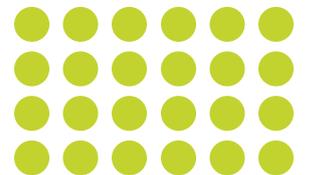


COMPTE-RENDU D'ACTIVITÉ

2022



JUIN 2023



OUTIL ESSENTIEL FACE AUX DÉFIS A VENIR, L'IFPC DOIT POUVOIR COMPTER SUR LE SOUTIEN DE TOUS

L'IFPC a une nouvelle fois franchi l'épreuve de la qualification. Pour la quatrième fois, il bénéficie donc, sur la période 2023-2027, d'une double reconnaissance, puisqu'il obtient la qualification d'Institut Technique Agricole (ITA) et d'Institut Technique Agro-Industriel (ITAI). Cette reconnaissance est importante, vis-à-vis de l'administration et plus généralement des financeurs, de la communauté scientifique et de l'ensemble des partenaires avec lesquels l'institut travaille dès à présent et travaillera demain.

Cela le conforte dans son rôle d'outil essentiel pour la filière face aux défis à relever, notamment face aux transitions, volontaires ou subies, qui doivent être menées et qui se multiplient et s'accroissent :

- la transition vers un pilotage de plus en plus précis de la transformation, pour gagner la bataille de la diversification et de la qualité ;
- la transition pour une compétitivité renforcée tout en réduisant le recours aux intrants ;
- la transition climatique, qui, de plus en plus, fait sentir ses effets sur les vergers et sur la qualité et la variabilité des fruits à transformer ;
- la transition agroécologique, avec une accélération du calendrier quant à la nécessité de trouver des alternatives aux modes de conduite classiques des cultures et, plus récemment, avec la volonté de contribuer à l'atténuation du changement climatique ;
- la transition numérique.

Mais il faut que les ressources suivent, d'autant que, comme dans le reste de l'économie, les coûts ont augmenté. Il faut que la mobilisation des entreprises de la filière pour leur institut technique reste entière. Il faut que le Casdar puisse servir à financer les projets importants qui nous attendent plutôt que de se résoudre au fait que, face à

l'augmentation des coûts, on peut réduire l'activité pour rester à budget constant. La collecte 2023 du Casdar pourrait atteindre 150 millions d'euros alors que, depuis plusieurs années, les dépenses autorisées sont plafonnées à 126 millions d'euros et l'on rogne sur les budgets nationaux alloués à la recherche appliquée.

Etonneredira jamais assez le rôle majeur des régions dans le financement des instituts : la poursuite et le renforcement de ce soutien sont primordiaux. À ce propos, je tiens à saluer personnellement l'effort fait par la région Normandie, qui a financé la rénovation, l'agrandissement et l'équipement de la station IFPC de Sées. Les travaux, terminés au début de l'été 2022 et inaugurés en novembre, permettent d'être mieux armé pour l'avenir. La région Normandie a également mis en place un appel à projet spécifique pour un « soutien au développement des centres techniques normands ». Pour l'IFPC, si le projet est accepté, cela sera un plus qui permettra, jusqu'en 2027, de mettre en place des outils et méthodes pour intégrer pleinement la résilience au changement climatique dans le programme de sélection variétale.

La station du Rheu, qui présente des défauts de conception (isolation thermique, notamment), est de plus, aujourd'hui, trop exiguë et donne des signes de fatigue. Elle devra elle aussi être mise à niveau dans les prochaines années. Les discussions vont commencer dès 2023 avec l'INRAE, qui héberge le site, et surtout la région Bretagne, qui avait déjà contribué à la construction d'origine, et reste le partenaire financier privilégié.

Denis ROULAND
Président de l'IFPC



Axe 1

Durabilité et compétitivité des systèmes de production et des procédés

Les essais en verger haute-tige à l'IFPC	04
Accélération du Biocontrôle et des Agroéquipements pour la Protection Intégrée des Cultures (ABAPIC)	08
Mise au point d'un système de vision et d'analyse de l'activité des arthropodes prédateurs en vue de quantifier leur rôle dans la régulation naturelle des insectes ravageurs des cultures (MIRAGE)	12

Axe 2

Innovation, valorisation et qualité des produits

Développement d'itinéraires techniques pour optimiser le caractère fruité des Vins et des Cidres (DIVIN CIDRE)	14
--	----

Axe 3

Gestion des connaissances et savoir-faire de la filière

Livre électronique des connaissances du cidre : ASCOCID	16
Le coffret des arômes du cidre	19
Liste des autres programmes de R & D menés en 2022	20
La diffusion de l'information en 2022	21

Nous remercions les acteurs de la filière qui participent ou collaborent aux essais (conseillers, producteurs, transformateurs...), les financeurs et la profession cidricole qui soutiennent ces projets.

DURABILITÉ ET COMPÉTITIVITÉ DES SYSTÈMES DE PRODUCTION ET DES PROCÉDÉS

Les essais en verger haute-tige à l'IFPC

Objectif de l'étude

Les arbres menés en hautes-tiges, avec leur double greffe, sont coûteux à l'achat. Ces essais ont pour but de tester à la fois la production des intermédiaires (avec ou sans désherbage) et des variétés en verger **uniquement destiné à la production de fruits (pas de pâturage)**. Depuis 1987, l'IFPC mène des essais sur différentes variétés conduites en haute-tige. Plus de 30 ans après la plantation de cet essai, l'objectif est d'en faire le bilan au long court.

Description du dispositif expérimental

Deux essais ont été mis en place (voir tableau 1).

ÉSSAI	NOMBRE DE VARIÉTÉS	DISPOSITIF
Impact du désherbage sur la productivité de deux intermédiaires	12	1 arbre par combinaison mode d'entretien du sol (désherbé ou non) x intermédiaire (Président Descours ou Clozeau) 4 arbres de la même variété, plantés en 1987 (sauf 1 arbre)
Étude de deux intermédiaires	42	1 arbre par intermédiaire (Président Descours ou Clozeau) 2 arbres de la même variété, plantés en 1987 et 1990 Désherbage au pied de chaque arbre de la plantation à 2009

TABLEAU 1 - Description des deux essais, nombre de variétés concernées et dispositif par essai.

Le désherbage concerne environ 2 m² autour des arbres. Il a été effectif de 1987 à environ 2009. **Depuis cette date, les arbres sont enherbés**, l'entretien est effectué avec broyeur satellite Desvoys.

Les arbres sont conduits en axe afin d'éviter les casses de charpentières lors de coups de vent importants. La densité de plantation est de 8 x 6.8 m, soit une densité d'environ 184 arbres/ha. Une fertilisation minimale est appliquée (environ 80 unités d'azote à l'hectare) ainsi qu'une protection avec des pesticides conventionnels tous les ans, les arbres sont régulièrement taillés. La parcelle d'essai n'est pas pâturée, les branches basses sont donc productives. En 2014 et en 2020, les arbres ont subi une taille plus forte qu'à l'accoutumée (suppression des branches en tête).

La production de chaque arbre est évaluée chaque année par pesée des fruits. Même si le dispositif ne comprend à chaque fois qu'un seul arbre par modalité, les résultats cumulés sur une longue période permettent de juger de l'intérêt d'implanter une variété au niveau de sa productivité et de choisir l'intermédiaire en fonction de son mode de conduite.

Résultats

Du fait de la différence de date d'implantation entre variétés (étude des deux intermédiaires), il a été choisi de présenter les résultats entre la 4^{ème} et la 29^{ème} feuille et non pas année par année.

■ Entrée en production

L'entrée en phase adulte se caractérise par une production régulière (au moins tous les deux ans). Pour les arbres menés en haute-tige, cette entrée se situe entre la 10^{ème} et la 15^{ème} feuille selon la variété considérée (figure 1).

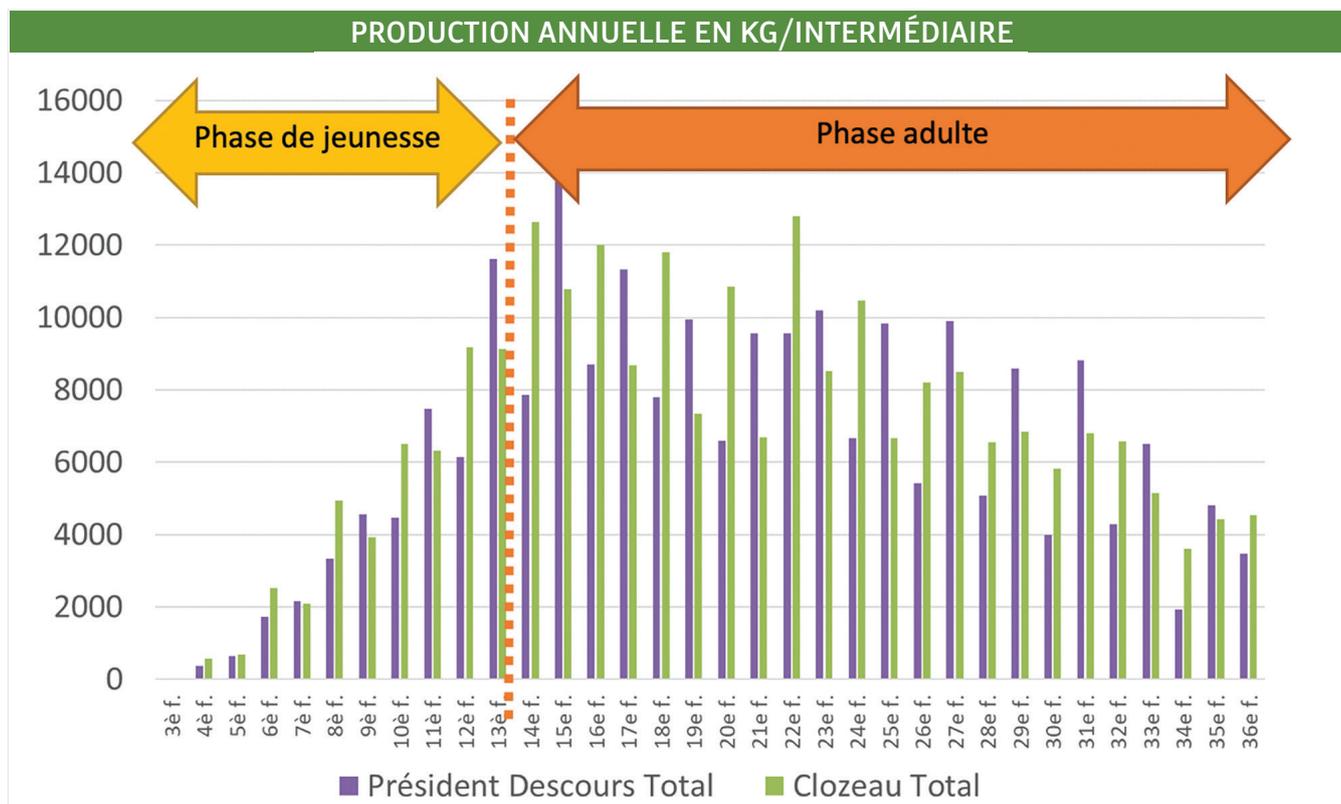


FIGURE 1 - Production annuelle cumulée par intermédiaire en kg pour toutes les variétés. Une stabilisation apparaît vers la 13^{ème} feuille. Les chutes de production observées en 30 et 33^{ème} feuille sont liées à des opérations de taille.

