facteurs de culture, plus vous avez de chance d'avoir une culture saine et de bons résultats d'exploitation. »

### Un développement constant

Florax tient à souligner que la plateforme continuera d'évoluer dans les années à venir, autant sur le plan technique que visuellement. « La plateforme doit être un produit transparent qui apporte de la valeur ajoutée à tous les utilisateurs », précise-t-elle. « Nous nous basons sur les observations des serristes pour poursuivre l'optimisation de la plateforme logicielle. »



Elle doit être un produit transparent qui apporte une valeur ajoutée à tous les utilisateurs.

# Chapitre 2

## De la main verte à la culture pilotée par les données

Avec Vincent Deenen et Gursel Karacor



Chez Grodan, les possibilités d'extraction des données et l'association de cette extraction aux opportunités qu'offre l'intelligence artificielle sont des sujets qui mobilisent notre attention depuis des années. Nous pouvons ainsi accompagner le secteur horticole vers la phase suivante : la culture pilotée par les données, ce que nous appelons l'horticulture 4.0. Nous avons interrogé Vincent Deenen et Gursel Karacor sur les développements de l'horticulture 4.0.

### **Horticulture 4.0 : un lointain avenir ou une nouvelle réalité ?**

Nous avons posé la question à Vincent Deenen, qui possède plus de 30 ans d'expérience dans le secteur agricole. « Avec e-Gro, Grodan fait un pas de plus vers cette nouvelle réalité. Au cours des 50 dernières années, Grodan a évolué. D'une entreprise spécialisée uniquement dans les substrats en laine de roche, elle est devenue un fournisseur mondial de solutions pilotées par les données telles que la plateforme e-Gro. Dans un premier temps, par le biais d'une application mobile qui se décline désormais aussi sous forme de plateforme logicielle disponible sur ordinateur de bureau, tablette et téléphone portable. C'est dans cette plateforme que convergent les termes extraction de données et apprentissage automatique, et je considère que cette interface est une innovation extraordinaire pour la serriculture. »

### **Que sont l'extraction de données et l'apprentissage automatique ?**

Gursel Karacor, analyste de données senior chez Grodan très impliqué dans le développement d'e-Gro, explique. « La plateforme e-Gro comprend une fonctionnalité réellement unique : elle est de plus en plus intelligente. Et ce, de jour en jour, alors que les différents flux de données intégrés dans le système sont déployés 24 h/24 et 7 j/7 par le logiciel pour renforcer la fiabilité des prévisions. »

### **Pouvez-vous nous donner un exemple ?**

« e-Gro comprend un module qui prédit les productions de tomates », précise Karacor. « Cette capacité à prévoir exige un volume considérable de données issues de l'environnement numérique à l'intérieur et à l'extérieur des serres. Cela comprend les données de culture telles que la densité de tige, la durée de floraison et de la mise à fruit, les données de récolte et de fruit, des informations sur le climat intérieur et extérieur, telles que la température, la direction et la vitesse du vent, l'irradiation solaire et l'humidité absolue et relative. À partir des différences entre les productions prévues et effectives et l'analyse des points de consigne utilisés dans ces cycles de culture, le modèle de calcul apprend de ses erreurs et de ses inexactitudes et il s'ajuste en permanence pour améliorer la précision des prévisions. C'est ce que nous appelons « l'apprentissage automatique ». Il permet aux serristes d'avoir un meilleur contrôle de leur processus de production et d'optimiser le rendement de leur culture. »

### **Qu'en est-il de l'intelligence artificielle ?**

« Nous associons ce logiciel intelligent, c.-à-d., l'intelligence artificielle, aux connaissances et à l'expérience des spécialistes de la culture », répond Karacor. « En unissant le meilleur des deux mondes, nous pouvons accélérer le processus d'apprentissage automatique et

affiner la précision et les capacités de nos modèles de calcul. e-Gro aide ainsi les serristes à prendre des décisions plus judicieuses, plus efficaces. »

