



COMPTE-RENDU  
D'ACTIVITÉ

# 2020



OCTOBRE 2021





### **La R&D plus que jamais nécessaire dans une période de forte mutation.**

2020 aura été l'année d'un choc sans précédent (qui s'est poursuivi sur 2021). La crise Covid a frappé très durement la filière cidricole : chute de la consommation tous circuits confondus lors du premier confinement, puis seconde période de confinement où ce sont surtout les circuits de consommation hors domicile qui ont été touchés, pendant de très longs mois.

Ce choc est survenu alors que la filière était en pleine mutation. Des dynamiques nouvelles de montée en gamme et de diversification des produits, depuis 2019, ont pris de l'ampleur et donné une nouvelle dynamique à la filière. Une transformation sans précédent des modes de production, vers toujours plus de naturalité, en réponse aux attentes sociétales et aux politiques publiques, est en cours. Dès 2020, avec 2 ans d'avance, a été atteint l'un des objectifs phares inscrits dans le Plan de la Filière Cidricole : un triplement des surfaces en agriculture biologique. Nous sommes aujourd'hui à plus de 30% des surfaces de verger en AB ou en conversion, un chiffre qui fait assurément partie des plus élevés de toute l'agriculture française. Et le changement climatique s'invite de plus en plus dans nos activités, avec ses aléas et ses impacts aujourd'hui sensibles notamment sur l'évolution des ravageurs et sur la qualité des fruits à transformer.

Notre filière a donc évolué et continue d'évoluer rapidement, vers des systèmes centrés sur la baisse des intrants et la mise en place de pratiques alternatives, mais aussi plus complexes à gérer et qui entraînent une plus grande variabilité de la matière première (les fruits à cidre) et des produits. Cela dans un environnement lui-même marqué par une variabilité croissante et la multiplication d'événements extrêmes (climatiques, sanitaires, sans parler des crises économiques telles celles liées à la Covid-19).

Les opérateurs de la filière se trouvent aujourd'hui confrontés à la nécessité de gérer ces nouvelles complexités. La recherche appliquée a un rôle essentiel à jouer pour tenter d'y répondre. L'IFPC a largement commencé à intégrer ces nouveaux questionnements et des chapitres inédits vont s'écrire dans les travaux à venir de l'IFPC et de ses partenaires. L'accompagnement de ces actions par des financements publics, aujourd'hui soumis à de fortes incertitudes, est indispensable. Le besoin est crucial et ces actions de recherche correspondent en tous points à la fois aux engagements pris dans notre Plan de la Filière Cidricole et aux orientations de la politique agricole et alimentaire nationale.

## SOMMAIRE

---

### Axe 1 : Durabilité et compétitivité des systèmes de production et des procédés

<i>Dépérissement en jeunes verges cidricoles</i> .....	p 2
<i>Sélection de variétés issues de programmes étrangers, focus sur les variétés encore en observation en 2020</i> .....	p 6
<i>Cidres sans sulfites (C2S)</i> .....	p 12

### Axe 2 : Innovation, valorisation et qualité des produits

<i>Développer des jus de pomme innovants issus de la filière cidricole pour diversifier l'offre en adéquation avec la demande des consommateurs (JINNOV)</i> .....	p 14
<i>Créer de la valeur à partir des déchets de la filière bretonne de transformation des pommes (UPWASTE)</i> .....	p 20

Liste des autres programmes de R&D menés en 2020 ..... p 22

La diffusion de l'information en 2020 ..... p 23

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



## Axe 1 : Durabilité et compétitivité des systèmes de production et des procédés

### Dépérissement en jeunes vergers cidricoles

#### Contexte et objectifs

Depuis quelques années, les vergers cidricoles, en particulier ceux issus de la dernière vague de replantation (vergers plantés après 2007), connaissent une recrudescence des phénomènes de dépérissement. Bien que non précisément quantifiés, ces dépérissements entraînent des pertes économiques plus ou moins importantes pour les producteurs et productrices, car ils induisent une baisse de productivité des vergers, voire des mortalités d'arbres allant de 10 à 30 %.

Face à la rapidité et l'ampleur du phénomène, l'IFPC a débuté en 2020 un travail visant à mieux caractériser ce dépérissement (recherche de causes, caractérisation des symptômes, outils de diagnostic) et à identifier des moyens de lutte curatifs ou limitant la propagation du phénomène.



**Figure 1** : Exemples des différentes formes de symptômes observés

Photos de gauche : changement de couleur du feuillage et feuillage dénudé/chétif

Photos de droite : nécrose localisée au niveau du collet (partie porte-greffe) ou sur le tronc (partie variétale)



**Figure 1 bis** : Variabilité spatiale de l'expression des symptômes foliaires dû au dépérissement

Photo à gauche : symptômes sur arbre isolé et localisé en haut de l'arbre

Photo en haut à droite : symptômes sur plusieurs arbres consécutifs

Photo en bas à droite : symptôme généralisé à l'arbre

#### Partenaires

Partenaires : IFPC (chef de file), CRAN, CRAB, AGRIAL, Cidres de Loire, producteurs accueillant les parcelles d'essais

**Financeurs** : CAS DAR, UNICID

## Présentation du dispositif expérimental

Pour répondre à ces objectifs, un réseau observatoire a été lancé en 2020 sur 9 vergers répartis dans les 3 principales régions cidricoles (*figure 2*), afin d'étudier le phénomène dans différents contextes pédoclimatiques. Les sites sont également représentatifs de la diversité variétale car le phénomène semble toucher toutes les variétés (enquête AGRIAL parmi un panel de 78 producteurs). Ils ont été retenus sur la base des premiers symptômes et/ou mortalités observés peu de temps après leur plantation (vergers âgés maximum de 5 ans) et jugés significatifs compte-tenu de la fréquence d'arbres touchés, l'intensité des symptômes et/ou leur récurrence.

Initialement et du fait de la nature des symptômes observés (collet nécrosé et changement de couleur du feuillage, en particulier tendant vers le violet/rouge vineux), le phytophthora a rapidement été pressenti par la profession comme principal responsable de ces dépérissements. Cette maladie est causée par deux espèces de phytophthora majoritairement rencontrées dans les vergers de pommiers français : *P. cactorum* et *P. syringae*. Le porte-greffe MM106, sur lequel sont massivement implantés les vergers cidricoles concernés par ces symptômes, est par ailleurs reconnu comme sensible au phytophthora (Utkhede et al., 2002 ; IFPC, 2019).



Figure 2 : Répartition géographique des 9 sites de l'étude « dépérissement »

Le Fosetyl-AI est la seule matière active actuellement homologuée pour lutter contre le phytophthora en verger de pommier. Son effet curatif vis-à-vis du phytophthora est cependant discuté parmi les producteurs. Afin d'être en mesure de leur proposer rapidement un moyen de lutte direct pour limiter la propagation du phénomène, une expérimentation a été initiée sur le réseau pour évaluer l'efficacité réelle du Fosetyl-AI en comparaison à un témoin non traité (TNT). Compte-tenu des ambitions de la filière cidricole pour répondre à la transition agroécologique, des produits de biocontrôle ont également été comparés. Un certain nombre d'études (Utkhede et al., 2001) montre en effet des résultats encourageants en lutte biologique à base de certains microorganismes, comme par exemple *Bacillus subtilis*, actuellement homologué sur feu bactérien.

Les techniciens de la filière font état de différents niveaux de pression de dépérissement selon les secteurs cidricoles. Les sols plus riches en matière organique, avec un historique d'élevage ou de bocage, sembleraient moins touchés par le phytophthora que les sols plus pauvres (zones de plaine). Le phytophthora est un oomycète qui effectue son cycle dans le sol. L'hypothèse d'une lutte indirecte en jouant sur la fertilité chimique et biologique du sol par des apports d'amendements calciques a donc également été testée (chaux non magnésienne ou coquilles d'œufs broyées). Le *tableau 1* récapitule les caractéristiques de chacun des 9 sites du réseau et les différents traitements qui y sont testés.

N° parcelle	Variété/MM106	Année de plantation/ Age du verger lors de l'apparition des 1ers symptômes	Modalités testées				
			TNT	Fosetyl-AI	Bacillus Subtilis	Chaux	Coquilles d'œufs
1	Avrolles	2013 / 5 <sup>ème</sup> feuille	x	x		x	x
2	Dabinett	2011 / 3 <sup>ème</sup> feuille	x	x		x	
9	Harry master	2016 / 2 <sup>ème</sup> feuille	x	x			
4	Dabinett	2015 / 3 <sup>ème</sup> feuille	x	x			
5	Douce de l'Avent	2016 / 3 <sup>ème</sup> feuille	x	x			
6	Bisquet	2013 / 4 <sup>ème</sup> feuille	x	x	x	x	
7	Judor	2015 / 5 <sup>ème</sup> feuille	x	x			
8	Bedan	2008 / 4 <sup>ème</sup> feuille (derniers symptômes en 11 <sup>ème</sup> feuille)	x	x	x		
9	Chisel Jersey	2014-2015 / 3 <sup>ème</sup> feuille	x	x	x		

Tableau 1 : Caractéristiques et modalités de traitements expérimentées sur chacun des 9 sites du réseau

Pour évaluer l'efficacité des produits testés et mieux et décrire les symptômes *a priori* imputables au phytophthora, les collets de tous les arbres ont été observés pour qualifier l'importance des symptômes selon une grille de notation (*tableau 2*). L'objectif est de réaliser une cartographie complète de chaque site afin d'évaluer l'évolution de la situation dans le temps.