■ Essai 1 : Impact du désherbage sur la productivité de deux intermédiaires

Toutes variétés confondues, les résultats de production moyenne par intermédiaire montrent deux comportements différents (figure 2). L'intermédiaire Clozeau produit plus en situation désherbée par rapport au non désherbage. En revanche, l'intermédiaire Président Descours ne semble pas affecté par la méthode d'entretien des adventices. L'intermédiaire Clozeau en situation désherbée produit plus en tendance que l'intermédiaire Président Descours.

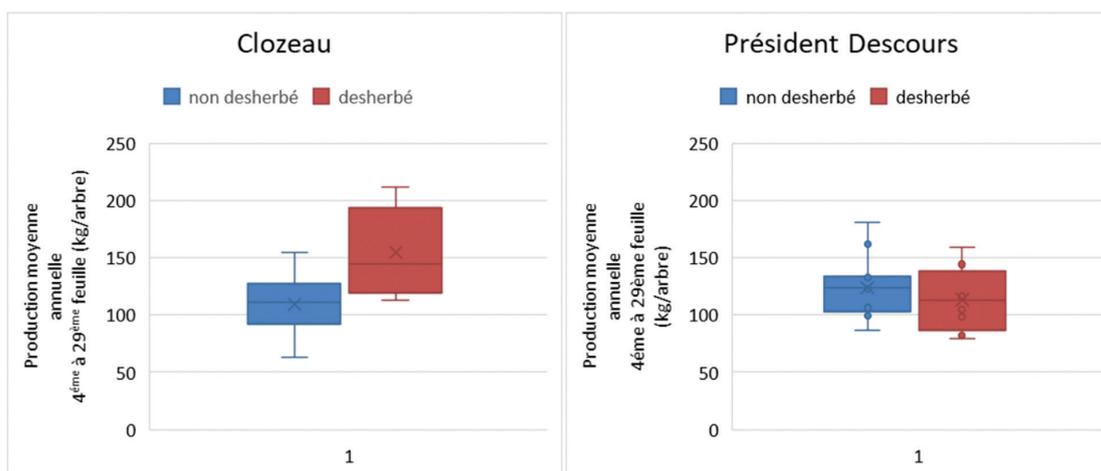


FIGURE 2 - Production moyenne par intermédiaire en kg.

Par variété, le comportement diffère pour la production moyenne (figure 3).

→ Sur Clozeau, toutes les variétés sauf Cidor sont plus productives en situation désherbée. Le gain de production peut même être très important comme pour Antoinette, Domaines, Jeanne Renard ou Judeline.

→ Sur Président Descours, la situation est plus contrastée. Les comportements variétaux sont presque identiques pour le désherbage ou le non désherbage sauf pour certaines variétés. En effet, Antoinette et Cidor sont nettement plus productives en situation désherbée tandis que Jeanne Renard, Judaine et Rouge Duret sont plus productives en situation non désherbée.

Comme un seul arbre est présent par intermédiaire/variété/mode de désherbage, il faut rester prudent sur une conclusion de comportement variétal.

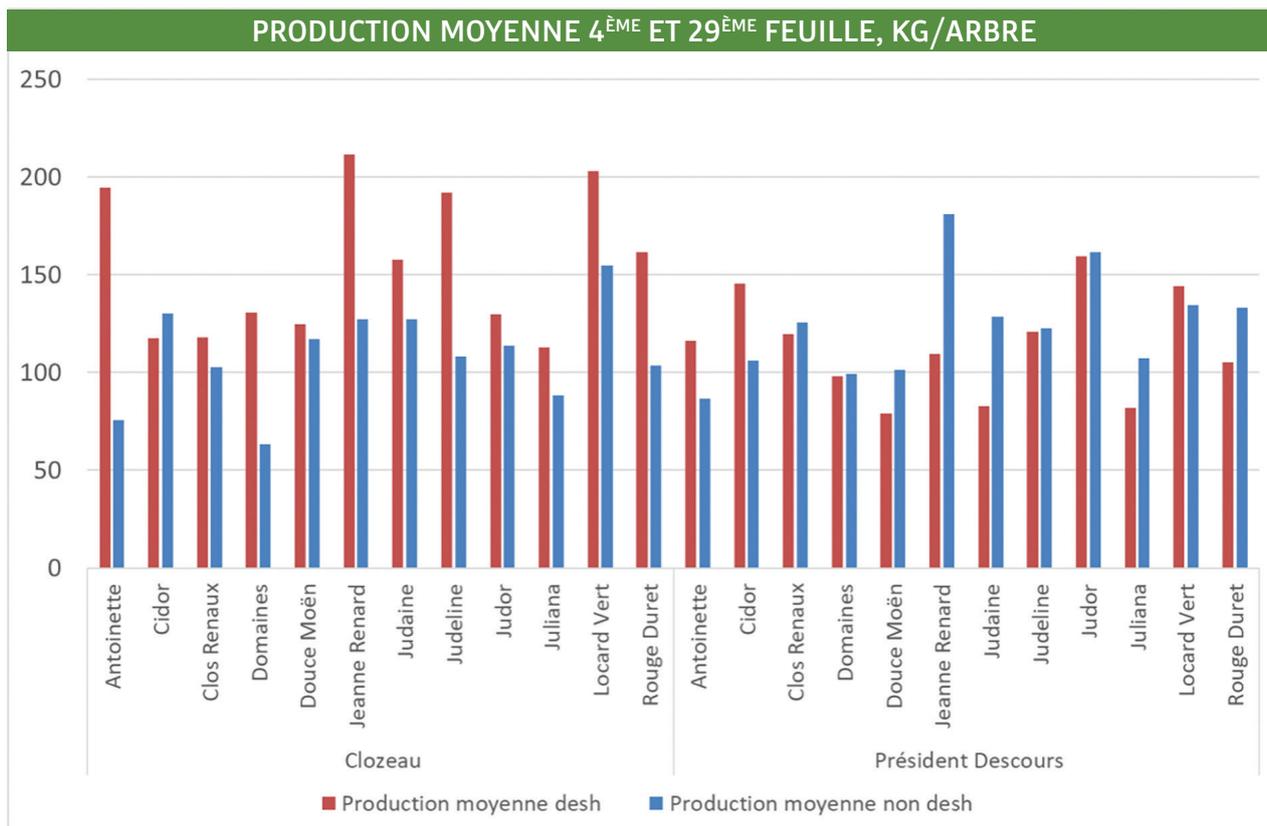


FIGURE 3 - Production moyenne en kg par intermédiaire et variété en situation désherbée ou non désherbée.

■ Essai 2 : Comparaison des deux intermédiaires en situation désherbée

Comme vu pour l'essai désherbage, l'intermédiaire Clozeau apparaît plus productif, en moyenne sur les 42 variétés, que l'intermédiaire président Descours, que ce soit en phase jeune ou adulte (figure 4).

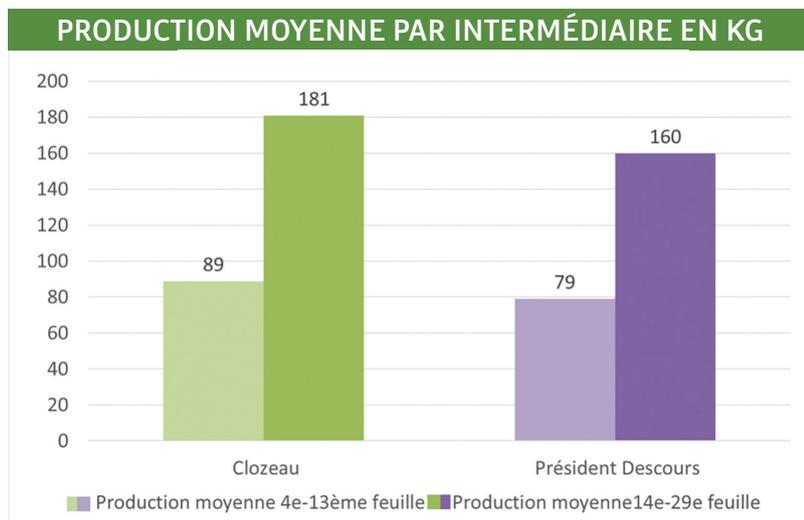


FIGURE 4 - Production moyenne en kg par intermédiaire en phase de jeunesse (4^{ème} à 13^{ème} feuille) et en phase adulte (14^{ème} à 29^{ème} feuille) toutes variétés confondues.

Par variété, la production moyenne est plus nuancée (figure 5). Les variétés ont été classées selon leur niveau moyen de production (quel que soit l'intermédiaire) avec mention de l'intermédiaire le plus productif (couleur) et du niveau de différence entre intermédiaire (axe des ordonnées).