### **Aurons-nous encore besoin de serristes ?**

« Absolument ! Pour obtenir les meilleurs résultats possible, nous associons l'intelligence artificielle et l'intelligence humaine. La compétence et le savoir-faire des serristes sont, et resteront, un élément essentiel des systèmes de culture. Je qualifierais même d'indispensable le rôle du serriste. »

### **Quel rôle la technologie joue-t-elle dans l'avenir de l'horticulture ?**

« Nous, les êtres humains, utilisons nos ressources beaucoup plus rapidement que n'importe quelle autre espèce. Les technologies des données se développent rapidement. Toutefois, et à partir de là, le secteur des serres peut croître tout aussi vite. La technologie peut faire une différence énorme en faveur d'une culture durable et efficace. Je pense que la survie du secteur horticole est entièrement liée à l'utilisation des nouvelles technologies. »



e-Gro aide les serristes à prendre des décisions plus judicieuses, plus efficaces.

# Chapitre 3

## Pourquoi la culture pilotée par les données est pertinente

Avec *Silke Hemming*





Chercheuse à l'institut de recherche de Wageningen University & Research et organisatrice du Challenge de la serre autonome, Silke Hemming suit de près les développements dans le domaine de la culture pilotée par les données. De nombreux obstacles restent encore à surmonter, mais le monde entier nous observe et nous aide à avancer vers la culture à distance. Il y a 15 ans, personne ne croyait à l'initiative, mais les choses ont évolué depuis. »

### **Pas nouvelle, mais innovante**

La culture pilotée par les données n'est pas une nouveauté. Après tout, depuis un certain temps, les serristes prennent leurs décisions à partir des données climatiques relevées à l'intérieur et à l'extérieur de la serre. Ces données étaient comparées à des données antérieures ou à des données provenant d'autres serristes. Alors, comment expliquer cet intérêt soudain pour la culture pilotée par les données ? « Il s'explique par les évolutions radicales que connaît actuellement la technologie. Grâce à elles, nous pouvons observer de plus près les plantes et les modèles qui prévoient avec précision la réaction des plantes aux points de consigne. Cela nous permet aussi de prédire l'avenir et de soutenir les serristes pour leurs stratégies de culture », explique Silke Hemming, « Les entreprises de haute technologie travaillent depuis longtemps sur des plateformes de données pour les produits alimentaires. L'émergence de nouveaux modèles de revenus dans la production agricole - tels que les concepts d'agriculture verticale et la culture intensive avec utilisation de lampes LED - accentue la nécessité d'avoir des méthodes de contrôle et accélère les développements de la culture pilotée par les données. Le Challenge est un bon moyen de renforcer nos connaissances et d'enrichir notre expérience en expérimentant de nouvelles technologies et en tirant des enseignements des résultats. »

### **D'une gestion des cultures réactive à une gestion proactive**

À l'heure actuelle, les serristes gèrent toujours le développement d'une culture à partir des observations et des intuitions du personnel. Selon la chercheuse, même les serristes les plus traditionnels commencent lentement à se rendre compte que la main verte est une très bonne qualité, mais qu'elle ne suffit plus. « Il y a encore une nette tendance en faveur d'une gestion des cultures réactive », continue Hemming. « En ajustant les points de consigne pour maîtriser la croissance végétative ou générative. Mais dans les faits, à ce stade, le développement de votre culture n'est plus optimal depuis quelque temps. Aujourd'hui, des capteurs permettent de surveiller en temps réel les changements, par exemple, les conditions dans le milieu racinaire de la plante, le microclimat et même la photosynthèse. Grâce à eux, la réponse et l'intervention sont plus rapides. En associant des modèles de culture avancés, vous pouvez anticiper pour prévenir une performance insuffisante. Vous augmenterez ainsi votre production, vous obtiendrez une meilleure qualité des produits et une plus grande résistance, et vous ferez un meilleur usage de l'énergie, du CO<sub>2</sub>, de l'eau et des éléments nutritifs. »