Détail note collet							
1	2	3	4	5	D	M	R
arbre sain	chancre au pied (<1/4 du périmètre du tronc)	chancre au pied (entre 1/4 et la moitié du périmètre)	chancre sur plus de la moitié du périmètre)	arbre dépéri	Collet douteux	Arbre mort	Arbre Remplacé
	Symptômes légers à moyens		Collet fortement nécrosé				

**Tableau 2** : Grille de notation retenue pour qualifier l'intensité des symptômes sur collet

Les notes ont été attribuées à deux périodes :

- Un passage au printemps, entre avril et juin, pour surveiller l'apparition des premiers symptômes (T0 avant la mise en place de l'essai). Le phytophthora se développe en effet dès la reprise de végétation (période à laquelle il est facile d'observer des symptômes précoces) et juin est la période de pic de colonisation du porte-greffe MM106 par *P. cactorum* (Jeffers et Adwinkle, 1986)
- Un 2<sup>ème</sup> à l'automne, période à laquelle tous les arbres malades sont supposés exprimer les symptômes typiques (chancre au collet et feuillage rouge/violet) et donc être facilement détectables

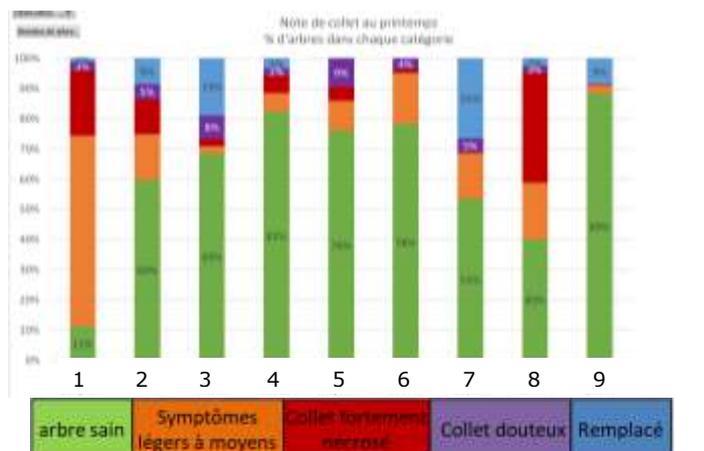
Une description précise et complète des symptômes (également foliaires), avec prise de photos, est associée à la notation. L'objectif est de i) confirmer qu'il s'agisse bien de symptômes spécifiques au phytophthora et ii) à plus long terme, créer des grilles de notation normalisées à base de planches photos (par exemple créer des échelles de gravité), afin de fournir aux professionnels des outils de diagnostic pour quantifier et évaluer la gravité de la problématique dans leur verger.

A cela s'ajoute la description du système de culture et de l'itinéraire cultural de chaque site en vue de comprendre les facteurs de développement de la maladie (type de sol, conditions de plantation, précédent cultural, pratique de désherbage, de fertilisation...).

## Résultats

Pour chacun des 9 sites du réseau, la *figure 3* montre les différentes notes de collet observées et le pourcentage d'arbres concernés pour chaque classe de la grille de notation (*tableau 2*).

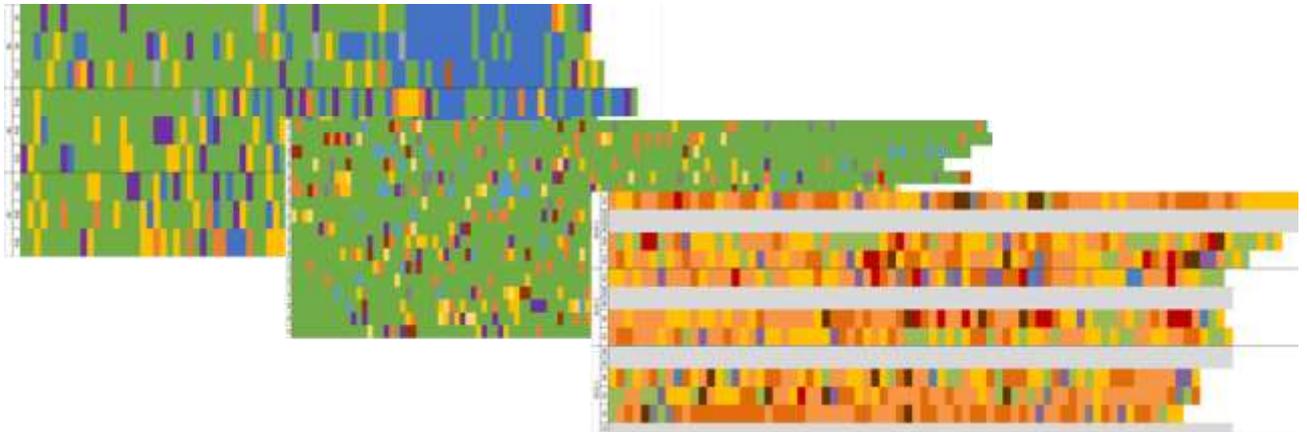
La pression de dépérissement est variable selon les vergers. Certaines parcelles sont très touchées (sites n°1 et n°7 avec respectivement près de 85% et 55% d'arbres présentant des collets très nécrosés) alors que d'autres ont eu très peu d'arbres atteints en 2020 (cas du site n°9). Le site n°5 se distingue par un nombre significatif d'arbres présentant des collets symptomatiques mais non typiques du phytophthora. Les sites n°3 et n°7 ont un historique de mortalité particulièrement important avec respectivement 19% et 26% d'arbres morts les années précédentes et qui ont du être remplacés (sur MM116 ou MM111).



**Figure 3** : Etat sanitaire des 9 sites du réseau à la première notation du printemps (arbres morts non représentés).

Concernant l'évaluation des traitements, cette première année d'essai ne permet pas encore de conclure quant à l'efficacité du fosétyl-AI ou des autres modalités testées. Plusieurs années d'expérimentation sont en effet nécessaires, les phénomènes de dépérissement étant plus ou moins marqués selon les conditions météo annuelles (pluviométrie 2020 jugée moins favorable aux nécroses des collets que celle de 2019).

Cette première année d'expérimentation a néanmoins permis de réaliser une cartographie complète de la répartition des symptômes sur chaque site (figure 4) grâce à l'observation détaillée de près de 6000 arbres. Une base de données photographiques a également été constituée.



**Figure 4 :** Exemple de cartographies des vergers du réseau pour spatialiser les symptômes sur collet sur l'ensemble des arbres de chaque parcelle

### Perspectives

Les observations et l'expérimentation des traitements seront reconduits en 2021. La grille de notation sera affinée suite à la prise de photos et à l'effort de formalisation réalisé pour mieux décrire les symptômes observés. De nouvelles cartographies complètes des vergers seront réalisées pour spatialiser les symptômes foliaires. Il est également prévu d'effectuer des prélèvements pour analyse et identification des éventuels agents pathogènes en cause. Le lien entre sol et dépérissement sera davantage creusé, en cartographiant l'hétérogénéité du sol de certains vergers du réseau (par mesure de résistivité électrique). L'objectif est de mettre en parallèle les différentes cartes produites (sol et symptômes) pour identifier une éventuelle corrélation entre zone malade et zone de sol particulière qui seraient plus favorables à l'expression du dépérissement.

### Références

Jeffers S.N. & Aldwinckle H.S. 1987. Enhancing detection of *Phytophthora cactorum* in Naturally Infested Soil. *Phyto*. 77(10), p. 8.

Utkhede R.S., Sholberg P.L., & Smirle M.J. 2001. Effects of chemical and biological treatments on growth and yield of apple trees planted in *Phytophthora cactorum* infected soil. *Canadian Journal of Plant Pathology*. 23(2), p. 163-167.

Utkhede R.S., Quamme H.A., & Brownlee R. 2002. Incidence of *Phytophthora cactorum* crown and root rot on seven apple rootstocks artificially infected in the orchard. *Journal American Pomological Society*. 56(3), p. 168-172.

IFPC. 2019. Recherches d'alternatives au porte-greffe MM106. Essai sur Kermerrien avec MM106, M116 et AR-10-25.

## Axe 1 : Durabilité et compétitivité des systèmes de production et des procédés

### Sélection de variétés issues de programmes étrangers, focus sur les variétés encore en observation en 2020

#### Contexte et objectifs

Des programmes de création variétale initiés dans d'autres bassins de production cidricole en Europe sont des sources potentielles d'intérêt pour notre filière. En effet, disposer de variétés déjà présélectionnées permet de s'affranchir des étapes d'hybridations et des premières phases de sélection. Le programme « Variétés Européennes » lancé en 2010 est une illustration de cette démarche avec l'évaluation de variétés en provenance d'Espagne, d'Angleterre, de Belgique, des Hauts de France (CRRG<sup>1</sup>) et d'Aquitaine (CRA).

L'objectif est d'identifier des variétés à cidre présentant une faible sensibilité aux bioagresseurs, peu alternantes, productives et avec un port naturel « facile » (palissage bas, peu d'interventions pour la conduite). Ce programme a désormais 10 ans, un bilan est possible pour les variétés les plus anciennement implantées.

#### Partenaires

IFPC, Chambre d'Agriculture de Normandie (CRAN) et de Bretagne (CRAB) et Les Cidres de Loire.

#### Financeurs

FranceAgriMer, UNICID

#### Résultats : Aptitude agronomique des variétés

##### Dispositif expérimental

23 variétés ont été suivies sur 5 parcelles implantées dans des contextes sol-climat différents, représentatifs de la diversité de la zone cidricole : une parcelle en Bretagne (22), 3 parcelles en Normandie (50, 61 et 76) et une dans les Pays de Loire (72). Les arbres ont été greffés sur le porte-greffe MM106, à raison de 4-5 arbres par variété. Ces variétés, observées jusqu'en 2020, sont comparées à 3 variétés de référence : Kermerrien, Judor et Dabinett.

Afin de mieux connaître le potentiel intrinsèque des variétés étudiées, aucune substance éclaircissante et aucun fongicide n'ont été appliqués, sauf contre la tavelure si la pression était jugée trop forte. La taille des arbres a été effectuée de façon modérée.

Il est à noter que certaines variétés anglaises se sont révélées différentes de leur description réalisée par l'obteneur et il a fallu conclure à des erreurs ; elles sont donc notées faux dans le [tableau 1](#).

Origine variétés ou hybride	Nombre suivi	Dénomination
Angleterre	13	Amanda, Angela, Debbie faux, Fiona, Gilly, Hastings, Helen's Apple, Jane faux, Jenny, Naomi faux, Shamrock, Three Counties, Vicky
Belgique	1	CRA AJ03
CRRG	9	CRRG 29/11, CRRG 29/23, CRRG 31/10, CRRG 41/20, CRRG318/65, CRRG 324/43 Géniteurs des numéros précédents : CRRG MON8, Marseigna, Reinette Marbrée de Luzoir
Référence	3	Dabinett, Kermerrien, Judor

Tableau 1 : **Origine, nombre et nom des variétés ou hybrides décrits dans les résultats**

Les observations du comportement des variétés ont débuté en 3ème feuille. Les résultats présentés sont issus des notations suivantes réalisées entre 2012 et 2020 :

- Vigueur (note de 1 à 5)
- Date de floraison et de maturité correspondant à 50 % de fruits au sol
- Importance de la floraison et de la charge en fruits (notes de 1 à 9)
- Tavelure sur feuille, oïdium, chancre, intensité d'attaque par les pucerons cendrés (notes de 1 à 9)

<sup>1</sup> Centre Régional des Ressources Génétiques de Villeneuve d'Asq

- Poids moyen du fruit sur 100 fruits et analyses de jus : prélèvements d'échantillons de 1-2 kg pour centrifugation et analyses des sucres (Indice réfractométrie / Masse Volumique), le pH, l'acidité totale et les polyphénols totaux à partir de 2014
- Réalisation de cidres monovariétaux pour les variétés ou hybrides jugés les plus intéressants à la date du dépôt de projet en 2019

Pour les échelles de notation de 1 à 9, la note 1 équivaut à l'absence de symptômes pour les bioagresseurs ou une valeur très faible pour le critère observé, 5 = niveau moyen et 9 = valeur maximale ou très forte attaque.