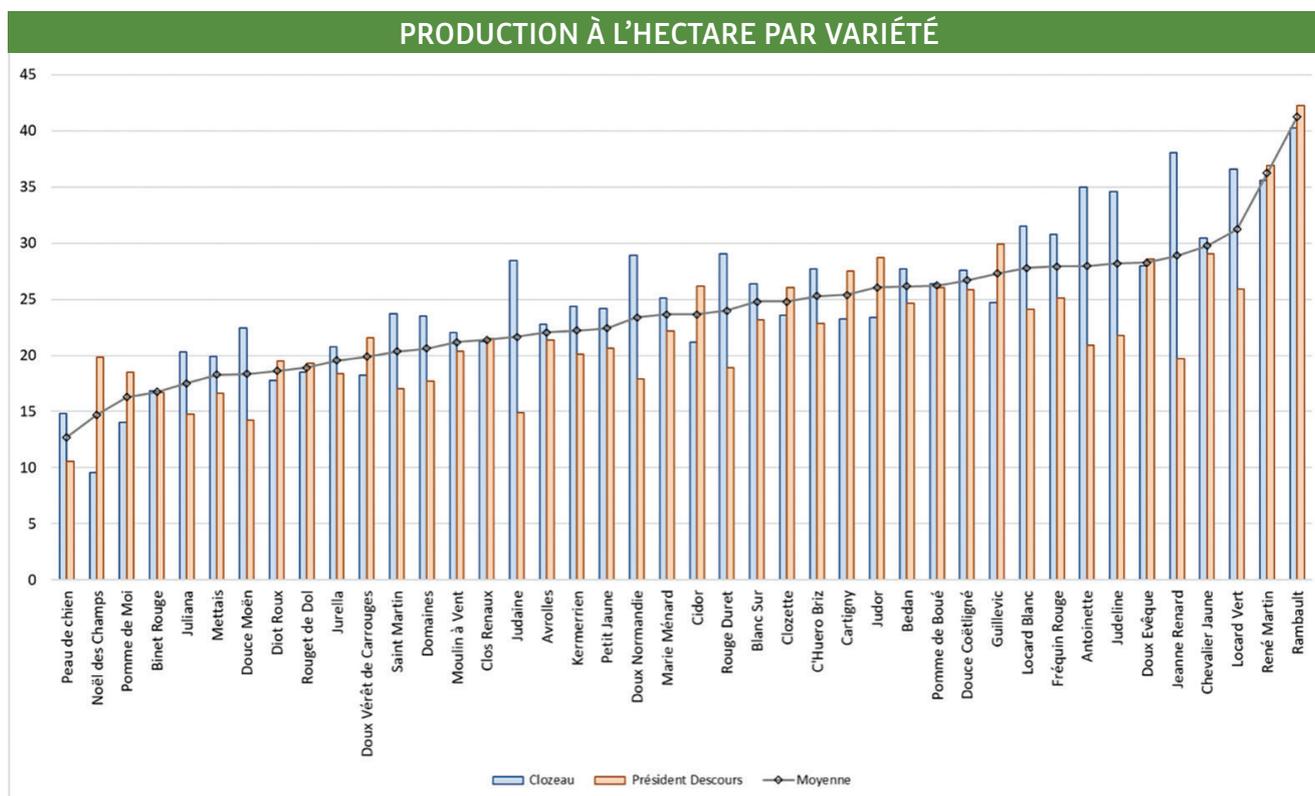


FIGURE 5 - Production moyenne en t/ha par variété et par intermédiaire. La production moyenne de toutes les variétés et intermédiaires est de 128 kg, soit 23.5 t/ha de la 4^{ème} à la 29^{ème} feuille.

Conclusion

Les deux essais suivis depuis 1987 avec des arbres conduits en axe (figure 6) montrent que :

→ L'entretien du sol les premières années est important, surtout sur Clozeau si on cherche à optimiser sa production. Président Descours est plus tolérant au non-désherbage mais produit moins que Clozeau.

→ Les arbres conduits en haute-tige sont en pleine production à partir d'environ la 13^{ème} feuille.

→ Une conduite haute-tige en axe avec une densité moyenne (180 arbres/ha) permet d'obtenir une production entre 20 et 25t/ha entre la 4^{ème} et la 29^{ème} feuille.

Ces comportements restent à nuancer selon les variétés. Il reste fondamental de fertiliser et tailler régulièrement les arbres. On peut également remarquer que les tailles sévères pénalisent durablement la production.



FIGURE 6 - Locard Blanc conduit en axe.

ABAPIC : Accélération du Biocontrôle et des Agroéquipements pour la Protection Intégrée des Cultures

Contexte de l'étude

Les produits Stimulateurs de Défenses de Plantes (SDP) peuvent être utilisés dans une stratégie de lutte contre les bioagresseurs. Ces SDP font l'objet de recherches actives et d'expérimentations diverses par des laboratoires publics et privés, des stations expérimentales et des agriculteurs. Les preuves d'une efficacité suffisante et reproductible sur le terrain, quelle que soit la culture visée, sont encore peu nombreuses. Pourtant, des capacités de protection significatives sont fréquemment obtenues en conditions contrôlées. La diversité génétique au sein d'une culture constitue l'un des critères de variabilité des réponses obtenues ; les expériences « labo » se focalisent souvent sur un (ou un nombre réduit de) génotype(s). Ce critère est fort probablement à prendre en compte pour expliquer le succès ou l'échec d'un SDP.

Dans le cadre du projet CasDAR PEPS (Evaluation et optimisation de l'utilisation de stimulateurs de défense des plantes dans les stratégies de protection phytosanitaire en verger de pommier, 2014-2018), une expérimentation préliminaire avait été conduite afin d'évaluer la réponse de plusieurs variétés de pommes cidricoles et pommes à couteaux à des produits SDP. Les premiers résultats obtenus montraient un niveau de défense basal nettement supérieur des variétés cidricoles par rapport à la plupart des variétés de pommes à couteaux. Le travail mené dans ce projet se propose ainsi d'aller plus loin dans la connaissance des réponses variétales après l'application d'un SDP sur pommiers cidricoles grâce à l'utilisation de la technologie de la puce qPFD®.

Objectif de l'étude

Le projet ABAPIC est porté par l'ACTA et est financé dans le cadre du plan « France Relance ». Le projet a deux objectifs appliqués : i) renforcer la capacité de la recherche appliquée à travailler les solutions innovantes de biocontrôle et ii) favoriser l'association biocontrôle/agroéquipement. Ce projet comporte également un volet « déploiement et transfert » pour dynamiser : i) l'exploitation opérationnelle du savoir-faire méthodologique développé, ii) la mise à l'épreuve des solutions en conditions réelles et iii) la massification de leur déploiement à l'échelle du territoire français.

Au sein du projet ABAPIC, l'IFPC est impliqué dans une action sur le développement des méthodes d'étude des facteurs (abiotiques, état physiologique des plantes, compatibilité) qui conditionnent le succès d'utilisation du biocontrôle.

Partenaires du projet

ACTA (pilote du projet), ARMEFLHOR, ARVALIS – Institut du Végétal, ASTREDHOR, Association Contrat de Solution, CTIFL, FN3PT, IFPC, IFV, IT2, ITAB, ITB, ITEIPMAI, Terres Inovia et Vegenov.

Matériels et méthodes

Le choix du produit à tester sur pommier cidricole s'est porté sur le Bion 50 WG (50% d'acibenzolar-S-méthyl). L'action du Bion 50 WG sur l'induction des mécanismes de défense du pommier a notamment été prouvée sur les protéines PR et l'acide salicylique. Ce produit a donc été choisi comme référence pour tester les réponses des différentes variétés cidricoles. Néanmoins, le Bion 50 WG n'a, à ce jour pas d'homologation sur fruits à pépins. Deux essais ont été effectués : le premier en serre au laboratoire Vegepolys (Angers) avec des scions plantés en pot (Figure 1), le second au verger à la station cidricole de Sées.

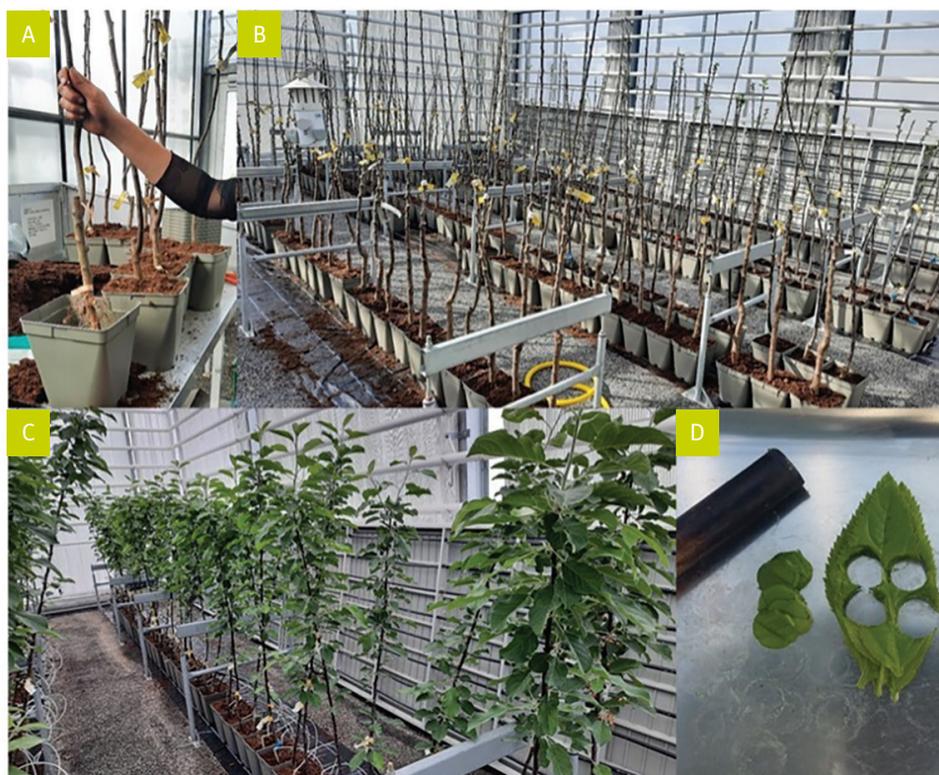


FIGURE 1 - A) Plantation et taille des pommiers en pot de terreau. B) Stade phénologique des pommiers en début de culture. C) Stade phénologique des pommiers lors du traitement (J0). D) Prélèvements foliaires.