### **Projets en cours**

La chercheuse explique que les fournisseurs travaillent déjà au développement de plateformes destinées à faciliter la culture pilotée par les données et à la rendre accessible pour des applications pratiques. « Votre concept e-Gro en est un bon exemple », dit-elle. « Je suis certaine que ces types d'initiatives contribuent à faire avancer l'horticulture. Je les considère comme des projets en cours, car il nous reste un long chemin à parcourir avant d'avoir des systèmes vraiment autonomes qui couvrent la totalité du spectre de l'observation, du traitement des données et de l'optimisation de la culture. » Il reste notamment une difficulté à surmonter : les données relatives aux cultures, aux conditions de culture, au climat, à l'eau et aux éléments nutritifs proviennent de différentes sources. Certaines d'entre elles sont notées à la main, d'autres sont numériques, et certaines d'entre elles sont générées par minute (climat), d'autres par jour (récoltes) et d'autres enfin toutes les deux semaines (analyses des éléments nutritifs). Analyser, combiner et interpréter toutes ces données n'est pas chose facile. Il restera des observations qui ne sont pas (encore) enregistrées électroniquement, telles que les observations des serristes lorsqu'ils parcourent leurs serres pour inspecter leurs cultures.



D'après moi, le développement s'accélérera dans les cinq prochaines années et les plateformes de culture autonomes deviendront des équipements standards pour une nouvelle génération de chefs de culture.

### **Pertinence**

Hemming : « Nous devons également nous demander si tout ce que nous pouvons et devrions mesurer est en fait pertinent pour ce que nous voulons savoir, c.-à-d., l'état de la plante et si son développement est optimal par rapport à sa capacité. La réponse à cette question est, bien évidemment, non. Qui plus est, toutes les données qui sont actuellement mesurées sont difficilement interprétables ou traduisibles en mesures concrètes. Nous ne pouvons pas encore pénétrer aussi profondément dans une plante que nous le voudrions, mais nous progressons indiscutablement. » Que peuvent faire les serristes lorsqu'ils ont les données pertinentes voulues ? Contrôler la production, la qualité et le moment de la récolte bien sûr, mais pour vraiment optimiser leurs profits, ils auraient également besoin d'informations commerciales.

### **Nouvelle génération**

La chercheuse de Wageningen considère que par la suite les plateformes créées combineront toutes les informations pertinentes et qu'elles soutiendront les serristes dans leurs prises de décision. Elles ne rendront certainement pas les serristes inutiles, mais elles élargiront considérablement l'étendue de leur contrôle. Et cela est en effet nécessaire, car le nombre de serristes capables et compétents décline inexorablement dans le monde. Les nouvelles technologies telles qu'e-Gro ont une autre facette positive : elles peuvent susciter un regain d'intérêt pour le secteur agricole chez les jeunes qui ont grandi avec les jeux interactifs et les applications. De nouveaux concepts de culture tels que l'agriculture verticale, qui suscite également un vif intérêt au niveau international, jouent aussi un rôle. Il en va de même pour d'autres avancées basées sur la

