



## Les boîtiers de pilotage

La solution de pilotage Vegetal Grow Development Box est un boîtier intelligent connecté permettant de piloter les éclairages en temps réel pour les besoins spécifiques du secteur agricole et de suivre la croissance végétale.

La puissance du système est liée à la capacité à pouvoir prendre des décisions adaptées à la culture, à partir des variables qui lui sont remontées en temps réel (lumière naturelle DLI, longueurs d'ondes, température, CO<sub>2</sub>, hygrométrie, ... ) par zone indépendante, par parcelle et/ou par stade de croissance des cultures.

Les paramètres sont adaptés à chaque type de culture mais aussi et surtout sont compatibles avec les principales technologies d'éclairage actuellement disponibles sur le marché (sodium/HPS, LED concurrentes, LED multi-spectrales VGD).



## Les boîtiers de pilotage

Plusieurs types de boîtiers de pilotage sont proposés selon les conditions d'utilisation :



### Box chambre de culture

Développé pour offrir un maximum de flexibilité et de modularité des spectres, ce boîtier permet de bénéficier de tous les avantages de la technologie VGD dans un environnement fermé, confiné et sans apport de lumière naturelle. Cette Box est utilisable par exemple pour contrôler un luminaire avec une création de spectres infinis ou pour une gestion lumineuse par luminaire afin de créer différentes zones. Il est ainsi possible d'imaginer, de composer plusieurs recettes spectrales et de les tester dans les mêmes conditions climatiques.



### Box serre

Cet outil facilite votre production. En effet, il garantit la bonne lumière au bon moment suivant un ensemble de paramètres ambiants et en décomposant le spectre de la lumière naturelle en continu. Utilisable en centre de recherche ou en production sous serre, il est compatible avec l'ensemble des luminaires du marché. Cette Box gère des zones et des cultures indépendamment les unes des autres suivant leurs besoins. Elle vient facilement s'intégrer dans votre écosystème sans la moindre modification.



### Box intégrateur

Ce boîtier dispose du plus grand nombre de fonctions et représente la dernière génération de boîtiers VGD. Il regroupe toute la puissance de la suite logicielle VGD pour ne faire qu'un avec les systèmes de régulation climatique. Il s'intègre facilement et simplement dans l'armoire climatique. Il permet en outre une collecte et une analyse sécurisée des données de production (spectre lumineux, croissance...) afin de bâtir des scénarii d'optimisation des rendements et des qualités organoleptiques des cultures.

### µWave control

Cet échantillonneur permet d'utiliser la technologie multi-longueur d'ondes VGD dans une utilisation on/off sans boîtier de pilotage c'est à dire sans smartphone, tablette ni ordinateur. Il est généralement utilisé pour des tests permettant de définir le spectre lumineux unique d'un ou de plusieurs luminaires adaptés à chaque culture.



## Tableau comparatif des boîtiers de pilotage

|  | CHAMBRE CULTURE<br>VF Box (Vertical Farming Box) | SERRES<br>Production sous serres (venlo, tunnel, photovoltaïque) | INTEGRATEURS / AI<br>Brique technologique VGD pour système agro-climatique | R&D (µWave)<br>Boîtier de pilotage manuel du spectre lumineux |
|--|--|--|--|---|
| <b>SPECTRE</b><br>Gestion du spectre lumineux  | 3 icons  | 3 icons  | 3 icons  | 1 icon  |
| <b>LUMINAIRES</b><br>Gestion des éclairages (paramétrage parcelles, pilotage Led et/ou HPS, ...)               | 3 icons  | 3 icons  | 3 icons  |   |
| <b>MONITORING</b><br>Logiciel de pilotage et suivi (spectre, conso énergie, croissance, gestion capteurs, ...) | 2 icons  | 3 icons  | 3 icons  |   |
| <b>AGRO-CLIMATIQUE</b><br>Compatibilité logiciels agro-climatiques du marché                                   | 2 icons  | 2 icons  | 3 icons  |   |
| <b>CAPTEURS</b><br>Capteurs connectés (spectre lumière, croissance / maladie, ...)                             | 1 icon   | 3 icons  | 3 icons  |   |
| <b>DATA</b><br>Collecte et visualisation de données des cultures   | 2 icons  | 3 icons  | 3 icons  |   |
| <b>RICHESSSE SPECTRALE</b><br>Variations spectre lumineux (intensité spectre, couleurs, largeur ondes, ...)    | 3 icons  | 3 icons  | 3 icons  | 2 icons   |
|  | <b>AUTO</b>                                      | <b>AUTO</b>  | <b>AUTO</b>  | <b>MANUEL</b>   |