■ **Les variétés et modalités étudiées sont détaillées dans le tableau 1 :**

ÉSSAI	VARIÉTÉS	MODALITÉS	NOMBRE D'ARBRES
Serre (Végépolys, Angers)	Saireline Fréquinette Fréquin Rouge Douce Möen Kermerrien	Témoin eau ou Bion 50 WG	20 par variété et par modalité
Verger (IFPC, Sées)	Saireline Fréquinette Judaine Fréquin Rouge Douce Möen Kermerrien	Témoin eau ou Bion 50 WG	21 par variété et par modalité

TABLEAU 1 - Variétés cidricoles et modalités de traitement étudiées

Pour les deux essais, les arbres n'ont reçu aucun traitement en 2022 (produit phytosanitaire ou fertilisation foliaire) qui auraient pu interférer avec l'application du Bion 50 WG. Après traitement (Bion ou témoin eau), des prélèvements de feuilles sont réalisés. Pour l'essai en serre, les feuilles sont directement stockées dans l'azote liquide avant analyse. Pour l'essai au verger, on utilise les cartes FTA. Cette technologie permet la collecte, le transport et la conservation de l'ADN du tissu analysé à température ambiante. La carte FTA contient des produits qui permettent la lyse des cellules végétales, la dénaturation des protéines et la stabilisation des acides nucléiques (Figure 2).



FIGURE 2 - Méthode de préparation des échantillons par carte FTA.

Les échantillons sont ensuite analysés grâce à la technologie qPFD®. Pour l'essai en conditions contrôlées sous serre, 28 gènes marqueurs des défenses sont analysés. Pour l'essai au verger, les analyses par qPFD® sont effectuées sur 7 gènes codant pour les protéines PR. Les gènes sont sélectionnés comme représentant des principales voies de défenses dans les plantes, depuis les protéines de défense (protéines PR) jusqu'aux voies de signalisation hormonales (acide salicylique, acide jasmonique et éthylène).

Résultats

La technologie FTA de prélèvement et de conservation des échantillons au verger s'avère une bonne méthode : les analyses par qPFD® de l'ensemble des échantillons issus des deux essais ont donc pu être réalisées.

Les résultats présentés ci-dessous concernent l'essai en serre pour l'induction des défenses avec le Bion 50 WG selon les différentes variétés.

Le « fold change » correspond au rapport du niveau d'expression de la modalité traitée (BION) d'une variété par rapport au témoin non traité de cette même variété. Les valeurs de « fold change » moyennes sont présentées dans la figure 3 pour deux dates (J+2 et J+3). L'analyse met en évidence une forte induction des gènes PR pour les variétés Saireline, Fréquin rouge et Douce Moën. Cela signifie que ces 3 variétés sont réceptives au produit BION, et l'activation des gènes PR est élevée à très élevée. L'analyse des autres voies de défense met en évidence une forte induction du stress oxydatif chez les variétés Saireline et Douce Moën traitées au Bion et une induction très élevée du gène WRKY, de la voie de l'acide salicylique, du gène Far, et du gène Bis 2 pour la variété Fréquinette, traitée au Bion.

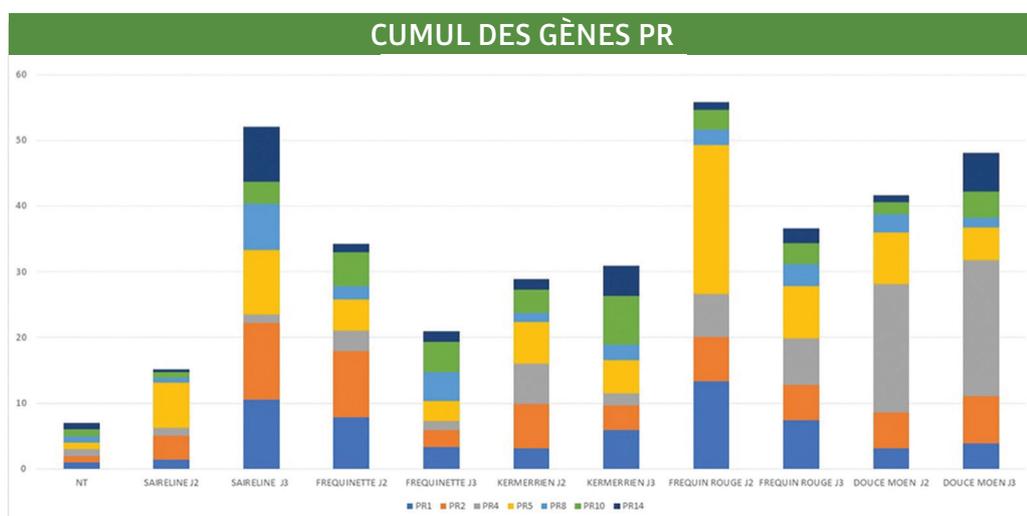


FIGURE 3 - Valeurs de Fold Change des gènes des protéines PR après application du produit BION sur 5 variétés comparées au témoin non traité (NT) de chaque variété. Graphique représentant le cumul des valeurs moyennes de Fold Change des gènes PR pour chaque modalité. Echelle du niveau d'induction : léger (1.5 – 2) ; modéré (2 – 4) ; élevé (4 – 30) ; très élevé (>30).

Discussion des résultats

On constate (tableau 2) une différence des résultats entre les deux types d'essai (en serre et au verger).

Variétés	ÉSSAI CONDITIONS CONTRÔLÉES		ESSAI AU VERGER	
	Niveau Basal	Effet Bion	Niveau Basal	Effet Bion
Saireline				
Fréquinette				
Judaine	Non réalisé	Non réalisé		
Fréquin Rouge				
Douce Moën				
Kermerrien				

TABLEAU 2 - Intensité des niveaux de réponses de défense de chaque variété.
Plus le vert est foncé, plus le niveau d'induction de la variété est élevé.

On peut cependant dégager certaines tendances :

- Les résultats sont identiques entre serre et verger pour Saireline : c'est la variété qui présente le niveau basal de défense le plus faible et sur laquelle le Bion a un effet positif significatif.
- Les résultats sont également cohérents pour Kermerrien : le niveau de défense basal est modéré mais le Bion a plutôt un effet réprimant sur les mécanismes de défense.
- La variété Douce-Moën a un comportement proche de Kermerrien ; son niveau basal de défense est plus important mais le Bion a également un effet réprimant.
- L'interprétation des résultats est plus difficile pour Fréquinette et Fréquin Rouge. En conditions contrôlées, les deux variétés ont un niveau basal de défense élevé, le Bion a un effet réprimant. En revanche, au verger on observe peu d'impact du Bion.
- Pour Judaine, il n'est pas possible de conclure, la variété n'étant présente qu'au verger (faute de disponibilité pour l'essai en serre).

Perspectives

L'utilisation de la technologie FTA pour l'analyse des échantillons provenant de verger cidricole est une première. On constate que cette méthode est adaptée pour effectuer une analyse d'ADN par la suite. La forte teneur en polyphénols et en tannins des variétés cidricoles était en effet susceptible de perturber le rendement en ADN. Les résultats présentés ici correspondent à une seule répétition d'essai, aussi, d'autres répétitions à la fois au verger et en serre seraient nécessaires afin de confirmer les tendances observées pour les différentes variétés et étudier plus précisément les différences de réponses des arbres entre un essai conduit au verger et un essai conduit en serre.

Mise au point d'un système de vision et d'analyse de l'activité des arthropodes prédateurs en vue de quantifier leur rôle dans la régulation naturelle des insectes ravageurs des cultures (MIRAGE).

Contexte

La régulation et la lutte biologique sont des concepts majeurs de la transition agroécologique. Leur objectif est de trouver une alternative à l'utilisation d'insecticides pour maîtriser les ravageurs via des auxiliaires tout en favorisant la biodiversité dans les espaces agricoles. Il est cependant crucial de s'assurer de la viabilité technique et économique de cette stratégie pour les producteurs.

Des travaux de recherche sont ainsi nécessaires pour mieux comprendre l'écologie des auxiliaires impliqués et pour faire le lien entre présence des auxiliaires, régulation des ravageurs et réduction des dégâts. Les expérimentateurs sont cependant limités par la faible quantité d'outils et de méthodes disponibles et le caractère extrêmement chronophage des observations.

Objectif

L'objectif du projet est de développer un prototype de piège photographique autonome adapté à l'observation des arthropodes pour faciliter les observations et le suivi des ravageurs et de leurs auxiliaires. Une fois installé sur le terrain, ce prototype doit pouvoir détecter (par présence de mouvements) et capturer (photos et vidéos) les arthropodes.

Partenaires et financeurs

Partenaires : CTIFL (porteur de projet), ARVALIS, IFV, ASTREDHOR, ADVANSEE, WIPSEA, INRAE Grignon, EPLEFPA Carpentras. Projet CASDAR Recherche technologique (2018-2023).

Matériel

- Le boîtier capteurs est composé d'un capteur macro photo HD (câble HD) et d'un capteur vidéo (câble HDMI).
- Le boîtier BEECAM est composé d'un processeur et d'un support de stockage (clé USB). Le processeur permet au prototype de traiter en continu la scène observée par le capteur vidéo.
- Le boîtier batterie permet d'alimenter le dispositif. Il est possible d'en brancher plusieurs en parallèle.

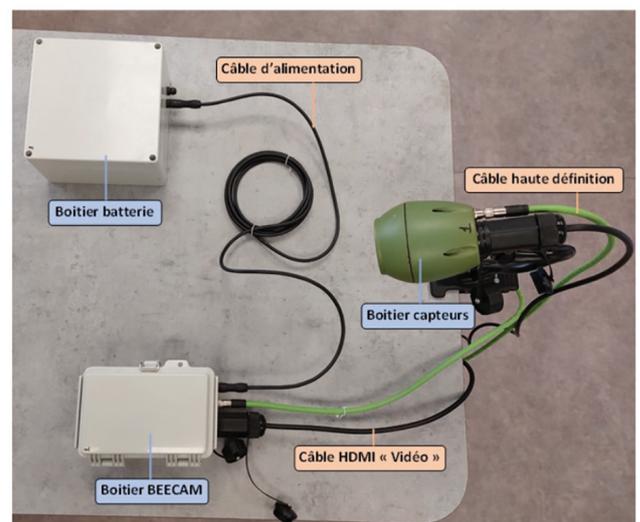


FIGURE 1 - Prototype MIRAGE.