**Figure 1** : Illustration des observations réalisées

### Sensibilité aux agresseurs

Les résultats sont repris dans le [tableau 2](#).

Deux variétés apparaissent sensibles à la tavelure sur feuille : Judor et Vicky. Naomi faux est un peu plus sensible à l'oïdium que les autres variétés ou hybrides suivis. Si le chancre ne se démarque pas trop, un hybride du CRRG présente toutefois des symptômes importants de chancre sur un seul site, il s'agit du numéro CRRG 31/10. Pour le puceron cendré, il semblerait que les variétés anglaises soient un peu plus sensibles que les autres variétés ou hybrides, à l'exception de Marseigna.

Il apparait peu de moniliose sur fruit. Les variétés anglaises ont en revanche tendance à exprimer de la moniliose sur fleur à des niveaux tolérables (note maximum à 3/9).

Variétés ou hybride	Tavelure	Oïdium	Chancre	Puceron cendré
Amanda		1,22	1,28	1,64
Angela		1,13	1,10	1,07
Debbie faux		1,36	1,50	1,66
Fiona		1,18	1,75	1,57
Gilly		1,31	1,25	1,23
Hastings		1,00	1,19	1,18
Helen's Apple		1,38	1,17	1,48
Jane faux		1,55	1,97	1,07
Jenny		1,22	1,52	1,19
Naomi faux		1,60	2,00	1,05
Shamrock		1,62	1,38	1,68
Three Counties		1,15	1,00	1,00
Vicky		2,09	1,16	1,37
CRA_AJ03		1,09	1,16	1,19
CRRG 29-11		1,06	1,38	1,08
CRRG 29-23		1,12	1,31	1,21
CRRG 31-10		1,00	1,06	1,71
CRRG 318-65		1,00	1,07	1,25
CRRG 324-43		1,19	1,31	1,23
CRRG 41-20		1,00	1,07	1,54
CRRG_MON8		1,55	1,16	1,29
Marseigna		1,26	1,15	1,21
Reinette Marbrée de Luzoir		1,05	1,35	1,47
Dabinett		1,18	1,73	1,09
Judor		2,41	1,19	1,64
Kermerrien		1,47	1,53	1,23

**Tableau 2** : Notes moyennes d'incidence des principaux bioagresseurs pour tous les sites de 2013 à 2020, échelle de 1 à 9

### Vigueur des arbres

Les surgreffages induisent un biais dans l'estimation de la vigueur car ils sont souvent plus vigoureux que la variété plantée en scion. Cet effet s'atténue avec le vieillissement de l'arbre. De plus, l'année de plantation peut également avoir une incidence sur la vigueur. Le [tableau 3](#) reprend la vigueur moyenne par variété ou hybride pour tous les sites, données de 2013 à 2020, note de 1 à 5.

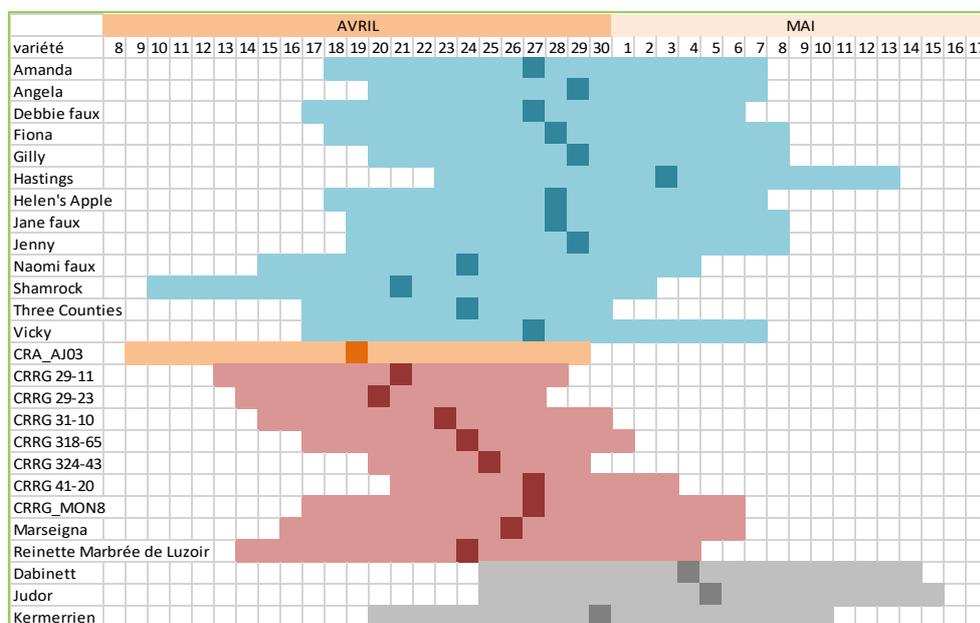
Variétés ou hybride	Vigueur moyenne	Variétés ou hybride	Vigueur moyenne
Amanda	2,89	CRA_AJ03	2,76
Angela	2,61	CRRG 29-11	4,00
Debbie faux	3,15	CRRG 29-23	2,67
Fiona	2,81	CRRG 31-10	4,17
Gilly	2,55	CRRG 318-65	3,17
Hastings	2,58	CRRG 324-43	3,43
Helen's Apple	2,68	CRRG 41-20	4,20
Jane faux	2,97	CRRG_MON8	2,94
Jenny	2,19	Marseigna	2,79
Naomi faux	3,13	R <sup>ette</sup> Marbrée de Luzoir	3,17
Shamrock	2,86	Dabinett	2,89
Three Counties	3,00	Judor	2,94
Vicky	3,06	Kermerrien	3,19

**Tableau 3 : Vigueur des différentes variétés**

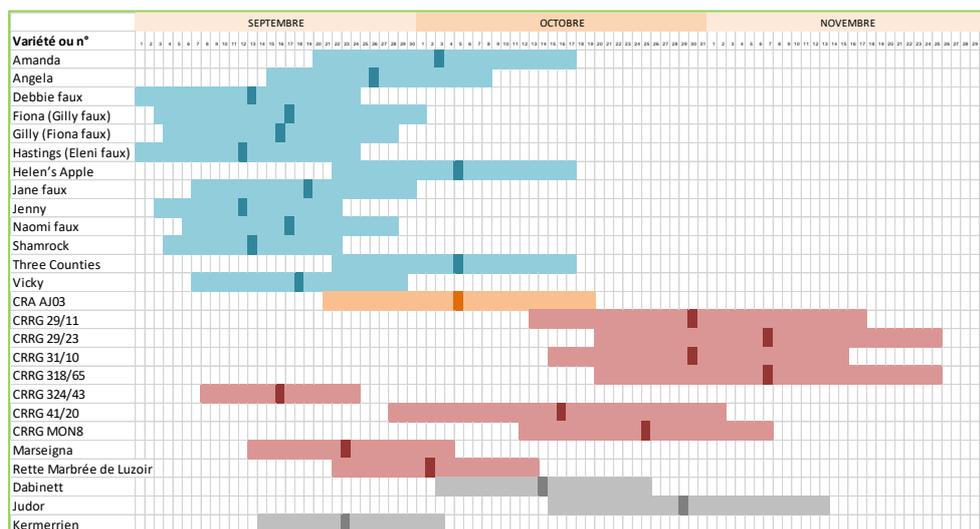
Malgré le biais du surgreffage, il résulte des observations que les variétés anglaises sont globalement un peu moins vigoureuses que les autres variétés ou hybrides. Pour ces variétés, il faudra donc veiller à bien choisir le porte-greffe.

### Floraison et fructification

Par rapport aux variétés de référence, la plupart des variétés ou hybrides en test fleurissent plus tôt que Dabinett et Judor (figure 2). Malgré cette précocité, peu de pertes sont reliées aux épisodes de gel depuis 2017.



**Figure 2 :** Date moyenne de floraison (début de floraison, ouverture de la première fleur) pour tout site et toute année (couleur foncée) et étalement de la période (écart-type, couleur plus claire).



**Figure 3 :** Date moyenne de maturité (50% de chute naturelle) pour tout site et toute année (couleur foncée) et étalement de la période (écart-type, couleur plus claire).

Les variétés anglaises se démarquent par leur précocité pour la date de récolte. La majorité d'entre elles se récoltent vers mi-septembre voire avant (*figure 3*). Comme pour la majorité des variétés précoces, la conservation des fruits au sol est très moyenne. A l'opposé, certains hybrides du CRRG sont assez tardifs comme CRRG29/23 ou CRRG 318/65.

En dehors des variétés Fiona, Shamrock et Vicky, les variétés anglaises sont peu à moyennement alternantes. Les variétés de référence sont confirmées alternantes à très alternantes (Judor). Pour les hybrides du CRRG en surgreffage, les données sont à interpréter avec précaution car peu de données sont disponibles (maximum 3 données par site).

### Intérêt de ces variétés en transformation

Un premier travail a été de relever les caractéristiques physico-chimiques et technologiques des variétés les plus intéressantes au niveau agronomique. L'objectif était de i) classer les variétés sur le plan des saveurs (polyphénols et acidité totale) ii) d'écarter les variétés présentant des défauts ou faibles aptitudes à la transformation. Les résultats sont dans le *tableau 4*.

Les variétés présentant des pH supérieurs à 4,2 sont à écarter car elles présentent un risque important d'instabilité bactérienne (maladie du framboisé en particulier). Ainsi, il ne faudrait pas retenir les variétés repérées en rosé dans la colonne pH à savoir : Hastings, Jenny, Three Counties, CRRG 318/65, Marseigna et, éventuellement Helen's Apple, CRRG 29/23 et CRRG 324/43. Il est à noter que la variété Dabinett présente elle aussi un fort risque d'instabilité bactérienne à cause de son pH très élevé (4.4).

