

---

## Projet ASPIR 2020

### Amélioration de la qualité des abricots par la mise en place d'un outil non destructif de mesure de la maturité au verger

---

Date : Décembre 2020

Rédacteur(s) : Desplanche Marie - SudExpé / Gallia Valérie - CA30/SudExpé,

Stagiaire : Latorre Elodie

Partenaires Techniques : Fédération des fruits et Légumes d'Occitanie, CTIFL, INRAE

---

### 1. But de l'essai

L'objectif du projet ASPIR consiste à mettre à disposition des arboriculteurs un outil non destructif capable de fournir une information fiable sur le niveau qualitatif des fruits à l'instant de la mesure et sur son potentiel d'évolution en fonction de sa maturité à la récolte. Cet outil d'aide à la décision pour les producteurs permettrait de déclencher la récolte en fonction du niveau qualitatif du fruit et ainsi en optimiser la qualité du fruit à l'arrivée au consommateur. En effet des études de satisfaction menées par le CTIFL notamment montrent que l'abricot est un fruit qui plait aux consommateurs mais que le niveau de qualité est variable et déçoit régulièrement. Ceci peut être un frein à la consommation de ce fruit d'été.

On peut résumer les objectifs du projet ASPIR comme suit :

- Identifier un outil d'aide à la décision pour le déclenchement des récoltes et la réduction de la variabilité de la qualité des lots ; Limiter la non-qualité à la récolte
- Optimiser la qualité pour le consommateur, limiter les pertes et lutter contre le gaspillage alimentaire ;
- Constituer un premier exemple de transfert de la technologie avant une déclinaison sur d'autres espèces ;
- Sécuriser les exploitations fruitières produisant des abricots (750 exploitations dans l'AOP en France, dont près de 200 en Occitanie ; activité essentielle à l'agriculture des départements du Roussillon et du Gard ; près de 2000 hectares de production ; 10 Organisations de Producteurs concernées, et plus d'un millier d'emplois dépendant directement ou indirectement de cette filière en Occitanie).

Le projet ASPIR regroupe la Fédération des Fruits et Légumes (FFL) d'Occitanie, SudExpé, le CTIFL et l'INRAE. La FFL Occitanie (chef de file du projet), représente les producteurs d'abricots et sera le moteur pour le transfert des résultats du projet dans cette filière et dans les autres

filières potentiellement intéressées. SudExpé, à travers son site d'expérimentation de St Gilles (30), met à disposition des vergers d'abricots et réalise les mesures spectrales avec les différents outils. Le CTIFL implique ses centres de Balandran (30) et de St Rémy de Provence (13), qui interviendront respectivement dans la mise en œuvre des tests d'analyses sensorielle, dans la réalisation de mesures physico-chimiques et le traitement des données multivariées. L'INRAE intervient également sur le traitement des données et la mise en œuvre des méthodes non destructives sur son site d'Avignon.

L'outil AQIT Sensor de l'entreprise Carbon Bee, n'as pas été sélectionné en 2019 : seuls le F-750 de Felix instruments et le MicroNIR, développé par VIAVI Solutions, sont étudiés en 2020.

## **2. Dispositif et Observations**

Les différentes actions du projet sont :

### **Action 1 : Caractérisation de la maturité des fruits**

Tâche 1.1 : Validation d'un équipement portable pour les mesures au verger

Tâche 1.2 : Construction de modèles de prédiction sur l'outil sélectionné et pour les différents critères de maturité

Tâche 1.3 : Evaluation d'un transfert de calibrations entre outils d'un même fournisseur

### **Action 2 : Evaluation de l'impact des mesures non destructives sur les pratiques culturales et la qualité des fruits perçues par le consommateur**

Tâche 2.1 : Caractérisation de la maturité à l'échelle d'un arbre et d'une parcelle

Tâche 2.2 : Evaluation de l'impact des mesures sur la variabilité et la qualité des lots de fruits.

### **Action 3 : Organisation du transfert vers les producteurs d'abricots**

Tâche 3.1 : Evaluation de la technique au stade production

Tâche 3.2 : Construction d'une base de données pour le suivi des parcelles

Pour SudExpé, l'activité 2020 a consisté notamment à :

- participer à l'ajustement du protocole d'observation des fruits (choix variétal, méthodes, nombre de fruits mesurés), à fournir les fruits des différentes variétés retenues, échantillonnées.
- manipuler les appareils sur différentes variétés afin d'obtenir des mesures qui viendront alimenter la base de données et conforter le modèle prédictif et nous permettre de sélectionner un outil en fin de saison.

L'ensemble de ces mesures ont été réalisées sur le site de Saint Gilles.

## Présentation synthétique des équipements testés :

- **Le F-750 de Felix instruments :**



De fabrication américaine, ce spectromètre portable présente les caractéristiques suivantes : spectromètre Carl Zeiss MMS-1 ; gamme de mesure : 310-1100 nm, résolution spectrale : 8-13 nm, LCD visible à lumière solaire, batterie, enregistrement des données sur carte SD 4GB, poids de 1,05 kg. Le CTIFL a acheté cet équipement, et propose gracieusement sa mise à disposition dans le cadre du projet.

- **Le MicroNIR, développé par VIAVI Solutions :**



Le spectromètre MicroNIR est développé et commercialisé par la société VIAVI, dont les produits sont commercialisés en France par la société FONDIS Electronic ; relié à un ordinateur portable ou une tablette, le MicroNIR pèse moins de 200 g. Cet appareil a été loué en 2019 pour le projet. S'il est retenu, 2 équipements seront loués en 2020 et 2021.

### **3. Déroulement de campagne**

Chaque journée de mesure mobilisant plusieurs personnes d'organismes différents, un travail de coordination a été nécessaire tout en demandant une certaine souplesse en regard de la date de maturité des variétés.