Fonctionnement

Une fois installé dans le verger, le prototype est en mode passif : le capteur vidéo observe la scène en permanence et cherche à détecter les mouvements. Lorsqu'un mouvement est détecté, le prototype passe en mode actif : il enregistre les photos du capteur HD et les vidéos du capteur vidéo sur la clé USB. Il est possible d'utiliser une application pour définir sur quelle partie de la scène on cherche à détecter un mouvement et pour ajuster le seuil de sensibilité aux mouvements.

Utilisation

En plaçant le dispositif à proximité de ravageurs, il est ainsi possible d'observer des actes de prédation et d'identifier les prédateurs impliqués. Ce prototype réalise une surveillance 24h/24 ce qui permet de faire des observations impossibles pour un expérimentateur et d'améliorer notre connaissance des auxiliaires prédateurs. Il est également possible d'utiliser un éclairage artificiel pour utiliser le prototype de nuit. L'expérimentateur doit toutefois observer les nombreuses photos et vidéos pour identifier et compter les arthropodes prédateurs.



Tout l'enjeu du prototype MIRAGE est de trouver des scènes pertinentes à observer. Pour étudier les auxiliaires prédateurs, il est intéressant d'utiliser le prototype sur des cartes de prédation (protocole développé par SEBIOFAG). Ce sont des petites cartes de dimension 5cm x 5cm sur lesquelles on colle un nombre défini de ravageurs, morts ou vivants. On place ces cartes sur le terrain pendant une durée déterminée avant de les collecter et de comptabiliser le nombre de proies consommées. Cela permet de mesurer le taux de prédation, c'est-à-dire la proportion de proies consommées pendant une durée déterminée.

FIGURE 2 - Prototype installé pour surveiller une carte de prédation « œufs de carpocapses » au niveau du tronc.



FIGURE 3 - De nombreux arthropodes généralistes comme l'opilion (ou faucheux), le forficule (ou perce-oreille) ou les araignées sont de gros prédateurs des œufs de carpocapse.



FIGURE 4 - Les chenilles de carpocapses présentes dans l'écorce des arbres sont consommées par les opilions et plusieurs espèces d'oiseaux comme la mésange charbonnière ou le grimpereau.

Perspectives

À terme, l'ambition du projet est de combiner ce dispositif de piège photographique à un algorithme d'analyse d'images permettant d'identifier automatiquement les arthropodes observés. Cet algorithme résulte d'un apprentissage par intelligence artificielle. Un tel outil permettrait d'automatiser une partie des observations/ identifications/comptages et ainsi de démultiplier le nombre de suivis réalisables par les expérimentateurs. La quantification de la régulation biologique des ravageurs serait ainsi une donnée beaucoup plus accessible.

INNOVATION, VALORISATION ET QUALITÉ DES PRODUITS

Développement d'itinéraires techniques pour optimiser le caractère fruité des Vins et des Cidres (DIVIN CIDRE)

Contexte et objectifs

Pour les cidres, l'arôme est un élément important dans l'appréciation des produits par les consommateurs mais aussi, dans l'acte de réachat. Ceux-ci recherchent globalement pour les cidres un profil aromatique « fruité », avec bien évidemment une régularité de cette caractéristique. La maîtrise de la qualité aromatique des cidres, et la capacité à proposer une offre segmentée sur le plan sensoriel, font partie des demandes importantes de la filière. Différentes études scientifiques ont déjà porté sur l'effet de facteurs nutritionnels contenus dans les moûts et impactant la production d'arômes « fruités » par les levures. Mais, ces études se limitent généralement à la prise en compte d'un seul facteur nutritionnel et d'une seule famille de molécules (esters ou arômes variétaux de type thiols). L'approche originale proposée dans le projet DIVIN CIDRE (2019-2023) est de prendre en considération plusieurs facteurs nutritionnels (azote, lipides) de la composition des moûts pour mieux expliquer la génération des différents composés aromatiques marqueurs du « fruité ». Dans le cadre de ce projet, différents objectifs finalisés sont poursuivis :

- Comprendre l'impact de la composition des moûts sur la génération des arômes responsables du « fruité »
- Évaluer l'impact du choix de la matière première (variété, maturité...) et des opérations pré-fermentaires (mode de pressage, clarification...) sur les critères clés de la composition des moûts
- Définir des stratégies de pilotage du « fruité » par la maîtrise préalable de la qualité des moûts
- Développer ces solutions de pilotage à disposition des filières cidricole et viti-vinicole.

Partenaires et financeurs

Partenaires : IFPC (pilote), Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV), INRAE Centre de Montpellier - Unité Science Pour l'œnologie (SPO), Laboratoire NYSEOS, UMT RESILICIDRE
 Financeurs : CASDAR, UNICID

Résultats

En 2022, avant dernière année du projet, des expérimentations ont été menées pour mieux comprendre l'impact de la date de récolte et de la conservation post-récolte sur la composition des moûts et la composante aromatique des cidres. Le plan d'expérience prenait en compte deux dates de récolte (récolte anticipée de 15 jours (J0-15 j.) et récolte à 50% de chute des fruits (J0)) et trois durées de conservation post-récolte, avant pressage (+1j., +15j. et +30j.).

■ Analyse de la composition des moûts de pommes

Comme attendu, les pommes de la variété « Guillevic » récoltées en sous-maturité (J0-15 j.) et pressées directement, soit 1 jour après la récolte, donnent des moûts avec des masses volumiques plus faibles, tandis que les fruits récoltés à J0 (50% de chute des fruits) et conservés 30 jours après la récolte avant d'être pressés, donnent des moûts avec des masses volumiques plus élevées (Figure 1A). Ce phénomène est bien connu puisqu'il est en lien avec la régression de l'amidon des fruits et la libération de sucres.

Pour l'acidité totale (AT), la tendance est inverse à celle de la masse volumique, les fruits récoltés en sous-maturité (J0-15 j.) ont des AT plus élevées que les fruits récoltés à J0 et conservés 30 jours après la récolte avant d'être pressés (Figure 1B).

La date de récolte semble également avoir un impact sur la teneur en azote des fruits puisque les moûts issus de pommes récoltées en sous-maturité ont des teneurs plus importantes en acides aminés libres (J0-15 j., 250 mgN/L) que ceux récoltés à J0 (164 mgN/L), dans les conditions testées.

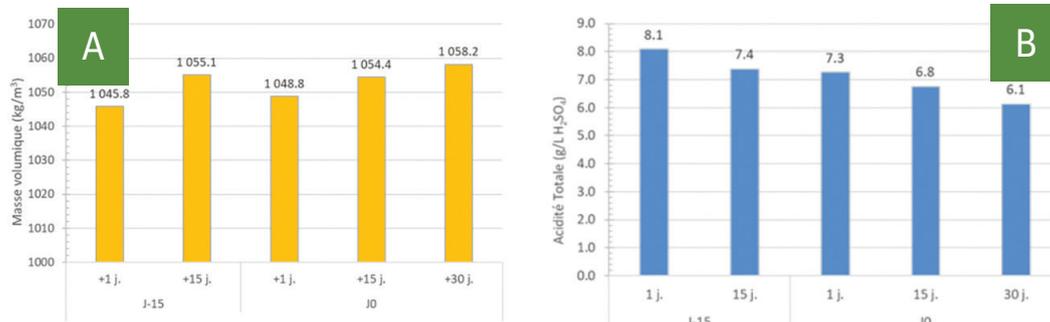


FIGURE 1 - Impact de la date de récolte et de la durée de conservation post-récolte sur la composition physicochimique des jus de la variété 'Guillevic' : A) Masse volumique (Kg/m³), B) Acidité totale (g/L H₂SO₄).

■ Analyse de la composition des cidres

Les fermentations ont été conduites en conditions contrôlées pour chacune des 5 modalités décrites ci-dessus. Après fermentation, la composition aromatique des cidres a été étudiée. L'analyse statistique du jeu de données, montre l'importance de la date de récolte et de la conservation post-récolte sur la composante aromatique des cidres. À noter toutefois que l'impact de ces deux facteurs est différent suivant la classe de composés considérée. Pour l'acétate d'hexyle (aux notes de poire), c'est essentiellement la durée de conservation post-récolte qui a un effet positif sur la

génération de ce composé (Figure 2A). Ceci s'explique par une quantité plus importante de précurseur (l'hexanol) dans les moûts correspondants, ce qui est en lien avec la maturité des fruits. L'effet est similaire pour l'acétate d'isoamyle (aux notes de banane, Figure 2B) et son précurseur (2 et 3-méthyl butanol) dans les cidres, tandis que pour le phényléthanol (aux notes florales/rose, Figure 2C), l'effet de la récolte et de la conservation post-récolte est inversé. Pour la catégorie des thiols variétaux, la date de récolte et la durée de conservation ont un effet sur la teneur en 3-mercaptohexanol (aux notes de pamplemousse, Figure 2D) dans les cidres.

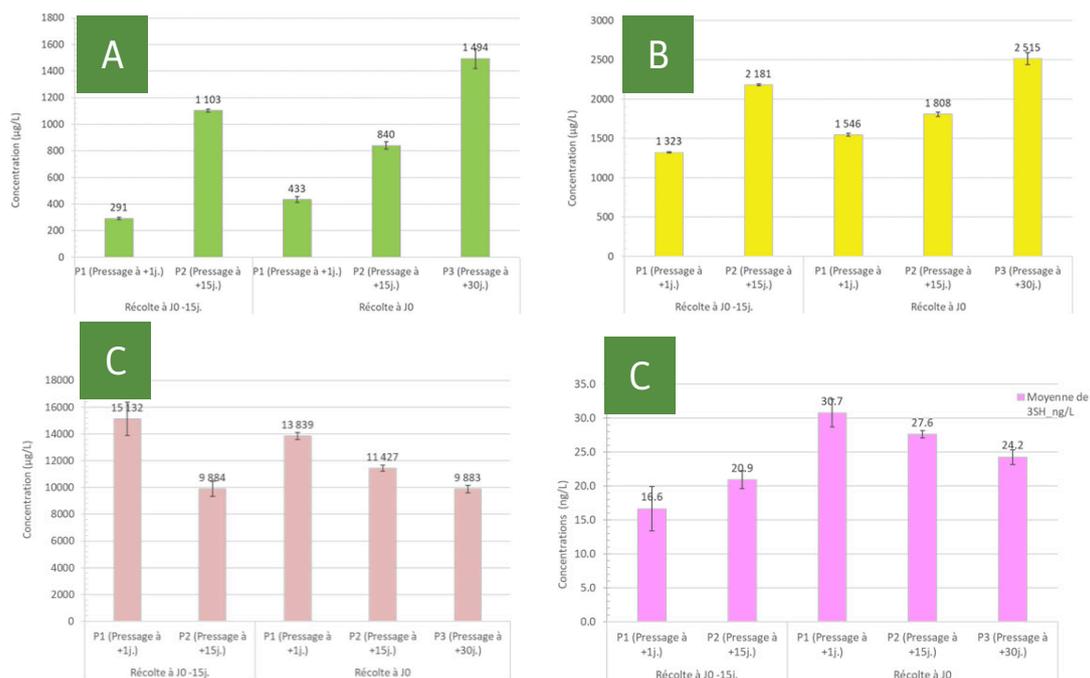


FIGURE 2 - Impact de la date de récolte et de la durée de conservation post-récolte sur la génération d'arômes fruités dans les cidres issus de la variété 'Guillevic' : A) Cas de l'acétate d'hexyle, B) de l'acétate d'isoamyle, C) du phényléthanol et D) du 3-mercaptohexanol.