## Les principales fonctionnalités des boîtiers de pilotage

### MONITORING

Vous découvrez la lumière telle qu'elle se propage et évolue dans votre serre ou l'environnement de culture. Avec le système VGD, la lumière devient un nouveau facteur d'optimisation de production !

### PILOTER DES ÉCLAIRAGES

VGD se veut une plate-forme experte au service des autres, c'est pourquoi le système peut contrôler et piloter tous les luminaires marchés utilisant les protocoles de gestion standard (Signify, Hortilux, HPS...).

### CENTRALISATION DES DONNÉES

Les données générées par le système VGD sont automatiquement traitées en fonction des besoins de la production pour une exploitation agronomique et physiologique efficace.

### INTÉGRATION AGRO-CLIMATIQUE

Toute l'expertise lumière sur un seul gestionnaire. VGD est une brique innovante qui s'intègre parfaitement au logiciel de gestion agro-climatique. Augmenter tout simplement en précision et en efficacité via une simple API.

### CAPTEURS

Les capteurs utilisés par VGD sont actuellement les plus précis du marché. VGD a développé deux capteurs permettant d'analyser la lumière et la croissance végétale.

### LUMIÈRE NATURELLE

Le soleil est le premier élément naturel qui régit la majorité du processus photosynthétique, le système VGD analyse en temps réel l'ensemble de son spectre afin de prendre les meilleures décisions au bon moment.

### PILOTAGE MULTI-SPECTRAL

Pionnier dans son domaine, VGD dispose du seul système de contrôle en temps réel capable de moduler plusieurs bandes spectrales simultanément. Issue de 3 années de R&D, cette innovation en service sur plus de 2 ha offre la plus grande flexibilité pour la plupart des cultures.

### AUTONOMIE

Fiable, robuste et indépendamment sont les adjectifs qui qualifient le mieux le système VGD. Avec ou sans connexion internet, la prise de décision reste embarquée dans l'environnement de culture. Complètement autonome, il garantit une bonne production en toutes circonstances.

### MAITRISE ÉNERGÉTIQUE

Le système VGD compose avec les besoins physiologiques de vos plantes et la régulation de votre consommation électrique contractuelle. L'effacement électrique du réseau n'est plus un stress pour les producteurs et leurs cultures.

### EXPERTISE VÉGÉTALE

Sur différents types de cultures, la quantité de lumière, la qualité spectrale et la durée d'exposition corrélées aux objectifs marchés font partie des réponses apportées par le système VGD. Un paramétrage simple et rapide avec nos experts permet d'adapter la bonne conduite de lumière en fonction des intérêts du producteur.



## Détail des fonctionnalités

La lumière est facilement appréciée visuellement par l'homme, néanmoins elle reste d'une complexité physique où l'imprécision ne pardonne pas. La solution Vegetal Grow Development détient tous les outils et l'expertise pour maîtriser, qualifier et caractériser tous les paramètres nécessaires à une croissance optimale du vivant.

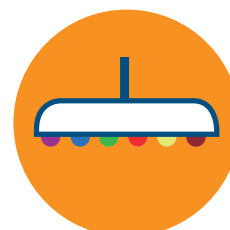


### MONITORING

Le logiciel, simple à utiliser permet de définir en amont les paramètres des cultures, l'emplacement des luminaires, les scénarios d'éclairage par culture et stade de croissance et de visualiser en temps réel les données des capteurs : spectre lumineux, consommation énergétique, capteurs de croissance ...

