

**FRUITS-LÉGUMES ALIMENTATION**

# Prévisions de récolte de fruits tropicaux : l'expertise Pixfruit® en appui de la création d'OAD

## LOGICIELS ET APPLICATIONS DIGITALES - SOLUTION DE GESTION TERRITORIALE - RESSOURCES NATURELLES ET TERRITOIRES

Quels sont les paramètres clés et les algorithmes permettant de prédire les rendements de cultures tropicales ? Avec Pixfruit®, bénéficiez d'une double expertise pour créer des solutions numériques ciblées autour de la prévision de récolte de produits tropicaux, ou encore la détermination de calibres. Basée sur l'acquisition, la gestion, et le partage de données de production auprès des parties-prenantes des filières, les outils d'aide à la décision ainsi développés facilitent la prise de décision et permettent d'affiner les statistiques à différentes échelles.



## Mieux gérer l'incertitude sur les prévisions de récolte

Mesurer, estimer et prédire le rendement est un enjeu partagé par les acteurs des filières agricoles à travers le monde. L'incertitude et le manque d'informations ont des répercussions importantes, aussi bien logistiques, organisationnelles, agronomiques ou encore économiques. Plusieurs niveaux sont impactés, du verger au bassin de production. L'expertise PixFruit® permet de rendre accessibles ces estimations de rendements, de l'échelle de la plante, de la parcelle jusqu'à l'échelle des régions, sur la base de prise d'images et de calculs adaptés à chaque variété et conditions pédoclimatiques.

A l'échelle d'un territoire, l'ensemble de ces informations, recueillies au plus près de la réalité du terrain et sur la base d'un traitement scientifique des données, apporte une vision plus juste du niveau de production régionale.

Pixfruits associe 2 compétences majeures développées au Cirad :

- Assurer la reconnaissance d'images via l'intelligence artificielle entraînés par des réseaux de neurones
- Définir les calculs de prévision de récolte adaptés aux espèces fruitières et aux terrains de culture maîtrisés par nos experts scientifiques.

## Stade de développement

Echelle TRL\* (Technology Readiness Level)



## Quels sont les atouts de Pixfruits® ?

Avec l'appui de l'intelligence artificielle et de la numérisation des données, un outil d'aide à la décision offre de nombreux avantages selon les besoins de différentes typologies d'utilisateurs, notamment il :

- Repère et compte le nombre de fruits présents dans les arbres via le recueil participatif d'images prises au champ
- Détermine une production biologique de l'arbre en fonction de son environnement et de la variété plantée,
- Extrapole les données à l'échelle du verger en intégrant les données de cartographie par drone sur l'occupation des sols du verger, les différentes compositions variétales présentes
- Analyse les rendements par des modèles de production sur serveur distant ;
- Fournit des informations issues de ces modèles par un service informatif (Webapp) des données traitées à haute valeur ajoutée : rendement des vergers, rendement moyen de la zone, potentiels de production, disponibilité en fruits, suivi de production...

Pour finaliser le développement d'un outil d'aide à la décision (OAD), le partenariat repose sur une collaboration avec un acteur du numérique qui développera l'interface utilisateurs final.

Les travaux en cours de développement étudient les prédictions en termes de calibres, ce qui permettra une base d'expertise complémentaire.

## Pixfruit® au service des filières Fruits tropicaux

Fort de l'expérience de l'outil Plantnet®, un outil collaboratif pour la reconnaissance de plantes, Pixfruit® bénéficie à l'ensemble des acteurs des filières tropicales. De la mise en application sur la mangue avec la société Sowit est né SoYield®, un exemple concret d'usage. (lien vers la page SoYield) qui a été développé au travers d'une combinaison Application mobile et WebApp adressant différents utilisateurs.

### **Pour les producteurs**

L'expertise associée à une application mobile permet une meilleure connaissance de leurs rendements effectifs, et ce le plus précocement possible, afin d'orienter leurs prises de décision en vue d'écouler au mieux les quantités avant la fin de la saison ou de trouver des compléments de revenus si la récolte ne s'annonce pas au niveau espéré. L'objectif est de sécuriser ses revenus et son accès aux marchés frais ou de transformation.