Conclusion et perspectives

En conclusion, ces expérimentations montrent que la date de récolte et la conservation post-récolte (en lien avec la maturité des fruits) ont un impact important sur la composition des moûts, et indirectement sur la composante aromatique des cidres. Ces travaux apportent donc des éléments supplémentaires pour une meilleure compréhension de la génération d'arômes fruités dans les cidres.

Ces travaux viennent compléter ceux déjà obtenus dans le cadre de ce projet, notamment ceux concernant l'impact de la composition des moûts (azote et lipides) sur la génération d'arômes dans les cidres. Ces résultats ont été présentés aux entretiens cidricoles (SIVAL, 2023).

■ Le diagramme de fabrication

Le livre a été structuré selon le déroulement de l'élaboration du cidre. Ainsi, un diagramme général d'élaboration a été défini, permettant de représenter de façon exhaustive les différentes étapes d'élaboration (récolte, gestion de l'approvisionnement, extraction des moûts, clarification des moûts...). Il permet de mettre en évidence les grandes étapes de la fabrication, leurs différentes modalités ainsi qu'un premier niveau de description des différentes opérations et phénomènes qui s'y déroulent. Un exemple concernant la clarification haute est donné en figure 2. À partir des différents diagrammes, il est possible d'accéder à des cartes conceptuelles et des fiches de connaissances, détaillées dans les paragraphes suivants, permettant d'obtenir des informations plus précises.

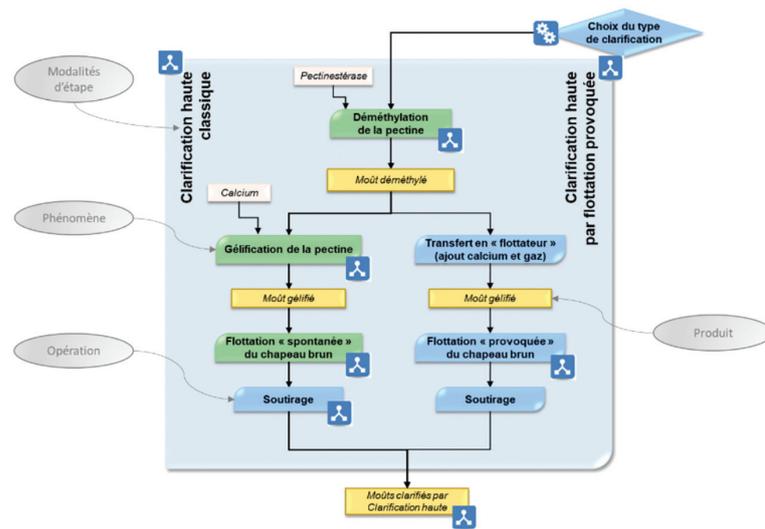


FIGURE 2 - Diagramme d'élaboration : exemple de la clarification haute.

■ La carte conceptuelle (C-map)

La carte conceptuelle, ou C-map, est un mode de représentation schématique et standardisé qui apporte un premier niveau de connaissance avec une description succincte. La C-map permet de définir un « concept principal » à partir de réponses à des questions que l'on se pose : « Qu'est-ce que... ? », « À quoi sert... ? », « Comment maîtriser ? ».

La C-map est aussi le point de départ pour aller plus loin dans la connaissance pratique, théorique, scientifique.

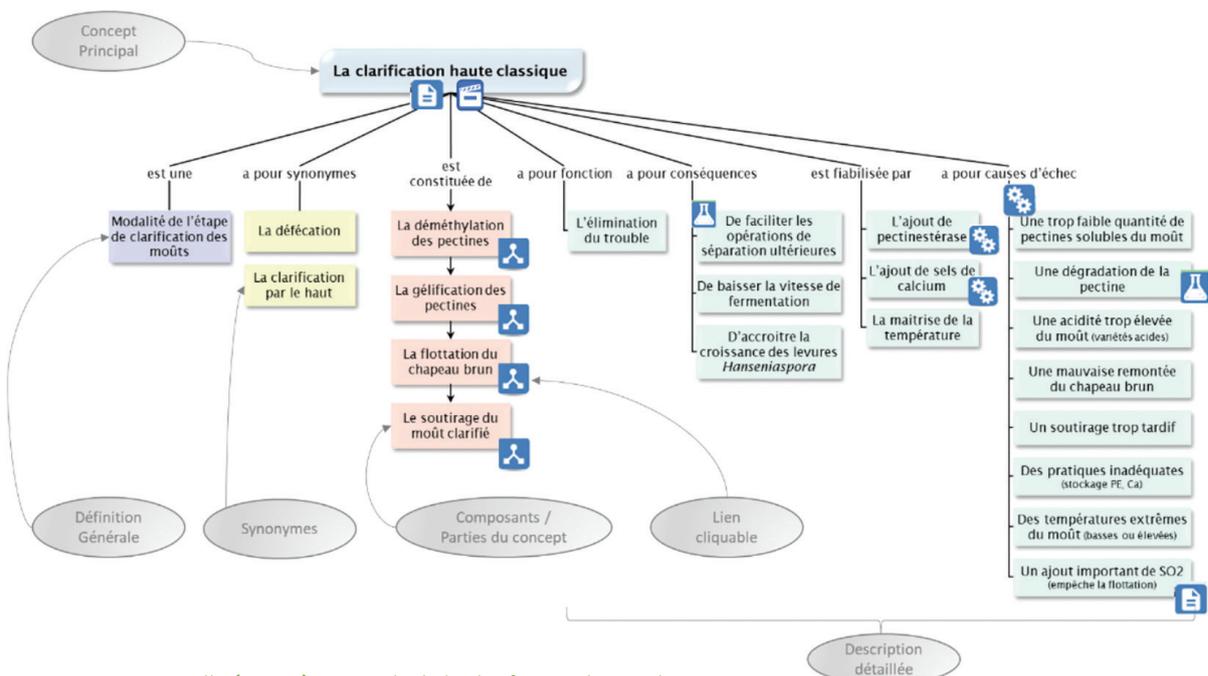
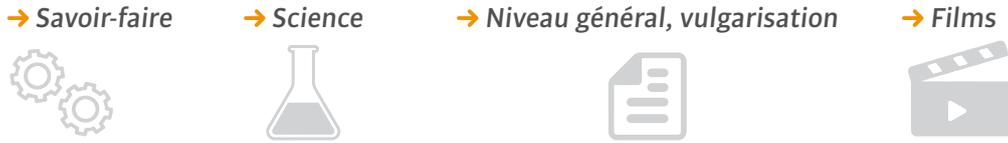


FIGURE 3 - Carte conceptuelle (C-map) : exemple de la clarification haute classique.

Ainsi, grâce à divers liens, il est possible d'accéder à des fiches de connaissances détaillées. En fonction du type de connaissances concerné, un logo adapté permet d'identifier le type de contenu associé :



Il est aussi possible de naviguer entre les différents C-map grâce à un lien spécifique : [🔗](#)

Il existe quatre types de C-map en fonction du sujet concerné :



Ce type de fiche décrit les grandes étapes qui composent le schéma de fabrication du cidre, par exemple la récolte, l'extraction du moût, la clarification du moût, l'étape fermentaire...



Ce type de fiche est utilisé lorsqu'il y a plusieurs manières de faire au sein d'une même étape d'élaboration, comme par exemple pour la clarification.



Ce type de fiche est spécifique de réactions de transformation, de changements naturels se déroulant lors de la fabrication du cidre, telles que les modifications de la pectine, la croissance et l'action des levures...



Ce type de fiche concerne les éléments utilisés ou générés lors du procédé de fabrication tels les pommes, les moûts, les cidres...

■ **La fiche de connaissance**

Enfin, la fiche de connaissance a pour objectif d'effectuer une description approfondie des éléments présentés dans les C-map. Ces fiches peuvent concerner aussi bien les opérations que les phénomènes et les produits. Elles sont constituées principalement de texte avec des illustrations (images, graphiques, schéma, vidéos...). Ces fiches sont réparties en trois niveaux complémentaires : i) fiche de niveau général relativement vulgarisé, ii) fiche de niveau scientifique avec les connaissances les plus pointues et iii) fiches techniques de « savoir-faire » plus appliquées. La navigation entre les fiches et leurs différents niveaux est aussi possible grâce à des liens hypertexte et des suggestions faites dans une rubrique « voir aussi ».



FIGURE 3 - Fiche de Connaissance : exemple de la déméthylation des pectines.

■ **Conclusion et perspectives**

Le livre de connaissances est un outil dynamique qui est régulièrement complété par de nouvelles fiches de connaissances. Lors de sa diffusion en décembre 2022, il comportait 90 fiches. Il est prévu d'atteindre environ 150 fiches mi-2023 et environ 190 fiches fin 2023. Un résiduel de fiches concernant le reliquat des acquis de l'IFPC sera ensuite progressivement incorporé jusqu'à mi-2024.