Voici en détail les principaux critères paramétrables :

- Paramétrage des composantes du spectre lumineux par parcelle ou groupe de luminaires
- Gestion des scénarii d'éclairage par type de culture
- Gestion des scénarii d'éclairage par stade de croissance
- Gestion des scénarii d'éclairage en fonction des cibles de production et aléas climatiques (météo)
- Fixation des paramètres de DLI / PAR
- Statistiques et optimisation de la consommation d'énergie
- Visualisation du spectre lumière indoor en temps réel
- Visualisation et analyse de données
- Paramétrage du mode de gestion (automatique ou manuel)



### PILOTAGE MULTI-SPECTRAL

- Gestion de l'intensité lumineuse et de la DLI (Daily Light Integral)
- Gestion de la répartition en % du spectre lumineux par couleur (jusqu'à 32 longueurs d'ondes)
- Gestion du spectre lumineux par stade de croissance (germination, enracinement, croissance, floraison, récolte...)
- Gestion du spectre par culture et par emplacement et pilotage par parcelles de 1 à 300 000 m<sup>2</sup>
- Gestion des signaux lumineux et de la levée de dormance
- Gestion des principales fonctions en mode logiciel intégré ou grâce à une simple commande déportée pour éviter d'utiliser un logiciel et faciliter le travail des opérateurs



### PILOTER DES ÉCLAIRAGES

VGD, véritable plate-forme pluridisciplinaire, permet la gestion des différents luminaires, individuellement ou par groupe de luminaires ou par culture, en mode ON/OFF simple ou en pilotage intégral à distance (via smartphone, tablette ou ordinateur) selon les capacités des luminaires :

- Luminaires LED Vegetal Grow Development
- Luminaires LED concurrents (selon les capacités de pilotage)
- Luminaires HPS Sodium



### MAITRISE ÉNERGÉTIQUE

- Gestion de la consommation électrique versus la lumière prodiguée en fonction des priorités du producteur
- Gestion des heures d'effacement en fonction du contrat souscrit avec la possibilité de se connecter à la sortie TIC du réseau
- Réduction de 40% de la consommation d'une culture éclairée grâce à la modulation en intensité de la lumière tout en conservant les mêmes résultats agronomiques
- Gestion et enregistrement de la consommation énergétique mesurée directement sur le réseau via un système de comptage agréé par les opérateurs



### CENTRALISATION DES DONNÉES

Les données de culture pendant tout le cycle et jusqu'à la récolte sont visuelles sous forme de reporting représenté en historique, en temps réel ou bien en mode comparatif entre les différentes données :

- Comparaison historique / réel
- Tableaux de suivi des indicateurs clés (KPI)
- Analyse de corrélations lumière / autres paramètres de culture
- Prévisionnel de consommation annuelle potentielle

La collecte et la circulation des données de culture est stratégique et Vegetal Grow Development le comprend bien.

Il est donc mis à disposition différentes solutions afin de garantir la sécurité des données et leur transit au sein de la serre ou vers l'extérieur.

Ainsi sont proposés des systèmes de type :

- Filaire / fibre optique
- Wifi
- 4G / 5G
- Accès à distance pour producteur et/ou VGD de manière sécurisée

## Le logiciel de pilotage VGD

Le logiciel de pilotage de Vegetal Grow Development permet, depuis une interface ergonomique, de paramétrer en amont les éclairages et les cultures par parcelle, de programmer les niveaux de luminosité et les objectifs d'éclairage pour une période donnée.