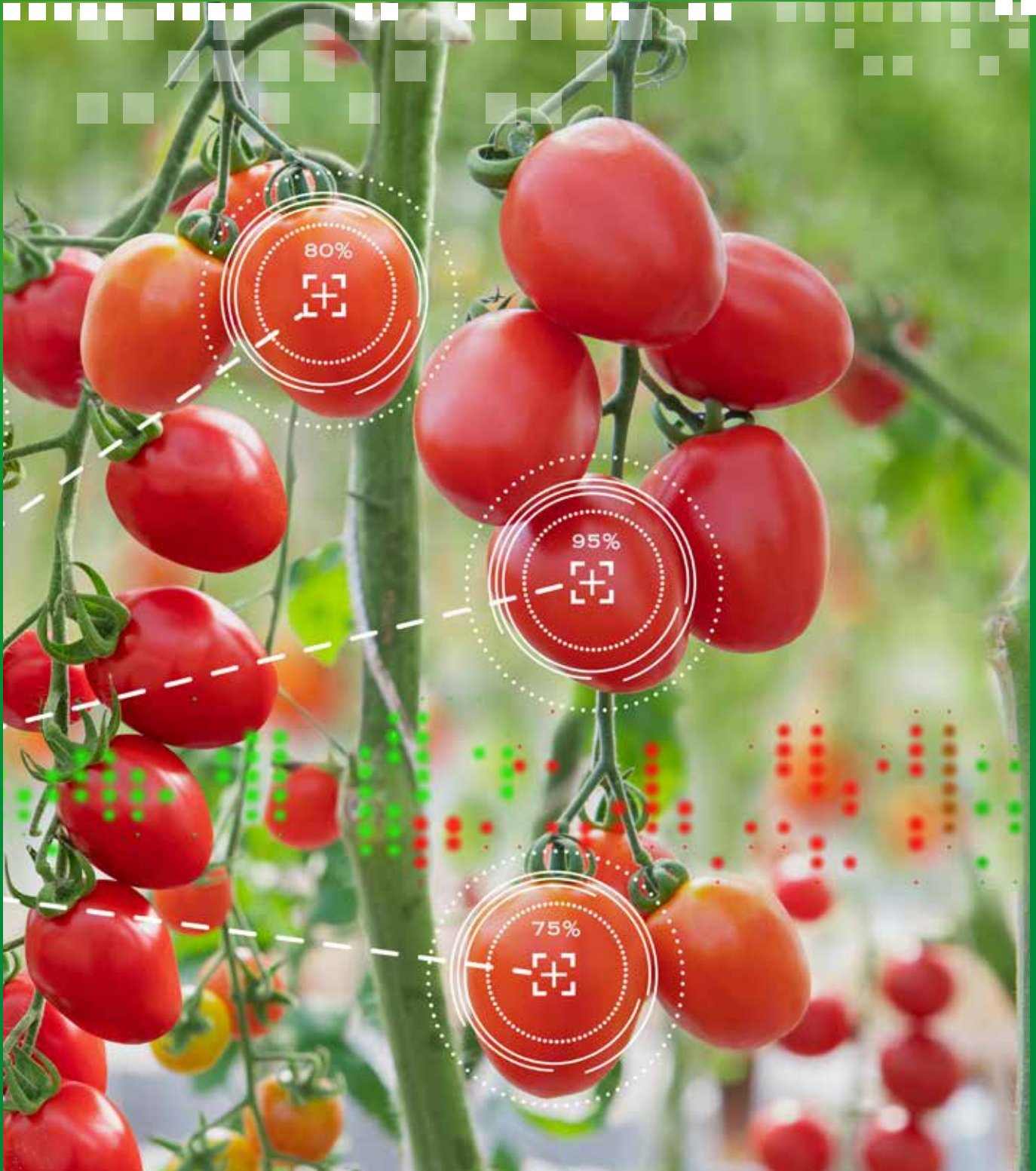
technologie et des progrès basés sur l'intelligence artificielle, tels que la robotisation et la détection à distance, qu'ils soient associés ou non à des drones.

« Nous pouvons affirmer sans nous tromper que la culture pilotée par les données n'a jamais été aussi pertinente », conclut Hemming. « Ce n'était pas encore le cas en 2006, lorsque mes collègues ont utilisé avec une certaine réussite des modèles informatiques pour gérer une culture de poivrons dans nos serres à Naaldwijk. À l'époque, leur travail n'a pas été accueilli avec beaucoup d'enthousiasme. Pour moi, les développements doivent vraiment s'accélérer au cours des cinq prochaines années et les plateformes de culture autonomes feront alors partie intégrante des outils d'une nouvelle génération de chefs de culture. »



# Chapitre 4 L'horticulture 4.0 est imminente

Avec Harrij Schmeitz



La quatrième révolution industrielle entraîne un changement radical de nos processus habituels. Des concepts tels que l'internet des objets, l'extraction des données, l'intelligence artificielle et la robotisation sont incontournables dans les programmes d'innovation. Dans le secteur horticole, l'innovateur et gestionnaire de projets indépendant Harrij Schmeitz est depuis longtemps un précurseur de la digitalisation. Il prédit des changements radicaux dans les techniques de culture, les processus de chaîne et les organisations.