À moyen terme, l'ensemble des résultats qui seront obtenus dans le cadre de projets et études abonderont le livre de connaissances soit sous forme de nouvelles fiches, soit en actualisant les fiches déjà existantes.

Le livre est accessible à tout ressortissant de la filière sur simple demande (mail à communication@ifpc.eu), sous réserve d'être à jour de ses cotisations UNICID, sans lesquelles son actualisation et sa maintenance ne peuvent être assurées.

Le Coffret des Arômes du Cidre

Contexte et objectifs

L'IFPC a mis l'accent sur l'étude des arômes des cidres depuis une dizaine d'années au travers de différents projets. Ces travaux ont trouvé leur justification dans le fait que le cidre est un produit festif, plaisir qui se doit de répondre à un niveau de qualité élevé et aux attentes consommateurs. Ainsi, il était nécessaire de comprendre la génération des arômes afin de trouver des solutions pour stabiliser la qualité aromatique des cidres, accompagner la montée en gamme et permettre à la filière de segmenter son offre. Au-delà de l'avancée des connaissances appliquées et de l'identification de solutions de pilotage, un des livrables identifiés dans cette démarche était la construction d'un coffret constitué d'un ensemble d'arômes avec des caractéristiques sensorielles adaptées aux cidres.



Financier

UNICID

L'utilité du coffret

La construction du coffret d'arômes du cidre répond à 4 problématiques pour la filière :

- Homogénéiser le vocabulaire utilisé par les professionnels. En effet, pour pouvoir se comprendre, échanger, discuter des différents produits, il est nécessaire de disposer d'un même langage afin de décrire une même perception avec le même vocabulaire.
- Former et entraîner à la dégustation. Notamment, cet outil pourra être utilisé dans le cadre de formations continues ou à la formation de nouveaux opérateurs. Ce coffret pourra également être utilisé pour avoir des références sur les arômes des produits présentés lors de concours cidricoles, par exemple le concours des produits cidricoles bretons ou celui des cidres de Normandie.
- Détecter et identifier des arômes particuliers lors de la production des cidres. Cet outil pourra être utilisé dans le suivi de la fermentation et lors des assemblages des cuvées. Il permettra aux cidriers de bien connaître les différents arômes d'intérêt ou les défauts.
- Communiquer notamment lors de salons, ou dans les magasins de vente, afin de véhiculer une image positive de la filière, illustrer la montée en gamme des produits, leur modernité et leur diversité.

Le contenu

Les arômes retenus ont été identifiés dans les cidres lors de divers programmes de recherche et correspondent à des odeurs d'intérêt dans le produit telles des odeurs de pomme, de poire, banane ou encore florales comme la rose... Il est à noter que quelques défauts sont présentés dans ce coffret afin d'aider les professionnels dans le repérage de ces caractéristiques.

Le design

Le coffret en bois de style sobre et naturel contient 25 flacons roll-on de 3 ml, avec un bouchon blanc numéroté, une fiche descriptive plastifiée et des touches à sentir. Il comporte 20 arômes dits positifs, 5 arômes liés aux défauts.

Conclusion et perspectives

Le coffret a été mis en vente pour les professionnels de la filière en décembre 2022, à un tarif de 120€ TTC. Les informations concernant ce coffret sont disponibles sur le site de l'IFPC (www.ifpc.eu). Un sondage avait permis d'estimer la vente à environ 50 exemplaires, chiffre dépassé à l'heure actuelle.

Ce coffret est susceptible d'évoluer en fonction des retours utilisateurs. En fonction de la réussite commerciale et des retours, il pourra être envisagé de développer une deuxième version optimisée.

Dans un second temps, il pourra potentiellement être distribué en dehors de la filière, avec la possibilité de faire connaître les cidres et leur diversité à un public bien plus large.

Thèmes et objectifs	Partenaires techniques et scientifiques
<p>JUBILO : Développement d'une filière JUs de pomme et de poire Bas Intrants et LOcale (FranceAgriMer – CAS DAR) → Développer la filière jus de pomme et de poire en contexte cidricole</p> <p style="text-align: right;">NOUVEAU PROJET</p>	IFPC (pilote), Chambres d'Agriculture de Normandie et de Bretagne, INRAE BIA PRP, ESA d'Angers, UMT Résilicidre
<p>BioRegal : Améliorer la performance agronomique et économique des vergers de pomme à cidre et à jus conduits en Agriculture Biologique en Normandie (Région Normandie – FEADER) → Lever le verrou majeur de la conduite en Agriculture Biologique des vergers de pommes à cidre et à jus qu'est l'irrégularité « naturelle » de production</p> <p style="text-align: right;">NOUVEAU PROJET</p>	Chambre d'Agriculture de Normandie (pilote), IFPC
<p>RACAM : Renforcer l'anticipation et la capacité de R&D sur les alternatives aux molécules préoccupantes (projet commissionné CAS DAR) → Renforcer la capacité de la recherche appliquée à anticiper les problématiques d'impasses techniques dans le domaine de la protection des cultures, liées à la suppression des produits phytopharmaceutiques</p> <p style="text-align: right;">NOUVEAU PROJET</p>	ACTA (pilote), IFPC, instituts techniques
<p>INNOVACIDRE : Programme de création variétale pour la filière cidricole → Obtenir des variétés performantes et adaptées aux besoins de la filière</p>	IFPC (pilote), INRAE, CEP Innovation, GIE IFO, AGRIAL, Les Celliers Associés, UMT Résilicidre
<p>Pommes à cidre et à jus : Connaissance, promotion et diffusion de variétés oubliées dans les terroirs normands (Région Normandie – FEADER) → Élargir la gamme variétale à disposition des producteurs afin de leur permettre d'accéder à une différenciation de leur production par des saveurs et typicités nouvelles</p>	Association du Domaine de Merval (pilote), IFPC, CICD, Chambre d'Agriculture de Normandie
<p>Dépérissement en jeunes vergers cidricoles → Rechercher les causes de dépérissement d'arbres de jeunes vergers cidricoles et identifier les moyens de lutte curatifs ou limitant la propagation du phénomène</p>	IFPC (pilote), Chambres d'Agriculture de Normandie et de Bretagne, Les Cidres de Loire
<p>SYDRA : Vers des SYstèmes ciDRicoles Agroécologiques (Ecophyto) → Concevoir, tester, évaluer et transférer cinq systèmes de vergers cidricoles agroécologiques, permettant de réduire fortement l'utilisation des produits phytosanitaires, notamment grâce à la reconception du verger cidricole par une diversification de l'espace de production</p>	IFPC (pilote), Chambre d'Agriculture de Normandie, lycée agricole du Pays de Bray
<p>Innorob : Étude de la tonte robotisée en vergers cidricoles (Région Normandie - FEADER) → Étudier la tonte autonome comme alternative aux herbicides et aux techniques de broyage de l'enherbement en vergers cidricoles</p>	IFPC (pilote), INRAE Clermont Ferrand, Chambre d'Agriculture de Normandie
<p>ENFIN ! : Développement d'un nouveau concept dans la protection des plantes appliqué à la tavelure du pommier (ANR Ecophyto Maturation) → Offrir aux arboriculteurs un itinéraire technique de rupture réduisant fortement l'usage des fongicides sur la base de deux inventions brevetées</p>	INRAE centre Pays de Loire Nantes (pilote), IFPC, CTIFL, INRAE Versailles Grignon
<p>Étude des résidus phytosanitaires → Réaliser une veille et constituer une base de données pour les professionnels</p>	IFPC (pilote), Chambres d'Agriculture de Normandie et de Bretagne, Les Cidres de Loire, entreprises, FNPF/UNICID
<p>OPTIPRESS : Optimisation des rendements d'extraction (Régions Bretagne et Normandie) → Mettre à disposition des transformateurs des outils de pilotage et des leviers technologiques pour leur permettre d'augmenter les rendements d'extraction du moût de pomme lors de l'opération de pressage</p>	IFPC (pilote), INRAE BIA Le Rheu, Université de Bretagne Sud, Les Celliers Associés, ECLOR, UMT Résilicidre
<p>C2S : Cidres sans sulfites (FranceAgriMer – CAS DAR) → Produire des cidres sans addition de sulfites</p>	IFPC (pilote), Université de Bretagne Occidentale, Chambres d'Agriculture de Normandie et Bretagne, Les Cidres de Loire, les cidreries, l'UMT Résilicidre
<p>E-DISC : Évaluation de la Durabilité des systèmes InnovantS de Culture : des indicateurs aux utilisateurs (Ecophyto – OFB) → Développer un outil pour évaluer la durabilité des systèmes de culture</p>	INRAE UERI Gotheron (pilote), IFPC, Chambre d'Agriculture de Normandie, IDELE, IDELE, Bio Nouvelle Aquitaine, l'Institut Agro Rennes-Angers

Outils pratiques pour la filière

Outre les prévisions de récolte publiées en septembre 2022, l'IFPC a diffusé au cours de la campagne plusieurs notes d'information sur la dynamique de chute des fruits et l'évolution de la maturité. Enfin, l'IFPC a contribué au Bulletin de Santé du Végétal (BSV) Arboriculture fruits transformés de Bretagne, Normandie, Pays de la Loire (19 numéros en 2022) en effectuant de nombreuses observations dans les vergers (stades phénologiques, pression maladies et ravageurs, présence des principaux auxiliaires).

Parmi les outils pratiques pour la filière, l'IFPC a diffusé le coffret sur les arômes du cidre (cf. p.19).

Enfin, trois fiches variétales (Judaine, Fiona, Geneva) ont été réalisées et mises en ligne sur le site internet.

Les colloques et journées techniques

Les Entretiens Cidricoles réalisés dans le cadre du salon SIVAL à Angers avaient pour thème : « Expérimentation sur l'agriculture biologique en verger cidricole : Etat des lieux et perspectives ». Ce colloque a rassemblé 60 personnes. Un retour sur 15 années d'expérimentations menées dès 2007 par la CRAN en partenariat avec l'IFPC et le GRAB de Normandie, et ensuite étendues à d'autres régions avec les partenaires locaux, a été présenté. Les thèmes travaillés recouvrent l'ensemble de l'itinéraire technique : gestion des ravageurs et maladies, entretien du rang, alternance, fertilisation... La 2^{ème} partie a porté

spécifiquement sur la gestion de l'enherbement en verger cidricole et un partage d'expérience avec la filière noix. La 3^{ème} partie a été consacrée aux pratiques de fertilisation en arboriculture et aux expérimentations sur ce thème. Enfin, la dernière partie a porté sur la gestion des insectes ravageurs qui reste une priorité pour les arboriculteurs. Une solution de lutte biologique contre le carpocapse, par l'introduction d'un parasitoïde spécifique, en cours d'étude dans les vergers cidricoles et de pommes de table a été présentée.