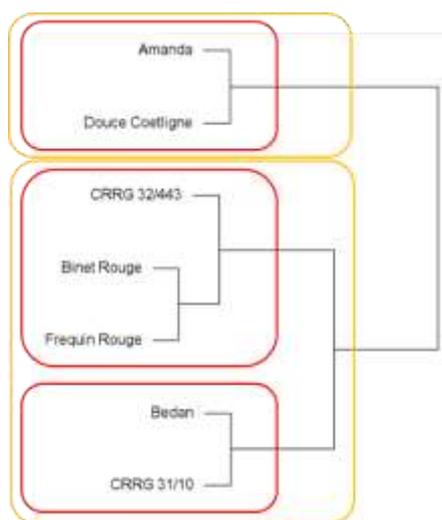
Variété ou hybride	pH	Acidité totale (g/L H2SO4)	Masse volumique (kg/m3)	Polyphénols totaux (g/L acide tannique)	Saveur	Rendement en jus (g)	Poids de fruit (g)
Amanda	4,08	1,67	1053,96	1,23	douce	605	105
Angela	3,48	4,10	1054,52	2,26	acidulée+	541	94
Debbie faux	3,10	7,37	1049,03	1,02	acide	574	135
Fiona	3,19	5,08	1050,45	2,30	acide+	536	107
Gilly	3,32	4,41	1049,38	2,47	acidulée+	536	92
Hastings	4,44	0,92	1056,66	3,17	amère	548	81
Helen's Apple	4,23	1,25	1055,16	4,07	amère	527	111
Jane faux	3,27	5,29	1054,91	2,42	acide+	573	111
Jenny	4,51	0,77	1051,82	2,63	douce-amère	603	92
Naomi faux	3,29	5,16	1055,34	1,99	acide+	584	104
Shamrock	3,07	7,73	1051,56	1,75	acide	564	132
Three Counties	4,40	1,35	1070,61	4,49	amère	532	88
Vicky	3,44	3,79	1049,73	1,32	acidulée	608	98
CRA AJ03	3,31	4,37	1052,17	1,43	acidulée	628	128
CRRG 29/11	3,44	5,40	1060,56	2,01	acide	554	89
CRRG 29/23	4,21	1,81	1059,29	2,18	douce-amère	533	68
CRRG 31/10	4,07	1,68	1059,23	1,88	douce	570	71
CRRG 318/65	4,41	1,44	1076,15	3,42	amère	485	65
CRRG 324/43	4,24	1,24	1059,73	3,41	amère	504	68
CRRG 41/20	4,10	2,00	1061,35	3,64	amère	473	73
CRRG MON8	4,03	1,77	1055,44	4,23	amère	494	69
Marseigna	4,44	1,46	1073,24	3,92	amère	405	40
R <sup>***</sup> Marbrée de L.	3,93	3,05	1069,57	4,52	amère	532	89
Betty	3,19	6,13	1053,72	1,29	acide	608	97
Joanna	3,12	7,74	1053,58	1,60	acide	566	82
CRRG 308/19	4,02	1,52	1055,54	2,29	douce-amère	592	115
CRRG 308/20	4,33	1,42	1063,59	2,33	douce-amère	513	86
CRRG 308/65	4,23	1,68	1067,97	2,40	douce-amère	483	88
CRRG 308/68	4,55	0,87	1059,33	2,98	douce-amère	564	116
CRRG 318/15	4,70	1,01	1066,01	2,01	douce-amère	508	74
Dabinett	4,43	0,93	1058,32	4,14	amère	541	74

**Tableau 4** : Analyses physico-chimiques par variété, saveur, rendement en jus (pesée d'1 kg de fruit après centrifugation) et poids moyen d'un fruit. Pour la colonne saveur, la note+ indique une variation dans les polyphénols amenant à des teneurs parfois au-delà de la classe de saveur

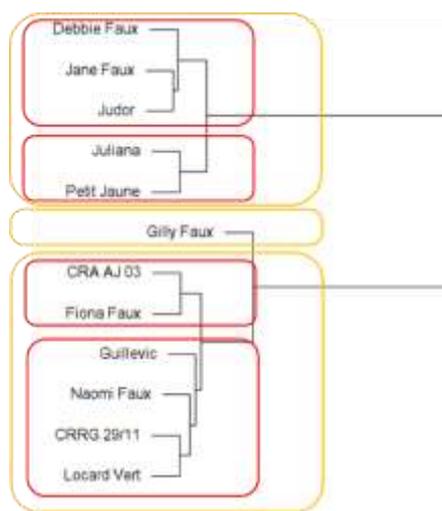
Le critère « rendement en jus », obtenu sur une centrifugeuse de laboratoire, amène à ne pas retenir des variétés en deçà de 500 g de jus pour 1 kg de fruit. Les variétés présentant des rendements en jus faible sont très souvent des variétés donnant des goûts très riches en sucre ( $> 1060 \text{ kg/m}^3$ ). Enfin, le poids moyen du fruit peut poser des problèmes quand il est trop faible comme c'est le cas pour la variété Marseigna (44 g).

En complément de ces analyses faites sur jus, des cidres monovariétaux, réalisés en conditions contrôlées, ont été produits et évalués sensoriellement par un jury entraîné. L'objectif est de placer les variétés les plus intéressantes par rapport à des variétés cidricoles « témoin » connues dans le diagramme des saveurs. Un traitement statistique des données de saveur a permis de faire les groupements par proximité de saveur. Dans les *figures 4 et 5*, les variétés proches sur le plan des saveurs sont rassemblées dans des rectangles rouges. Les rectangles jaunes forment des groupes plus larges en termes de saveur.

Il est à noter que la variété Gilly-faux s'éloigne assez significativement des autres variétés acidulées par une plus grande astringence perçue à la dégustation.



**Figure 4** : Proximité de saveur des variétés douces et douces-amères



**Figure 5** : Proximité de saveur des variétés acidulées

### Conclusion et perspectives

Dans l'optique d'avoir une vue d'ensemble des résultats, une synthèse a été réalisée. Cette synthèse s'attache à donner une note par observation/critère donné pour chaque variété ou hybride. Une note basse correspond à un aspect positif. Une note globale est ensuite attribuée qui correspond au cumul des notes portant sur l'agronomie et la transformation sans pondération spécifique. Pour plus de lisibilité, les variétés ou hybrides sont classés en fonction de leur note globale (*tableau 5*). Selon les objectifs recherchés, il est évident que le classement global peut être modifié en fonction de la pondération choisie sur les différents critères.

L'approche multi-locale de l'évaluation variétale permet d'obtenir des résultats robustes et assez rapides. En effet, les variétés sont bien qualifiées en 10 ans d'observation. Si le *tableau 5* permet de pouvoir comparer rapidement les variétés sur différents critères, il reste important de bien connaître les atouts et faiblesses de chacune et de, notamment, bien réfléchir au porte-greffe à utiliser en fonction du contexte pédoclimatique et du potentiel de la parcelle.

D'autres variétés ou hybrides plus jeunes (surgreffés à partir de 2016) sont toujours en cours d'observation. Les résultats ne sont pas présentés car le nombre de données disponibles n'est pas assez important pour bien qualifier les variétés ou hybrides. Ces résultats seront disponibles d'ici quelques années.

**Tableau 5** : Notation et classement des variétés, note de 1 à 5 (1= très bon comportement ou critère ; 5 = le contraire)

Variétés ou hybride	Saveur	Date maturité	Agronomie			Cumul agronomie, minimum sur 3	Transformation		Cumul transfo, minimum sur 2	Total Agro+transfo minimum sur 5
			Note sensibilité bio-agresseurs	Note vigueur	Note alternance		Note physico-chimique	Note poids jus		
CRA_AJ03	acidulée	5-oct.	1,5	3	2,0	6,5	1	1	2,0	8,5
CRRG 31-10	douce	30-oct.	1,25	1	2,0	4,3	2	2,5	4,5	8,8
Amanda	douce	3-oct.	2	2,5	2,0	6,5	2	1,5	3,5	10,0
Jane faux	acide+	19-sept.	3	2,75	1,5	7,3	1	2	3,0	10,3
CRRG 29-11	acide	30-oct.	1	1,25	2,5	4,8	3	2,5	5,5	10,3
Debbie faux	acide	13-sept.	3	2,25	1,0	6,3	2	2,25	4,3	10,5
Naomi faux	acide+	17-sept.	3,5	2,5	1,5	7,5	1	2	3,0	10,5
CRRG 41-20	amère	16-oct.	1	1	2,0	4,0	3	4	7,0	11,0
Kermerrien	amère	23-sept.	1,75	2,25	3,0	7,0	1	3	4,0	11,0
Angela	acidulée+	26-sept.	1,75	3,5	2,0	7,3	1	3	4,0	11,3
Three Counties	amère	5-oct.	1	2,5	1,0	4,5	5	3	8,0	12,5
CRRG_MON8	amère	25-oct.	2	2,5	2,3	6,8	2	3,75	5,8	12,5
R <sup>ette</sup> Marbrée de L.	amère	2-oct.	2	2,25	3,3	7,6	2	3	5,0	12,6
Gilly	acidulée+	16-sept.	2,5	3,75	2,0	8,3	2	3	5,0	13,3
Shamrock	acide	13-sept.	3,75	2,75	3,3	9,8	1	2,5	3,5	13,3
Fiona	acide+	17-sept.	2,5	3	3,0	8,5	2	3	5,0	13,5
Vicky	acidulée	18-sept.	4,5	2,5	3,0	10,0	2	1,5	3,5	13,5
Helen's Apple	amère	5-oct.	2,25	3,25	1,0	6,5	4	3,25	7,3	13,8
Judor	acide	29-oct.	4,5	2,5	4,0	11,0	1	2	3,0	14,0
CRRG 324-43	amère	16-sept.	1,5	2	3,3	6,8	4	3,5	7,5	14,3
Hastings	amère	12-sept.	1,25	3,75	1,5	6,5	5	3	8,0	14,5
CRRG 318-65	amère	7-nov.	1	2,25	2,8	6,0	5	3,75	8,8	14,8
Jenny	douce-amère	12-sept.	2,5	5	1,5	9,0	5	1,5	6,5	15,5
Dabinett	amère	14-oct.	2,25	2,5	3,0	7,8	5	3	8,0	15,8
CRRG 29-23	douce-amère	7-nov.	2	3,5	3,3	8,8	4	3	7,0	15,8
Marseigna	amère	23-sept.	2,25	2,75	3,3	8,3	5	5	10,0	18,3

## Axe 1 : Durabilité et compétitivité des systèmes de production et des procédés

### Cidres sans sulfites (C2S)

#### Objectifs et enjeux

Ce projet qui a débuté en 2020 pour une durée de 3,5 ans a pour objectif de mettre à disposition de la filière cidricole française des outils et méthodes pour produire des cidres sans addition de sulfites ( $\text{SO}_2$ ), afin de répondre à la demande croissante des consommateurs pour des produits « Clean Label ».

Différents leviers sont envisagés pour s'affranchir des rôles antimicrobiens et antioxydants du  $\text{SO}_2$  : i) Une meilleure efficacité de l'hygiène en cidrerie, ii) des procédés de filtration et iii) l'utilisation de la bioprotection doivent permettre de limiter l'action des micro-organismes d'altération du cidre. D'autre part, une meilleure gestion de la présence d'oxygène à la mise en bouteille, ainsi qu'une bonne préparation des cidres, par microfiltration par exemple, doit aboutir à réduire les altérations organoleptiques d'origine biochimique (oxydation et instabilité colloïdale) classiquement maîtrisées par l'ajout de sulfites. Dans une volonté de garantir l'applicabilité des résultats obtenus par les opérateurs et faciliter la diffusion des résultats, ce projet incorpore une phase de co-construction concernant le travail sur l'amélioration de l'hygiène en cidrerie (procédures et matériel) et une part significative d'expérimentation conduite en cidrerie.