« Les systèmes de culture pilotée par les données autonomes s'imposeront comme une réalité incontournable. Le concept est largement expérimenté et des développements tels que l'agriculture verticale le font avancer. Ces changements sont impératifs. Il est de plus en plus urgent de prendre le contrôle total des systèmes de culture et la main-d'œuvre disponible diminue pour assurer la continuité de l'approvisionnement alimentaire. Ce qui ne veut pas dire que l'intervention humaine sera superflue. Le recours à la main-d'œuvre demeurera nécessaire. Peut-être plus intensément pour certaines tâches que d'autres, mais aucun secteur ne peut fonctionner correctement sans la contribution des hommes. De nouveaux domaines de connaissances et compétences seront également impliqués. La serriculture du futur sera organisée, dotée en personnel et gérée d'une manière totalement différente. Et ce processus commence déjà à prendre forme. »

### Le moment est venu

Harrij Schmeitz a une vision très précise de l'avenir. Il pense qu'il faut désormais des plateformes pilotées par des données qui associent de nombreuses données et des flux d'informations (informations professionnelles et commerciales) qui traitent intégralement les données et les traduisent en points de consigne pour le développement de la culture. Une grande partie des connaissances et technologies nécessaires sont déjà disponibles dans le monde informatique et certains autres secteurs. C'est maintenant au tour de l'horticulture high-tech. Grâce aux instruments de mesure et à l'imagerie, les serristes sont de plus en plus en mesure d'établir l'état actuel de la performance de leur culture en temps réel. Les systèmes de chauffage et de

refroidissement, les ventilateurs, les doses de CO<sub>2</sub>, le dosage personnalisé des fertilisants et des éléments nutritifs et les installations d'éclairage des cultures ajustables avec précision sont nécessaires pour conduire la culture dans la direction voulue et maintenir l'équilibre de la culture.

« Un système de culture optimal réduit le stress subi par les plantes. Celles-ci sont ainsi moins sensibles aux maladies, et elles restent vigoureuses et productives pendant plus longtemps », explique Schmeitz. « Nous comprenons mieux les conditions nécessaires pour cela. Nous devons maintenant intégrer les composants distincts et nous concentrer sur les meilleures pratiques utilisées dans la serriculture mondiale. »

### Une approche progressive

Grâce à des initiatives telles que le Challenge de la serre autonome, à l'augmentation des investissements réalisés dans l'agriculture verticale et à des innovations telles qu'e-Gro, la dynamique qui porte le développement des concepts pilotés par les données s'intensifie. En tant que responsable du programme Serre 4.0 (voir encadré), Harrij utilise également ces outils. « Il se déroule en plusieurs phases », précise-t-il à propos de ce développement. « Dans un premier temps, il débouchera sur des recommandations fondées pour le chef de culture. Une fois que l'intérêt de ces conseils sera avéré et que les gens feront plus confiance à la technologie, les plateformes de conduite totalement autonomes et dotées d'une capacité d'auto-apprentissage pourront être adoptées. Des liens vers des systèmes d'informations commerciales pourraient ensuite être logiquement intégrés, dans le but de favoriser une meilleure harmonisation de l'offre et de la demande.