### **Pour les négociants et exportateurs**

Les données, plus fiables que les méthodes de comptage manuel traditionnelles, sécurisent les estimations de vente et permettent d'anticiper des contractualisations avec les marchés de distribution.

### **Pour les services d'appui, politiques, scientifiques...**

Les données récoltées à l'échelle d'un territoire, fiables, sécurisent les chiffres de la production et permettent d'affiner les actions de soutien aux filières. Au travers de la WebApp, les données sont faciles à traiter avec une analyse fine selon les bassins régionaux.

#### **Les équipes de recherche**

Pixfruits® est une innovation qui mobilise l'expertise de différentes unités de recherche.

Au centre des interactions interdisciplinaires, l'unité de recherche AMAP (botanique et Modélisation de l'Architecture des Plantes et des végétations) est experte dans les processus de détection par entraînement de réseaux de neurones. L'unité développe de nombreuses autres compétences en vue de modéliser le développement de la plante et des arbres et les interactions possibles avec leur environnement ou les préconisations en matière de gestion des arbres notamment.

Les connaissances agronomiques et l'identification des besoins des filières incombent à des unités de recherche spécialistes des systèmes de culture tropicales et méditerranéennes. Elles visent à améliorer ces systèmes de production tant dans leurs dimensions sanitaires qu'environnementales. A l'initiative du développement de PixFruits, l'unité de recherche Hortsys, spécialiste des systèmes de culture horticole, a apporté son expertise sur l'échantillonnage et modèle agronomique sur la filière mangue. Cela ouvre la voie potentiellement à d'autres cultures soutenues par l'unité Hortsys, voire d'autres unités au Cirad, notamment :

- Geco, spécialiste de la banane, du plantain et de l'ananas
- Diade, pour la filière café
- Absys pour les plantes pérennes telles que palmier à huile et hévéa
- Aïda pour les cultures annuelles telles que la canne à sucre, le coton, le riz, ...

## **Références et propriété intellectuelle**

### **Brevets**

L'expertise repose dans la combinaison des savoir-faire secrets de nos équipes de recherche et le transfert s'opère généralement via un partenaire spécialiste des outils d'aide à la décision (OAD).

### **Publications**

Carlier Maxime. 2021. Mise au point de méthodes pour l'estimation des dimensions et de la masse individuelle de mangues par analyse d'image. Lyon : INSA de Lyon, 49 p. Mémoire de master 2 : BioInformatique et modélisation : Institut national des sciences appliquées de Lyon

<https://agritrop.cirad.fr/599148/>

Faye E., Sarron J., Diatta J., Borianne P.. 2019. In : Bonnet Pascal (ed.), Roche Mathieu (ed.), Kirchner Hélène (ed.). AgriNumA'2019. Résumés des communications. PixFruit: un outil d'acquisition, de gestion, et de partage de données pour une normalisation de la filière Mangue en Afrique de l'Ouest aux services de ses acteurs. Dakar : CIRAD, p. 10-11. AgriNumA 2019 : Symposium « Agriculture Numérique en Afrique », 2019-04-28/2019-04-30, Dakar (Sénégal).

[http://publications.cirad.fr/une\\_notice.php?dk=592757](http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=592757)

Sarron J., Malézieux E., Sane C.A.B., Faye E.. 2019. In : Bonnet Pascal (ed.), Roche Mathieu (ed.), Kirchner Hélène (ed.). AgriNumA'2019. Résumés des communications. Cartographie de la production des vergers de mangue à partir des paramètres de structure des arbres et de l'occupation des sols évalués par

drone. Dakar : CIRAD, 1 p.. AgriNumA 2019 : Symposium « Agriculture Numérique en Afrique », 2019-04-28/2019-04-30, Dakar (Sénégal).

[http://publications.cirad.fr/une\\_notice.php?dk=592663](http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=592663)