#### Partenaires

IFPC (pilote du projet), UBO (Université de Bretagne Occidentale)

#### Financiers

FranceAgriMer, UNICID

#### Résultats

Les résultats exposés concernent la première partie du projet qui est basée sur le diagnostic des contaminations en cidrerie. Pour cela, un audit basé sur le suivi de 5 cuvées, allant du pressage à la mise en bouteille, a été réalisé. Les cinq pressages ont été effectués entre mi-octobre et fin novembre.

Pour les cinq cuvées concernées, des prélèvements par écouvillonnage (*figure 1*) ont été réalisés sur le matériel utilisé pour chacune des opérations tel qu'indiqué ci-dessous :

- Préparation du moût : râpe, presse, bac tampon, pompe, tuyaux et cuves (chapeau flottant, vannes, dégustateur, paroi), moût
- Clarification : pompe, tuyaux et cuves (chapeau flottant, vannes, dégustateur, paroi), moût
- Soutirage (réduction de biomasse) : pompe, tuyaux et cuves (chapeau flottant, vannes, dégustateur, paroi), cidre
- Assemblage : pompe, tuyaux et cuves (chapeau flottant, vannes, dégustateur, paroi), cidre

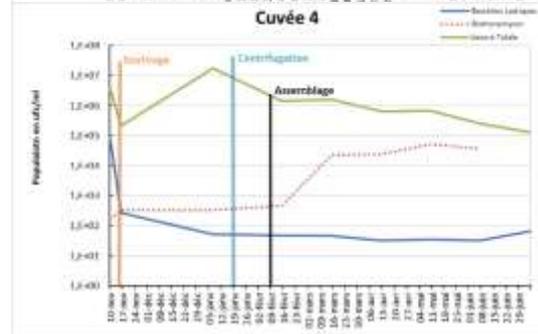
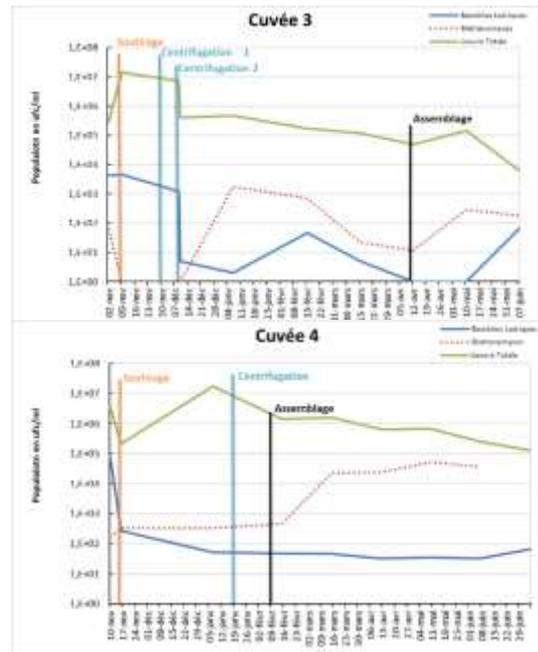
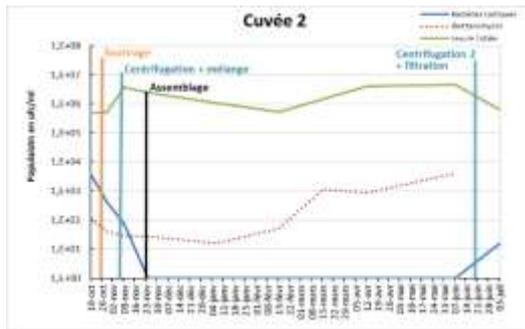
Dans le but de cerner les zones de contaminations potentielles, les populations de bactéries et de levures dont celles du genre *Brettanomyces*, ont été mesurées. Les courbes d'évolution de la croissance de ces microorganismes, pour les trois des cuvées suivies, sont présentées dans la (*figure 2*). Ces courbes sont d'intérêt car elles permettent de montrer certaines évolutions en lien avec des pratiques que l'on peut ainsi qualifier de « à risque ».

Par exemple, pour la cuvée 2, la présence de bactéries lactiques et de levures de type *Brettanomyces* a été détectée dès la préparation (râpage/pressage) du moût, à des populations respectives d'environ  $4 \cdot 10^3$  et  $10^2$  ufc/ml. Ces populations diminuent suite au premier soutirage et à la centrifugation, avec une élimination partielle des levures de type *Brettanomyces* (passage à environ  $2 \cdot 10^1$  ufc/ml) et une non-détection des bactéries. Les levures de type *Brettanomyces* voient leur population augmenter de nouveau après environ trois mois de conservation en cuve, sans forcément de lien direct avec les opérations réalisées. Les bactéries ne sont détectées de nouveau qu'au début du mois de juin. Ainsi, la première problématique rencontrée est la présence initiale de levures de type *Brettanomyces* dans le moût, entraînant à terme son développement, potentiellement dû aux remontées en température.

Le suivi microbiologique de la cuvée 3 apporte d'autres éléments. En effet, on constate que les levures de type *Brettanomyces*, initialement détectées à une faible population suite au pressage, ne sont plus présentes après soutirage. Par contre, suite à la réalisation de deux centrifugations, on observe l'apparition de cette levure dans le cidre. De plus, une nouvelle augmentation de la population de levures de type *Brettanomyces* est observée suite à un assemblage.



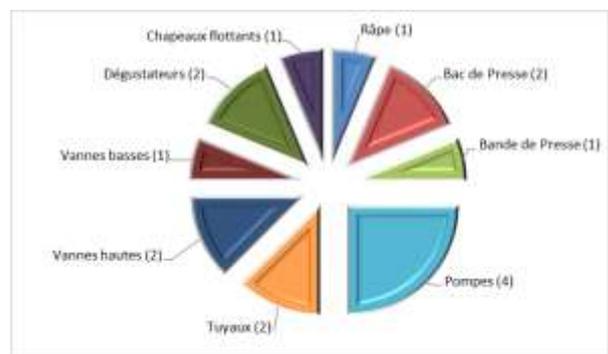
**Figure 1** : Ecouvillonnage en vue d'analyses microbiologiques



**Figure 2 :** Evolution des populations microbiennes dans différentes cuvées du râpage jusqu'à la mise en bouteille

Enfin, le cas de la cuvée 4 permet de montrer de nouveau une augmentation de la population de levures de type *Brettanomyces* suite à une centrifugation et un assemblage avec deux autres cidres. Cela semble donc confirmer leurs impacts sur la dissémination de cette levure dans l'atelier. On peut donc se poser la question de la pratique de ces deux opérations dans les conditions actuelles.

Les analyses des prélèvements effectués sur les différents matériels montrent la présence de levures de type *Brettanomyces* de façon erratique (figure 3). En effet, la levure *Brettanomyces* a été retrouvée dans les différents matériels mais à différents moments et concentrations variables (résultats non montrés). On peut donc supposer que des contaminations croisées s'opèrent dans l'atelier puisque aussi bien la râpe, que la presse, le bac tampon, les pompes, les tuyaux les vannes, les dégustateurs sont concernés par la détection de cette levure d'altération.



**Figure 3 :** Nombre de détection de *Brettanomyces* sur différents matériels

### Conclusion et perspectives

Ces constatations permettent donc de mettre en évidence, d'ores et déjà, des points de vigilance que sont :

- La centrifugation : deux hypothèses sont possibles pour expliquer les croissances observées avec 1) une recontamination par le matériel, celui-ci étant utilisé pour toutes les cuvées, 2) un apport d'oxygène non maîtrisé favorisant le développement de la levure *Brettanomyces*. Les résultats des analyses microbiologiques obtenus sur la centrifugeuse (résultats obtenus dans le cadre d'un autre projet) tendent à privilégier la première hypothèse.
- Les assemblages, un produit contenant *Brettanomyces* peut contaminer potentiellement de nombreuses cuves en fonction de la stratégie d'assemblage utilisée. Cette stratégie pourrait être améliorée en intégrant des analyses microbiologiques dans le suivi des cuves, analyses permettant d'identifier des cuves à risque.

D'autre part, il serait nécessaire de revoir et formaliser les procédures de nettoyage/désinfection de façon générale afin d'améliorer la globalité de la situation.

La suite du projet concernera la mise en place et la validation de procédures de nettoyage/désinfection du matériel incriminé, mais adaptées au matériel avec une réflexion sur le nettoyage en place, la modification de matériel et l'adaptation de matériel œnologique. L'ensemble de ce travail sera mené en co-construction au sein d'un groupe de travail comprenant à la fois des cidriers, des conseillers cidricoles et un expert vin (IFV) sur les problématiques d'hygiène.

En parallèle, un travail est conduit sur l'utilisation de la bioprotection afin de donner des éléments complémentaires sur la limitation de la croissance des microorganismes indésirables.

## Axe 2 : Innovation, valorisation et qualité des produits

### Développer des Jus de pomme INNOVants issus de la filière cidricole pour diversifier l'offre et en adéquation avec la demande des consommateurs (JINNOV)

#### Contexte et objectifs

Le secteur des jus de pomme, et plus particulièrement des « pur jus », constitue un secteur en croissance dans lequel la filière cidricole a un potentiel pour accroître ses parts de marché, au travers de la proposition de jus de pomme de haute qualité organoleptique, nutritionnelle, sanitaire et environnementale, répondant ainsi aux attentes de certains consommateurs.

Pour accompagner ce développement l'IFPC et l'ESA, ont donc monté le projet JINNOV, avec pour objectif d'évaluer l'intérêt du marché pour des jus de pomme élaborés à base de variétés cidricoles. La démarche est originale puisqu'elle s'appuie sur une co-construction du concept « jus de pomme à cidre » en incluant à la fois l'avis des professionnels et les attentes des consommateurs, selon un processus itératif. Parallèlement à cela, des travaux seront menés pour une meilleure maîtrise de la qualité organoleptique des jus de pomme. Enfin, ce projet vise aussi à s'assurer de la pertinence de cette approche en la validant auprès d'un panel de consommateurs.

La finalité de ce projet est de diversifier l'offre des jus de pomme issus de la filière cidricole et d'améliorer la valorisation des pommes à cidre sous la forme de jus de pomme, en fournissant aux professionnels de la filière, des éléments leur permettant de développer, à partir des variétés à disposition, une gamme de jus élargie, présentant une diversité organoleptique qualitative maîtrisée. Ce projet doit permettre le développement de produits innovants et présentant une bonne acceptabilité par les consommateurs.