En parallèle, la robotisation connaît une nouvelle vague d'innovation. À long terme, des tâches telles que les pratiques culturales, la récolte et le dépistage des ravageurs et des maladies seront principalement effectuées par des machines. »

### Des zones plus petites

Schmeitz explique que les zones de culture importantes, contiguës ainsi que les zones d'irrigation peuvent être un obstacle aux systèmes de culture de précision. « Plus les zones individuelles sont importantes dans une serre, plus il est difficile de créer un climat homogène », précise-t-il. « Lorsque vous pouvez mesurer et établir des points de consigne après la virgule au niveau de la plante, il n'est pas très judicieux de configurer l'espace dans la serre d'une façon qui, vous le savez à l'avance, perturbera le contrôle de précision. Par conséquent, en plus des innovations technologiques qui ont maintenant été introduites, des innovations apportées aux structures existantes doivent être mises en place pour utiliser pleinement les fonctionnalités de cette nouvelle technologie. Les serristes et les entreprises de construction de serres admettront bientôt cette nécessité. Les vastes étendues sous serres et les zones d'irrigation définies qui sont maintenant des pratiques courantes permettront progressivement de prévoir des zones compactes et



Dans un premier temps, il débouchera sur des recommandations fondées pour le chef de culture.

contrôlables individuellement dans la serre. L'adoption de cette nouvelle approche ne doit pas nécessairement limiter les projets de développement des entreprises. En outre, la récolte et les pratiques culturales automatisées à l'aide de robots auront également un impact sur la conception des serres. En tenant compte de tous ces facteurs, ces développements disruptifs sont appelés à révolutionner la serriculture telle que nous la connaissons. »

### **Des investissements structurels en R&D**

L'innovateur espère que les principaux serristes n'attendront pas, mais qu'ils réaliseront proactivement des

investissements ciblés. « Par rapport à d'autres secteurs, les entreprises agricoles et horticoles consacrent relativement peu d'argent à la R&D qui est rarement un poste de dépense dans leur budget de fonctionnement. L'acquisition et l'application de nouvelles technologies s'expliquent principalement par de nouveaux projets de construction et d'agrandissement.

En général, le petit groupe de sociétés dotées d'une politique R&D claire et de financements consacrés à l'innovation ouvre généralement la voie pour les autres. Toutefois, l'innovation n'est pas uniquement une question d'argent. Selon

Schmeitz, elle nécessite d'avoir le bon état d'esprit ; une volonté de repousser les limites, d'examiner avec un esprit critique les processus opérationnels et de les optimiser en mettant en œuvre une technologie disruptive. « Ces sociétés pionnières se définissent par l'intégration de l'innovation dans leur culture, constituant un terreau fertile propice à l'enracinement et l'épanouissement de nouveaux concepts et technologies. Il est fort probable qu'elles figurent parmi les premières entreprises à adopter la culture pilotée par les données.



Ces sociétés pionnières se définissent par l'intégration de l'innovation dans leur culture, constituant un terreau fertile propice à l'enracinement et l'épanouissement de nouveaux concepts et technologies. Il est fort probable qu'elles figurent parmi les premières entreprises à adopter la culture pilotée par les données.



Grodan fournit des substrats en laine de roche durables et innovants pour l'horticulture professionnelle. En s'appuyant sur les principes du modèle Precision Growing, Ces solutions sont applicables à toutes les cultures de légumes et de fleurs, tels que les tomates, les concombres, les poivrons, les aubergines, les roses et les gerberas. Grodan accompagne ses substrats en laine de roche de conseils personnalisés et d'outils innovants pour soutenir Precision Growing et contribuer à la production durable de produits sains, sûrs et savoureux pour les consommateurs.

#### **Rockwool BV / Grodan**

Industrieweg 15  
P.O. box 1160, 6040 KD Roermond  
Pays-Bas

**t** +31 (0)475 35 30 20  
**f** +31 (0)475 35 37 16  
**e** [info@grodan.com](mailto:info@grodan.com)  
**i** [www.grodan.com](http://www.grodan.com)  
**in** [www.linkedin.com/company/grodan](http://www.linkedin.com/company/grodan)  
**➤** [www.twitter.com/grodan](http://www.twitter.com/grodan)  
**📷** [@grodaninternational](https://www.instagram.com/grodaninternational)

ROCKWOOL® et Grodan® sont des marques déposées du groupe ROCKWOOL.

Grodan est le seul substrat en laine de roche à avoir obtenu l'Écolabel européen.



EU Ecolabel: NL/048/001