#### **Tâche 1.2 Construction/Consolidation des modèles**

Cette année les mesures ont été réalisées avec les 4 appareils, MicroNir 1 et 2 et Félix 1 et 2 sur les variétés suivantes (certaines variétés ont été remplacées car elles présentaient une charge faible, induisant une production de fruits à trop gros calibre, non représentatif de la variété) :

- Flopria
- Orangered
- Rubely
- Rubissia
- Vanilla Cot
- Lady Cot
- Délicot
- Swired
- Farlis
- Royal Roussillon

Les variétés retenues ont toutes une bonne place dans le calendrier des producteurs de l'AOP Pêche Abricot et nous avons tenu à représenter les variétés typiques du Roussillon. Elles représentent également une belle variabilité en termes de coloration d'épiderme, de niveau qualitatif, le tout avec des époques de maturité bien différentes.

L'acquisition des données consistait à effectuer face par face la mesure des spectres et la fermeté des fruits, sur un lot de 30 fruits par variété avec une variabilité en termes de niveaux de maturité (code couleur très hétérogène).

Une fois toutes les mesures réalisées sur le site de Saint Gilles, les fruits ont été amenés dans un contenant réfrigéré au centre CTIFL de Saint Rémy pour subir l'ensemble de mesures destructives fruit à fruit (acidité, matière sèche).

### **Tâche 1.3 Transfert entre appareils**

L'ensemble des données obtenues lors de ces journées a été fourni à la société Ondalys pour traiter des valeurs obtenues par les appareils Felix 750 et MicroNir pour leur appareil qui utilise une IA propre.

Une synthèse des résultats de la campagne 2019 et 2020 a été présentée en novembre 2020 aux partenaires du projet.

### **Tâche 2.1 : Caractérisation de la maturité à l'échelle d'un arbre et d'une parcelle : choisir variété spécifique pour le suivi de maturité.**

Pour effectuer un suivi au verger à l'échelle d'un arbre, d'une parcelle, notre choix c'est porté sur la variété Ladycot. Pour ce suivi, impliquant les deux outils (MicroNir et Félix) nous avons fait une mesure en sous-maturité, deux séries de mesure par semaine durant la période de maturité et une dernière en sur-maturité. Pour chaque date d'acquisition, nous avons également réalisé un code couleur par fruits.

L'ensemble des données acquises ont été transmises à l'INRAE pour analyser les spectres obtenus pendant la campagne. Une synthèse des résultats de la campagne 2020 a été présentée en novembre 2020 aux partenaires du projet.

### **Tâche 2.2 Evaluation de l'impact des mesures sur la variabilité et la qualité des lots de fruits : impact sur indice qualité et variabilité.**

Pour voir une potentielle corrélation entre les spectres et l'analyse de l'indicateur qualité abricot, nous avons effectué d'autres acquisitions spectrales sur les variétés suivantes :

- Flopria
- Orangered® Bhart
- Rubissia
- Rubely
- Delicot
- Vanilla cot
- Lady cot
- Swired
- Farlis

Pour ce faire nous avons échantillonné 40 fruits de maturité avancée et 40 autres fruits de maturité dite producteur. Nous mesurons les deux faces des fruits (préalablement récoltés et mis en plateaux alvéolés) en condition intérieur et extérieur. Pour l'acquisition des données verger les mesures étaient faites sous la luminosité « extérieure » (au plus proche des conditions verger).

A la suite de l'acquisition des spectres, les deux lots de 40 fruits faisaient l'objet de mesures au laboratoire, telles que le code couleur, et la fermeté. Puis ces deux lots étaient sous-échantillonnés en quatre lots de 10 fruits. Deux qui étaient en notation directe et les deux autres lots installés au frigo pour une notation après affinage.

Sur les deux premier lots (10 fruits à maturité avancées et 10 fruits à maturité producteur) une partie partaient à la dégustation et l'autre au laboratoire afin de déterminer, le calibre, le Wring test, l'indice de réflectance avant d'être broyer et congelé pour réaliser l'acidité au CTIFL.

Après affinage (2-3 jours au frigo + 1 journée à température ambiante), les deux derniers lots suivent le même parcours que pour une notation directe, une partie par à la dégustation et l'autre au laboratoire.

Les résultats générés ont été analysé par l'INRAE et été présentés en novembre à la synthèse des résultats de la campagne avec tous les partenaires.

Voici le planning tel que réalisé en 2020 :

<b>Dates</b>	<b>Variétés</b>
<b>03/06/20</b>	<b>Flopria cov Orangered® Bhart</b>
<b>09/06/20</b>	<b>Rubissia Rubely</b>
<b>16/06/20</b>	<b>Delicot</b>
<b>19/06/20</b>	<b>Lady cot cov Vanilla cot® Select 97</b>
<b>24/06/20</b>	<b>Royal Roussillon</b>
<b>03/07/20</b>	<b>Swired</b>
<b>28/07/20</b>	<b>Carmingo® Farlis cov</b>

L'appareil retenu par les partenaires est le F-750 de Félix instruments.

## **4. Conclusion**

Le projet ASPIR est un projet d'envergure et de haut niveau technologique. Il requiert la participation de nombreux spécialistes de la production arboricole, de l'abricot en particulier, des mesures de la qualité du fruit, de la technologie Proche Infrarouge, du traitement de données en lien avec les spectres obtenus et enfin de l'évaluation de la qualité du fruit.

Cette deuxième année a apporté de nombreux résultats très techniques détaillés par les autres partenaires. Elle a également permis de mettre en avant l'intérêt d'un travail multi-organismes pour faire avancer la profession et permettre de proposer un outil d'aide à la décision dans le but d'améliorer la qualité des abricots français.