#### Partenaires

IFPC (pilote), UR GRAPPE-ESA-USC INRAE, UMT Nova<sup>2</sup>Cidre

#### Financeurs

France Agrimer, UNICID

#### Résultats

##### Diagnostic, attentes et perception des professionnels de la filière vis-à-vis du concept « jus de pomme à cidre »

Des entretiens semi-directifs ont été réalisés au début du projet afin d'intégrer l'avis des professionnels de la filière vis-à-vis du concept « jus de pomme à cidre » dans une logique de co-construction. Au total, dix-sept personnes ont été interrogées : quatre conseillers cidricoles, huit producteurs-transformateurs, quatre représentants de grandes structures cidricoles, ainsi que le directeur de l'interprofession (UNICID).

Lors de ces entretiens, les questions portaient sur les thèmes suivants : le marché des jus de pommes, la maîtrise de la production, la caractérisation des jus de pommes à cidre, la durabilité économique, sociale et environnementale, les freins éventuels auprès des acteurs (producteurs, grande distribution, consommateurs) et la valorisation et communication sur le concept.

Ces entretiens font apparaître les freins suivants dans la filière : plusieurs mentionnent un problème de communication, des décalages entre les avantages des pommes à cidre (pommes moins traitées, anti-oxydant) et la réalité des ventes des produits. A plus grande échelle, les produits cidricoles ne sont pas assez valorisés et le marketing est un aspect négligé au niveau individuel.

Des pistes de réflexion à moyen terme ont été évoquées comme la replantation en intégrant la composante jus de pomme, la nécessité d'investir dans du matériel de production plus performant, du stockage, internaliser des étapes de production (mise en bouteille, pasteurisation...) pour certains transformateurs et mettre plus de moyens marketing sur ce produit. Il ressort également la nécessité d'avoir une réflexion sur la communication entre initiatives individuelles et considération collective.

## Recueil des attentes des consommateurs vis-à-vis du concept « jus de pomme à cidre » lors de tables rondes

Dans l'objectif de diversifier l'offre de jus de pomme issus de la filière cidricole, des consommateurs de jus de pommes ont été interrogés pour recueillir leurs attentes vis-à-vis de ces types de produits (figure 1), ainsi que leurs perceptions du concept de « jus de pomme à cidre ». Une étude qualitative a donc été menée par l'ESA d'Angers pour présenter et approfondir le concept de jus de pommes élaborés à partir de variétés cidricoles, auprès de consommateurs de grande et moyenne surface. Étant donné la particularité du concept, l'étude a été mise en place dans trois villes différentes (Rennes, Angers, Paris) pour étudier si la proximité du bassin de production modifie l'acceptabilité et les représentations associées au concept.

Les tables rondes font ressortir que le concept « jus de pomme à cidre » est globalement bien accueilli par les consommateurs et génère chez eux l'envie d'acheter les produits, au moins pour essayer une première fois. La dénomination reste cependant à définir. La proposition « jus de pomme à cidre » semble la plus consensuelle parmi celles testées, mais elle soulève tout de même des questions et des interrogations et des freins de la part des consommateurs. Ces freins sont notamment liés à une méconnaissance du public concernant les variétés de pomme à cidre, les modes de production et de transformation. Cela induit des questions et interrogations face au concept présenté, en particulier la présence d'alcool possible lié au terme « pomme à cidre ». Pour lever les ambiguïtés, il sera nécessaire d'identifier clairement les produits comme des jus de pomme et de préciser l'absence d'alcool dans les produits.



Figure 1 : Photo des jus de pomme présentés lors des tables rondes

Le lien aux cidres ne semble pas être la principale motivation des consommateurs envers les jus de pomme, mais plutôt l'image de naturalité, de produit local et de terroir. Des évocations liées à la campagne, à l'agriculture biologique et à une alimentation saine ont également été générées lors des tables rondes.

Une déclinaison de gamme est jugée pertinente par les consommateurs interrogés. Elle s'appuierait sur une segmentation sensorielle des jus de pomme en goût et en couleur. Les différences de goût annoncées devront correspondre à ce qui est perçu par les consommateurs à la dégustation pour ne pas créer de déception. Concernant le trouble, le marché semble partagé entre des jus de pomme classiques consommés troubles et des jus de pomme clarifiés. Un peu plus de consommateurs imagine cependant un jus de pomme à cidre comme trouble.



Figure 2 : Qualités (Q) et défauts (D) du concept « jus de pomme à cidre »

La cible de consommateurs potentiels est large, elle s'adresse à l'ensemble de la population et n'est pas limitée aux enfants. Enfin, en lien avec les évocations précédentes d'une gamme de produits locaux, ces jus de pomme à cidre sont positionnés par les consommateurs dans un univers qualitatif, plutôt haut de gamme, et avec un prix plus élevé que les jus standards de grande surface.

### Table ronde de validation du concept « jus de pomme à cidre » avec les professionnels

Une table ronde de validation du concept a eu lieu en faisant intervenir les professionnels qui ont participé aux entretiens pour leur faire part des résultats des tables rondes, et recueillir leur ressenti vis-à-vis des attentes des consommateurs.

Il ressort que les professionnels considéraient qu'il n'était pas utile de mettre en avant les termes « cidre » ou « cidricole » dans la dénomination. De même, les dimensions autour i) d'une production locale, et ii) de la caractéristique « pur jus » de pomme sont déjà présentes sur le marché et acquises pour les consommateurs. D'autres attributs qualitatifs pourraient donc être valorisés.

Pour les professionnels, il serait possible de travailler autour de deux concepts interconnectés : i) le jus de pommes de dégustation avec des déclinaisons sensorielles autour de l'acidulé, le sucré, la complexité gustative, l'amertumé et l'aromatique, et ii) le jus de pommes de terroir, pour une valorisation des pommes rustiques de nos terroirs français.

Les professionnels ont également fait part de leur intérêt pour approfondir si possible les questions concernant la couleur et le trouble des jus de pomme, la montée en gamme de produits et l'utilisation d'allégations autour de la richesse en composés ou autres.

### Étudier les préférences des consommateurs vis-à-vis des jus de pomme innovants

Une étude consommateur a été mise en place pour évaluer i) la performance d'une gamme de jus de pommes issus de variétés cidricoles, et ii) l'impact du contexte de dégustation sur l'appréciation des produits. Il était initialement prévu d'étudier trois contextes parmi les suivants : petit-déjeuner, goûter, activité sportive, apéritif sans alcool et repas. Suite aux tables rondes avec les consommateurs et aux différents échanges, seulement deux contextes ont été étudiés car les plus pertinents en termes d'usage par le plus grand nombre : le petit déjeuner et l'apéritif sans alcool.

Pour cette étude consommateur, l'IFPC a préparé trois jus de pommes avec les intitulés suivants : 1) JDP\_Sucré, 2) JDP\_Acidulé, et 3) JDP\_Neutre.

Un protocole original a été mis en place à l'ESA pour reproduire les contextes de petit déjeuner et apéritif sans alcool, dans la salle d'analyse sensorielle. Les séances se sont déroulées le matin, sur l'heure du petit déjeuner, ou le soir, sur l'heure de l'apéritif, avant le dîner. Les participants ont choisi les accompagnements des jus souhaités parmi une liste d'aliments. Un fond sonore correspondant à un petit déjeuner dans un hôtel ou un apéritif dans un bar était diffusé via des casques audios. Des images de buffet de petit déjeuner ou apéritif étaient présentées à l'écran sur le questionnaire. Au total, 294 participants adultes, consommateurs de jus de pomme ont testé les trois jus de pomme dans chacun des contextes, en monadique séquentiel pour chaque contexte.

L'appréciation globale des trois jus de pommes n'est en moyenne pas différente, quel que soit le contexte. Cependant, la segmentation des consommateurs fait apparaître quatre groupes avec des appréciations de produits différentes entre ces groupes et qui varient en fonction du contexte (figure 3). Cette segmentation se retrouve également dans la diversité d'avis exprimés par les consommateurs (figure 4).

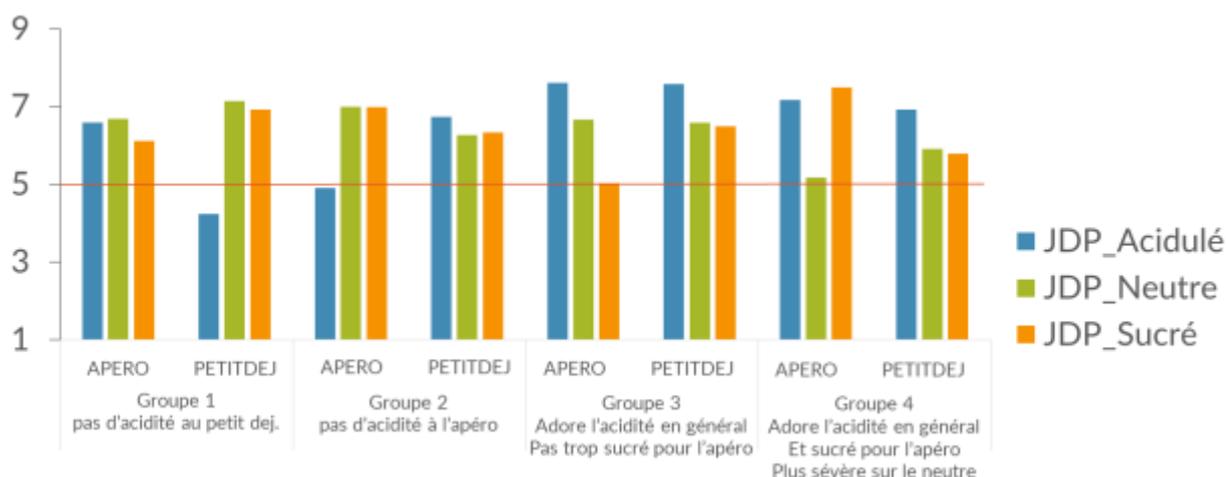


Figure 3 : Appréciation des jus par groupe de consommateurs en fonction du contexte



Les mesures instrumentales sur les six jus de pommes du test consommateurs montrent que les jus de pommes à cidre utilisés contiennent globalement plus de sucre que les jus du commerce et que le jus de pomme « acidulé » est parmi les jus ayant le plus d'acidité. Ces résultats sont en cohérence avec la description sensorielle réalisée par le panel de l'ESA.

Les résultats de l'analyse sensorielle montrent qu'il existe une proximité sensorielle forte des jus de pomme à cidre nommés « JDP\_Sucré » et « JDP\_Neutre ». Il ressort également une intensité aromatique globale supérieure pour les jus de pomme à cidre par rapport aux jus du commerce.