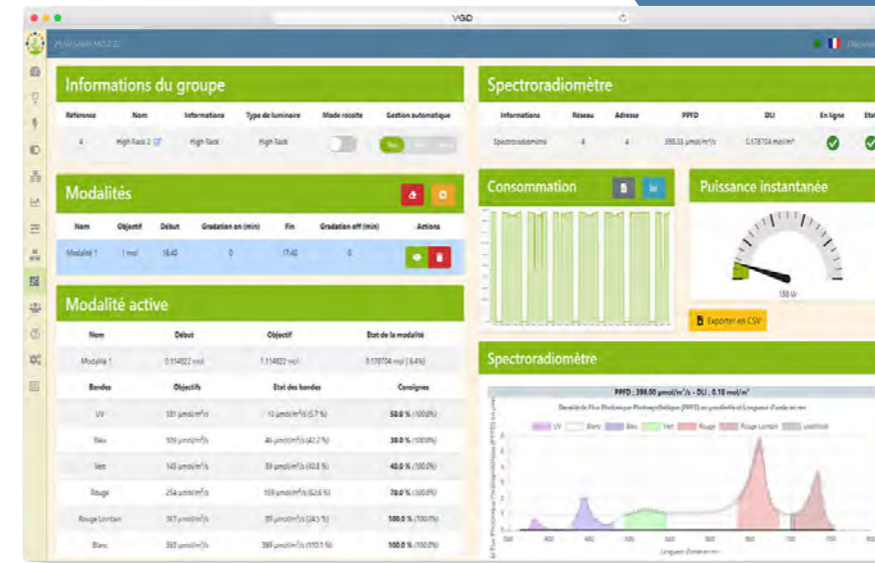
Il permet également de suivre en temps réel la décomposition du spectre lumineux ainsi que la consommation énergétique.

Le logiciel d'analyse de la lumière photosynthétique peut rentrer comme une influence très pertinente pour agir plus finement sur les autres facteurs agronomiques.



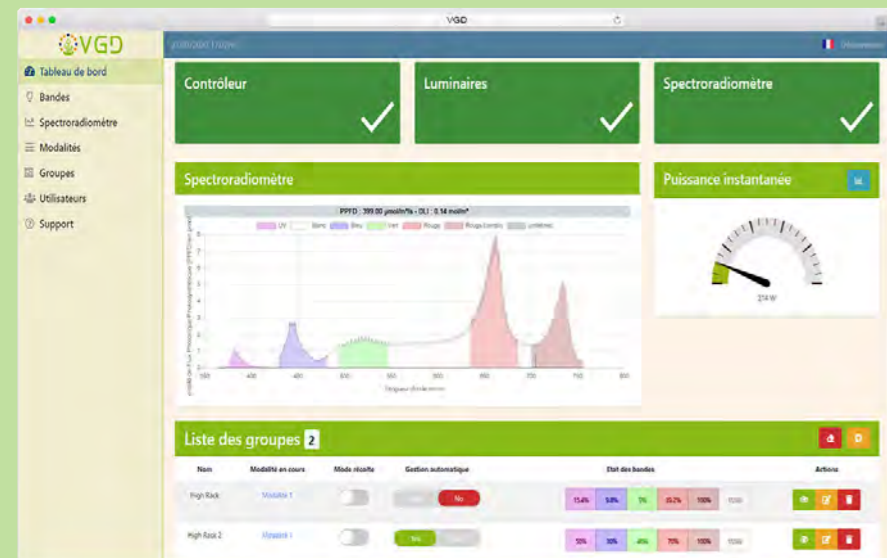
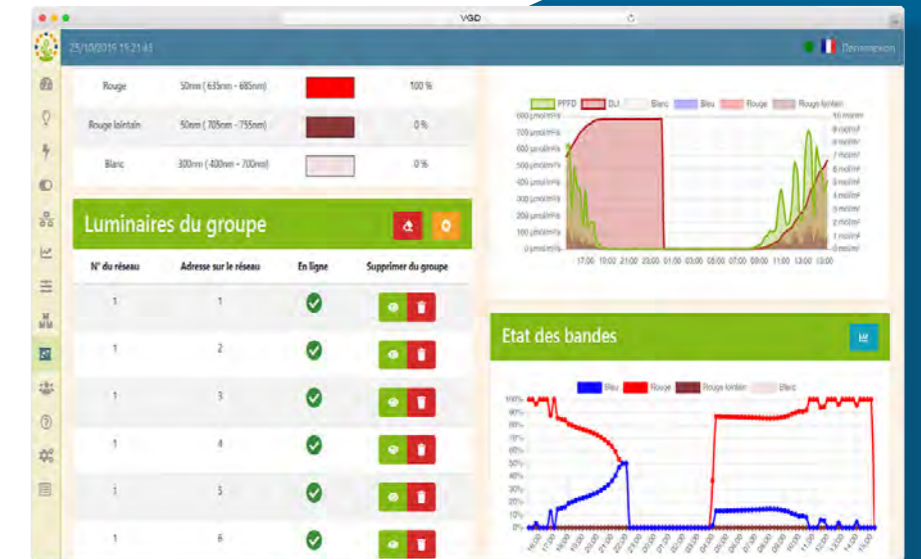
## MANAGER DIFFÉRENTES ZONES