Les Entretiens Cidricoles au SIVAL à Angers

Plusieurs journées techniques ont eu lieu en 2022.

■ La première, organisée en partenariat avec l'INRAE, l'ESA et l'UMT Résilicidre, qui a rassemblé 60 personnes, a été consacrée aux résultats du projet « Jinnov : Jus de pommes innovants ». Elle était destinée aux professionnels en contact direct avec l'élaboration des produits, ainsi qu'aux professionnels assurant la distribution et la promotion des produits cidricoles.

Journée technique projet « JINNOV »



■ Deux journées techniques dédiées à l'hygiène ont été organisées dans le cadre du projet de recherche « Cidres sans sulfite » (C2S). Le matin était dédié à la partie théorique et l'après-midi à une partie de présentation de matériel et de démonstration en cidrerie. Au total ces deux journées effectuées en Normandie ont réuni 50 personnes.



■ Enfin, l'IFPC et l'IDAC ont organisé une journée technique de restitution du projet MoNArC (Modulation des Notes Aromatiques du Calvados) le 7 décembre 2022 au lycée agricole Le Robillard devant 50 personnes. La journée a permis de présenter les avancées réalisées lors de ce projet, co-financé par la Région Normandie, le FEDER, l'UNICID et l'IDAC.

Journée technique projet « MoNArC »

Articles techniques et scientifiques

■ Deux articles techniques ont été rédigés, un sur la fertilisation des vergers en agriculture biologique et un en collaboration avec la CRAN et la FREDON, sur les alternatives à l'entretien du rang en verger cidricole.

■ L'IFPC a également participé à la rédaction d'un article scientifique :

Lahaye M., Delaire M., Orsel M., Falourd X., Foucat L., Le Gall S., and **Bauduin R.** (2022). Apple firmness relies on cell wall architecture. *Acta Horticulturae* 1353. 10.17660/ActaHortic. 2022.1353.3.

Posters et communications orales dans le cadre de colloques techniques et scientifiques

■ En 2022, a eu lieu la 31^{ème} édition du congrès international d'horticulture (IHC) à Angers. Les équipes de l'IFPC y étaient présentes et ont ainsi pu échanger et nouer des contacts. De nombreux exposants étaient présents, dont l'IFPC aux côtés de l'ACTA et d'autres instituts techniques. L'IFPC a tenu une conférence et réalisé deux posters :

Guerin A., Cailly JM., Cardon JC., Corroyer B., Corroyer N., Denis A., 2022. SYDRA: towards agroecological cider apple orchard systems. IHC 2022, Angers, France.

Vergneaud MC., Bauduin R., Gilles Y., Petit B., Laurens F., 2022. Breeding for cider apple varieties in France. IHC 2022, Angers France.

Le Maguet J., Benet B., Corroyer N., Corroyer B., Benoit M., Denis A., Lebon G., Cardon JC., 2022. Weed management in French apple cider orchards with automated and autonomous mowers. IHC 2022, Angers, France.

■ Deux autres présentations orales ont été réalisées en collaboration avec différents partenaires :

Lahaye M., Delaire M., Orsel M., Bauduin R., 2022. Apple firmness relies on cell wall architecture. IHC 2022, Angers, France.

Le Cam B., Bauduin R., Bellanger MN, Brisset MN., Caffier V., Christy G., Didelot F., Duval-Chaboussou A, Gadras M., Gaucher M., Laloum Y., Lemaire C., Le Maguet J., Lemarquand A., Pascouau C., Saint-Ges V., Sannier M. 2022. ENFIN! Project, Development of a new concept in plant protection applied to apple scab. IHC 2022, Angers, France.

Le salon Tech&Bio a eu lieu pour la première fois en Normandie les 29 et 30 juin 2022. Organisé par la CRAN, une partie du salon était dédiée aux vergers cidricoles. Différents ateliers techniques et démonstrations étaient proposés. À cette occasion, outre la tenue d'un stand commun avec la Chambre d'Agriculture, plusieurs posters ont été réalisés :

→ Variétés adaptées à l'AB : Critères de choix agronomiques et perspectives

→ Bandes fleuries pour favoriser la régulation naturelle des ravageurs cidricoles

→ Essais de techniques innovantes d'entretien de l'enherbement entre-rang en verger cidricole bio

L'IFPC a également contribué à deux autres posters présentés dans le cadre de journées et colloques scientifiques :

Vidot K., Rivard C., Jamme F., Devaux MF, Alvaredo C., Gaillard C., Guyot S., Bauduin R., Maury C., Siret R., Lahaye M. 2022. Fluorescence imaging of metallic ions and phenolic compounds in apple. IPSC 2022 - International Plant Spectroscopy Conference, Nantes, France.

Le Cam B., Bauduin R, Bellanger MN, Brisset MN., Caffier V., Christy G., Didelot F., Duval-Chaboussou A, Gadras M., Gaucher M., Laloum Y., Lemaire C., Le Maguet J., Lemarquand A., Pascouau C., Saint-Ges V., Sannier M., 2022. Development of a new concept in plant protection applied to apple scab - Journées Jean Chevaugéon, Aussois, France.

Communications auprès de l'enseignement agricole



60 étudiants d'UniLaSalle ont été accueillis à l'IFPC de Sées

L'IFPC réalise régulièrement des formations auprès d'étudiants de l'enseignement agricole. Une formation a été dispensée auprès des étudiants en master 2 à l'Institut Agro Rennes-Angers dans le cadre d'un module pédagogique autour de la conception de systèmes de culture innovants en cultures pérennes. Les étudiants ont notamment réalisé un atelier de co-conception sur un cas pratique et concret impliquant un des systèmes du réseau d'expérimentation « SYDRA ».

Une soixantaine d'étudiants d'UniLaSalle en master 1 parcours « farming for the future » ont également été accueillis à la Station expérimentale de Sées. Après une présentation de l'institut et de la filière, les étudiants ont pu suivre 3 ateliers animés par les chefs de projets de l'IFPC autour des thèmes « Matériel végétal », « Gestion des principaux bioagresseurs » et « Biodiversité ». De plus, les étudiants ont pu assister à une démonstration de chantier de récolte dans le verger expérimental.

ORGANISATION

Président	Denis ROULAND • denisrouland@orange.fr
Directeur	Jean-Louis BENASSI • jl.benassi@cidre.net
Directeur Scientifique et Technique	Rémi BAUDUIN • remi.bauduin@ifpc.eu
Responsable de la Halle Technologique du Rheu	Hugues GUICHARD • hugues.guichard@ifpc.eu
Responsable de la Station Cidricole de Sées	Jean LE MAGUET • jean.lemaguet@ifpc.eu

LE CONSEIL D'ADMINISTRATION (ARRÊTÉ DU 16 FÉVRIER 2023)

Le Conseil d'Administration, nommé pour 3 ans, est composé de 25 membres : 10 transformateurs, 10 producteurs, 2 représentants des salariés, 1 représentant des pépiniéristes, de l'INRAE et de FranceAgriMer. Sont invités de droit le commissaire du gouvernement et le contrôleur général économique et financier. Des experts permanents (voix consultative uniquement) prennent également part aux travaux du Conseil d'Administration.

ADMINISTRATEURS

Représentants des producteurs de fruits à cidre

Christophe BITAULD
Marie BOURUT
Éric DORÉ
Yves FOURNIER
Philippe GAILLARD
Emmanuel GOUELLO
Thomas PELLETIER
Denis ROULAND
Guy STÉPHAN
Thibault VERGER

Représentants des utilisateurs

Benjamin DUPUY
Laurent GUILLET
Guillaume JAN
Alain LE PAGE
Sarah LEBRETON
Corinne LEFEBVRE
Nathalie LEGAVRE
Philippe MUSELLEC
Xavier DE SAINT POL
Virginie SAUTEREAU

Représentants des salariés

François DUPONT
Willy RICHARD

Représentant des pépiniéristes

Bruno ESSNER

Représentant de FranceAgrimer

Le Directeur Général ou son représentant

Représentant de l'INRAE

Le Président-Directeur-Général ou son représentant

INVITÉS DE DROIT (VOIX CONSULTATIVE UNIQUEMENT)

Contrôleur Général économique et Financier

Jacques DELORME

Commissaire du Gouvernement

Benoît BOUR

LE CONSEIL SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

La liste des membres du Conseil Scientifique et Technique est arrêtée par le Conseil d'Administration. Le CST est composé de 13 experts externes.

Président : Jean-Michel SALMON (INRAE)

Didier ANDRIVON (INRAE)

Violaine ATHES-DUTOUR (INRAE)

Claude COUREAU (CTIFL / La Morinière)

Gilbert GRENIER (Bordeaux Sciences Agro)

Frédéric CHARRIER (IFV)

Pascale GUILLERMIN (Institut agro Rennes, Angers)

François LAURENS (INRAE)

Sylvain GUYOT (INRAE)

Catherine RENARD (INRAE)

Jean-Roch MOURET (INRAE)

Sylvaine SIMON (INRAE)

Ronan SYMONEAUX (ESA laboratoire GRAPPE)

LES ADRESSES DE L'IFPC

Direction et comptabilité

UNICID / IFPC
123 rue Saint Lazare
75008 PARIS
Tél : 01.45.22.24.32

Site de Sées (siège social)

Station Cidricole
La Rangée Chesnel
61500 SEES
Tél : 02.33.27.56.70

Site du Rheu

Laboratoire Cidricole
Domaine de la Motte
35650 LE RHEU
Tél : 02.23.48.52.04

PARTENAIRES FINANCIERS



PARTENAIRES PROFESSIONNELS



PRINCIPAUX PARTENAIRES RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT



Siège social : Station cidricole
La Rangée Chesnel
61500 SEES
Tél. 02 33 27 56 70

www.ifpc.eu - expe.cidricole@ifpc.eu