### Impact de la pasteurisation sur la composante aromatique des jus de pomme

L'intérêt d'évaluer l'impact de la pasteurisation sur la qualité des produits a été mentionné à plusieurs reprises lors des entretiens, en particulier par les professionnels. Au vu de cette demande et de son importance sur la qualité aromatique des jus de pomme, un travail spécifique a été réalisé pour acquérir davantage de connaissances à ce sujet.

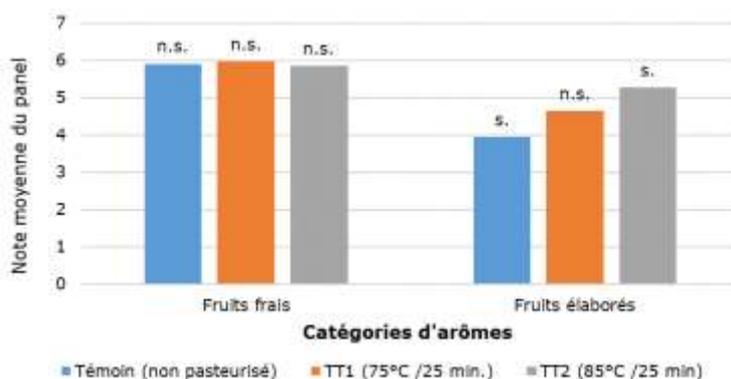
Nous avons donc évalué l'impact de la pasteurisation (couple durée/température) sur l'arôme, notamment au regard i) de la dégradation ou non des composés à l'origine du fruité des jus de pomme frais, et ii) de la génération d'arômes susceptibles de masquer l'arôme de fruits frais. Pour cela, deux traitements thermiques ont été comparés : 75°C/25 minutes (TT1) et 85°C/25 minutes (TT2).

Une analyse sensorielle par un jury entraîné a été mise en œuvre afin d'évaluer d'éventuelles différences organoleptiques avant et après pasteurisation. Lors de cette évaluation sensorielle, nous nous sommes intéressés à deux catégories d'arômes caractérisant le fruité des jus de pomme. La catégorie « fruité élaboré » qui est associée aux descripteurs suivants : fruits compotés/fruits cuits, caramel, pruneaux, fruits confits et fruits secs. La catégorie « fruits frais » qui représente les descripteurs suivants : pomme, poire, fruits rouges, fruits exotiques, banane et floral. Des analyses chimiques ont également été réalisées, afin de comparer les profils aromatiques des jus avant et après traitement thermique.

Le plan d'expérience mis en œuvre, dans cette étude, a permis d'obtenir des différences entre les jus de pomme témoins (non pasteurisés) et les jus de pomme pasteurisés.

D'un point de vue sensoriel, l'arôme de fruits frais n'a pas été impacté de manière significative par le traitement thermique dans cet essai. Ceci est confirmé par le fait que nous n'avons pas constaté de perte significative d'esters après pasteurisation.

Par contre, les jus pasteurisés ont été perçus comme plus « compotés » que les jus témoins (figure 6). En effet, la note « fruits élaborés » est supérieure de 18% dans la modalité TT1 (75°C/25 minutes) et de 34% dans la modalité TT2 (85°C/25 minutes) par rapport au témoin (non pasteurisé). Nous avons également réussi à mettre en évidence la génération de molécules d'intérêt aromatique au cours de la pasteurisation :  $\beta$ -damascénone, furfural, maltol... Ces composés sont associés à des notes fruits cuits, miel, florales, boisées pour la  $\beta$ -damascénone, et à des arômes bruns de type sucre cuit pour le furfural et le maltol.



**Figure 6** : Notes moyennes attribuées par le panel aux catégories « fruits frais » et « fruits élaborés »

Chaque produit a été dégusté 3 fois par 11 panelistes. Une analyse de variance à deux facteurs avec interaction a été réalisée. « s. » indique que la note de la modalité est significativement différente de la note moyenne des 3 modalités ( $p$ -value < 0,05). « n.s. » signifie que la note de la modalité n'est pas significativement différente de la note moyenne des 3 modalités

Ce travail constitue une première étape dans la compréhension du phénomène ; certaines questions restent à approfondir. Une meilleure connaissance des molécules impliquées, notamment de leur seuil de perception, est nécessaire. Par ailleurs, certains marqueurs récemment décrits tels que les glucosones n'ont pas pu être dosés dans cet essai. Enfin, d'autres facteurs tels que la composition du jus, la présence ou non de lies, le pH, etc... pourraient être étudiés dans le cadre d'une étude plus importante.

### **Conclusion et perspectives**

Le concept de « jus de pomme à cidre » est bien accueilli par les consommateurs, avec des évocations positives liées au local, à la moindre utilisation de produits phytosanitaires et au 100% pur jus.

En lien avec ces produits locaux, ces jus de pomme à cidre sont positionnés par les consommateurs dans un univers qualitatif, plutôt haut de gamme. La cible de consommateurs potentiels est large, elle s'adresse à l'ensemble de la population et n'est pas limitée aux enfants.

Une déclinaison du concept sous forme d'une gamme qui s'appuierait sur une segmentation sensorielle des jus de pomme à cidre à la fois en termes de goût et de couleur, est jugée pertinente par les consommateurs interrogés.

Des pistes de réflexion à moyen terme ont été évoquées par les professionnels, notamment concernant la replantation de variétés en intégrant la composante jus de pomme, la nécessité d'investir dans du matériel de production plus performant et mettre plus de moyens marketings sur ce produit. Il ressort également la nécessité d'avoir une réflexion sur la communication entre initiatives individuelles et considération collective.

Une partie de ces résultats a fait l'objet d'une présentation lors des entretiens cidricoles au SIVAL 2021. L'ensemble des acquis du projet sera également présenté aux professionnels de la filière lors d'une journée technique fin 2021.

## Axe 2 : Innovation, valorisation et qualité des produits

### Créer de la valeur à partir des déchets de la filière Bretonne de transformation des pommes (UPWASTE)

#### Contexte et objectifs

Dans le contexte de l'économie circulaire, il s'agissait d'évaluer et de caractériser les gisements de coproduits cidricoles (flux, compostions, qualités) de connaître leur valorisation actuelle et d'identifier des voies de valorisation pour renforcer leur compétitivité des cidreries.

#### Partenaires

Biotech Santé Bretagne et cidreries ayant participé aux entretiens sur la valorisation de leurs co-produits cidricoles.

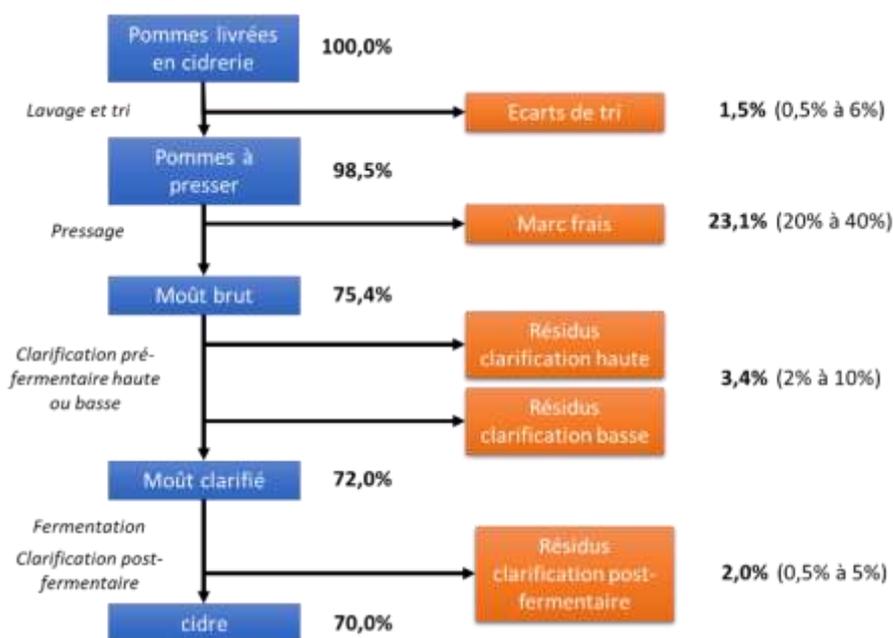
#### Financeurs

DRAAF Bretagne, CASDAR, UNICID

#### Démarche & résultats

La première étape du projet a été de mieux connaître les coproduits générés par la filière (flux, compostions, qualités) et leur destination actuelle. Une enquête a été réalisée en présentiel auprès de 14 PME Bretonnes portant sur la gestion des coproduits. A partir des données collectées, il a été possible d'établir pour chaque opération à la fois la plage de quantité de co-produits générés, mais aussi une moyenne pondérée avec les masses de pommes mises en œuvre. Ce travail rend possible l'extrapolation des données acquises sur ces 14 PME.

La figure ci-dessous reprend ces données brutes (entre parenthèse) et calculées (moyenne pondérée en gras).

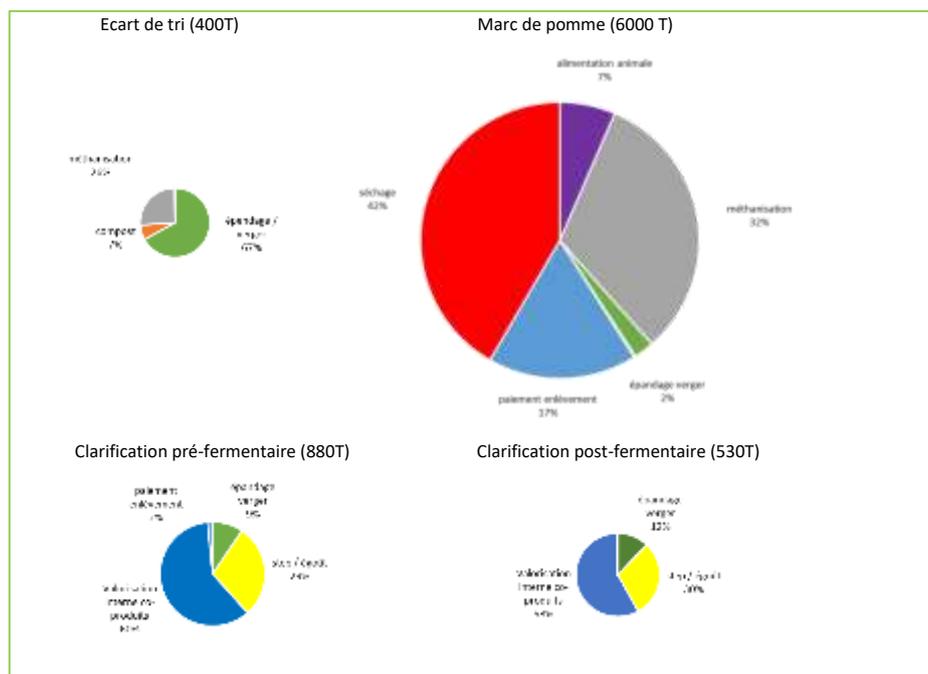


Bilan massique des co-produits pour une élaboration de cidre pur-jus sans recyclage des co-produits

La destination des co-produits générés, pour les 26 000 T de pommes traitées par les 14 PME interrogées est reprise dans la figure page suivante.