La plateforme permet la création et la gestion de différentes surfaces de culture. Chaque consigne peut être variée en fonction du calendrier de plantation, des variétés cultivées et des objectifs de production (précocité, rendement, production lissée,...). Un seul clic et vous accédez à la supervision de toutes les modalités et au bon suivi de chaque zone différemment cultivée.



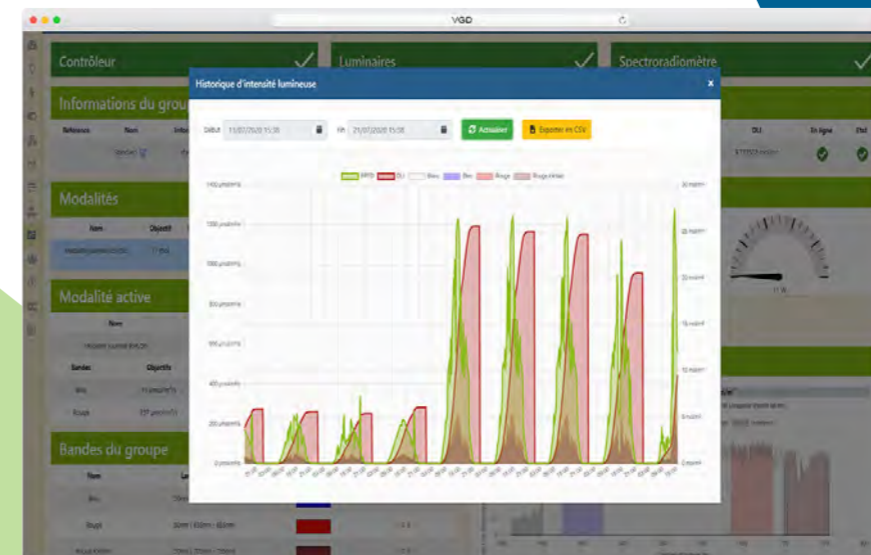
## STATISTIQUES DÉTAILLÉES

Toutes les données sont traitées et analysées par nos experts via nos propres algorithmes. La visualisation des statistiques est entièrement paramétrable, dans une seule fenêtre l'utilisation et l'exportation s'opèrent pour faciliter les décisions agronomiques et physiologiques. Nos experts sauront vous accompagner.



## TABLEAU DE BORD

Un seul coup d'oeil et l'opérateur visualise toutes les informations permettant d'apprécier le comportement de la lumière, le bon déroulement du contrôle photosynthétique, la consommation, les paramètres en cours de fonctionnement... Cette fenêtre s'interface avec la gestion agro-climatique facilitant ainsi la supervision globale de l'exploitation.



## ZOOM SUR LA QUALITE DE LA LUMIERE

La lumière est l'élément déterminant pour les cultures. Le logiciel VGD remonte et analyse les données les plus précises du marché. Pourquoi cette précision ? Parce que la photonique est une science exacte et non approximative. VGD corrèle les apports naturels et/ou artificiels de lumière avec la DLI. VGD se veut deux fois plus précis que les systèmes du marché et cette précision se retrouve dans la qualité de la culture et les économies d'énergie.