Concernant les écarts de tri (pommes altérées et bois/feuilles) qui correspondent à des matières non nobles, la destination principale est l'épandage en verger, cette solution n'offre pas de valorisation mais ne génère pas de charge liée au retraitement. Il est à noter que la méthanisation est aussi une voie de traitement des écarts de tri pour une partie significative (25 % des 400 T produites).

Pour le marc de pomme, la valorisation en poids la plus importante (42 %) est le séchage. Le marc sec est très majoritairement destiné à la pectinerie. La méthanisation du marc frais est pratiquée par 8 cidreries sur 14 (32 % de la masse de marc frais produit). Ce mode d'utilisation/valorisation est en progression du fait de la densification des installations de méthanisation qui permet un coût d'approche faible à nul pour les cidreries et parfois une légère valorisation de l'ordre de quelques euros par tonne.



Les résidus de clarification (pré et post fermentaire) sont déjà partiellement valorisés car ils sont dans 60% des volumes soit recyclés dans certains produits soit utilisés pour faire des produits dérivés comme le vinaigre de cidre. En revanche, 40% du volume de ces co-produits ne sont pas valorisés (épandage au verger) et peuvent dans certains cas représenter une charge du fait du traitement de leur charge polluante (station d'épuration).

Une seconde étape du projet a été de rechercher des valorisations. Pour cela, des analyses ont été effectuées sur marc frais dans l'objectif d'apporter des références pour permettre de mieux valoriser le marc frais. Les analyses sur marc ont été ciblées sur des composés peu documentés (polysaccharides, cires et cutine) mais également sur le pouvoir méthanogène. Concernant cette dernière analyse, les résultats confirment que le marc frais présente un réel intérêt pour la méthanisation (pouvoir méthanogène d'environ 100 L/kg) du fait de sa richesse en sucre.

En complément de ces analyses sur marc, un travail de recherche bibliographique a été réalisé dans le cadre de la prestation de Biotech Santé Bretagne prévue dans le cadre du projet UPWASTE. Ce document de 61 pages intitulé « Valorisation des produits et coproduits de la filière cidricole : Composants, propriétés d'intérêt et produits marchés » est disponible sur simple demande à l'IFPC.

Enfin, une dernière phase avait pour objectif de diffuser les résultats obtenus aux cidriers partenaires du projet, mais aussi de faire connaître les co-produits (quantité, qualité, saisonnalité, composition fine en principes actifs) auprès d'utilisateurs potentiels de différents secteurs (alimentation animale, alimentation humaine, cosmétique...) pour qu'ils puissent avoir connaissance des potentiels de valorisation possible. Compte tenu des conditions sanitaires, cette diffusion a été réalisée sous forme d'un webinaire en septembre 2020.

### Conclusions et perspectives

Les contacts pris lors de ce projet continuent d'être actifs. L'IFPC et Biotech Santé Bretagne continuent à échanger avec des utilisateurs potentiels de co-produits et, le cas échéant, à fournir différents co-produits pour des essais pilotes ou de faisabilité. Le cas du séchage du marc frais, qui pose un problème d'investissement pour les cidreries du fait de son faible temps d'utilisation, continue également de faire l'objet d'échanges avec des entreprises du territoire Breton qui possèdent des séchoirs mieux rentabilisés car utilisés sur une plus longue période.

## Liste des autres programmes de R&D menés en 2020

Thèmes et objectifs	Partenaires techniques et scientifiques
<b>INNOVACIDRE : Programme de création variétale pour la filière cidricole</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Obtenir des variétés performantes et adaptées aux besoins de la filière</li> </ul>	<b>IFPC (pilote)</b> , INRAE, CEP Innovation, GIE IFO, AGRIAL, Les Celliers Associés, UMT Nova <sup>2</sup> Cidre
<b>POMEVAL : Evaluation et caractérisation de matériel végétal performant, durable et adapté aux besoins de la filière cidricole (FranceAgriMer – CasDAR)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluer des variétés issues de programmes de sélection d'autres pays ou zones de production ainsi que des variétés d'intérêt local afin d'étoffer la gamme variétale</li> <li>Evaluer des porte-greffes sélectionnés dans des programmes étrangers afin de déterminer leur tolérance au phytophthora et leur niveau de vigueur</li> </ul>	<b>IFPC (pilote)</b> , Chambre d'Agriculture de Normandie et de Bretagne, Les Cidres de Loire, pépinières Dalival, INRAE IRHS Angers, producteurs, UMT Nova <sup>2</sup> Cidre, partenaires étrangers
<b>Poires à poiré (Région Normandie - FEADER)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Améliorer les modes de conduite du poirier et la qualité des poirés</li> </ul>	Chambre d'Agriculture de Normandie (pilote), IFPC, ARAC, Labeo Frank Duncombe
<b>Gestion et modélisation de la tavelure en verger cidricole (CasDAR)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Etudier les performances d'outils de modélisation de la tavelure</li> </ul>	<b>IFPC (pilote)</b> , techniciens de la filière cidricole
<b>SYDRA : Vers des SYstèmes ciDRicoles Agroécologiques</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>	<b>IFPC (pilote)</b> , Chambre d'Agriculture de Normandie, lycée agricole du Pays de Bray
<b>CidreAgroEco : Gestion agroécologique des bio-agresseurs en verger de pommes à cidre et à jus : biocontrôle et conduite innovante de l'enherbement (FranceAgriMer – CAS DAR)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tester des solutions de bio-contrôle des bio-agresseurs</li> <li>Innover dans la gestion de l'enherbement du verger</li> </ul>	Chambre d'Agriculture de Normandie (pilote), <b>IFPC</b> , FREDON Normandie
<b>Etude des résidus phytosanitaires</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Réaliser une veille et constituer une base de données pour les professionnels</li> </ul>	<b>IFPC (pilote)</b> , Chambre d'Agriculture de Normandie et de Bretagne, Les Cidres de Loire, entreprises, FNPFC/UNICID
<b>AgroEcoPérennes : Vers des systèmes de cultures pérennes agroécologiques (appel à projet CasDAR)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conception de systèmes de production agroécologiques en culture pérenne</li> </ul>	IFV (pilote), <b>IFPC</b> , INRAE, ITAB, GRAB, AgroCampus Ouest, Montpellier Sup Agro
<b>Bioccyd-Mastrus : BIOlogiqal Control of CYDia pomonella using <i>Mastrus ridens</i> (France AgriMer – Cas DAR)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tester au champ et en conditions de production l'efficacité d'une nouvelle stratégie alternative de contrôle du carpocapse des pommes en vergers de pommier : la lutte biologique à l'aide du parasitoïde <i>Mastrus Ridens</i></li> </ul>	INRAE Sophia Antipolis (pilote), <b>IFPC</b> , CTIFL, INRAE Angers, GRCETA Basse Durance, Station d'expérimentation La Pugère, SudExpé
<b>Conduite de l'arbre et éclaircissage mécanique en verger cidricole (CasDAR)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Optimiser les techniques d'éclaircissage mécanique</li> </ul>	IFPC, AGRIAL, Chambre d'Agriculture de Normandie
<b>Innorob : Etude de la tonte robotisée en vergers cidricoles (Région Normandie - FEADER)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Etudier la tonte autonome comme alternative aux herbicides et aux techniques de broyage de l'enherbement en vergers cidricoles</li> </ul>	<b>IFPC (pilote)</b> , INRAE Clermont Ferrand, Chambre d'Agriculture de Normandie
<b>MIRAGE : 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 (appel à projet CasDAR)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre au point une caméra haute définition et un logiciel d'analyse d'images incorporant des algorithmes permettant le tri des vidéos et photographies informatives, l'enregistrement des actes de prédation et la disparition des proies, ainsi que la classification des organismes prédateurs</li> </ul>	CTIFL (pilote), <b>IFPC</b> , ARVALIS, IFV, ASTREDHOR, INRAE, entreprises privées
<b>OPTIPRESS : Optimisation des rendements d'extraction (Régions Bretagne et Normandie)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>	<b>IFPC (pilote)</b> , INRAE BIA Le Rheu, Université de Bretagne Sud, Les Celliers Associés, ECLOR, UMT Nova <sup>2</sup> Cidre
<b>ASCOCID : Assemblage de connaissances sur le cidre (INRAE)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Construire un livre électronique de connaissances sur l'élaboration du cidre</li> </ul>	INRAE BIA Le Rheu (pilote), <b>IFPC</b> , INRAE-I2M Bordeaux, UMT Nova <sup>2</sup> Cidre
<b>MONARC : Modulation des notes aromatiques du Calvados (Région Normandie, FEDER)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Donner aux entreprises des solutions technologiques pour augmenter le caractère fruité des eaux-de-vie et des leviers pour limiter les déviations aromatiques</li> </ul>	<b>IFPC (pilote)</b> , GIP LABEO Franck Duncombe, Université de Caen, ARAC, entreprises fabricant des eaux-de-vie
<b>DivinCidre : Développement d'itinéraires techniques pour optimiser le caractère fruité des vins et des cidres (appel à projet CasDAR)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mieux maîtriser le profil organoleptique des produits finis</li> </ul>	<b>IFPC (pilote)</b> , IFV, INRAE Montpellier, NYSEOS, UMT Nova <sup>2</sup> Cidre et RMT Quadiferm

## La diffusion de l'information en 2020

### + Outils pratiques pour la filière

L'IFPC a diffusé les prévisions de récolte pour la filière en septembre 2020. Au cours de la récolte, l'IFPC a diffusé plusieurs notes d'informations sur la dynamique de chute des fruits et l'évolution de la maturité des fruits. Enfin, l'IFPC a contribué au Bulletin de Santé du Végétal (BSV) Arboriculture fruits transformés de Bretagne, Normandie, Pays de Loire (21 numéros en 2020) en effectuant de nombreuses observations dans les vergers (stades phénologiques des principales variétés, pression maladies et ravageurs, présence des principaux auxiliaires).

### + Les colloques et journées techniques

Comme chaque année, les **Entretiens Cidricoles** ont eu lieu dans le cadre du salon SIVAL à Angers. Ils avaient pour thème en 2020 : « *Optimisations et innovations mécaniques au service de la durabilité du verger cidricole* » et se sont déroulés devant une assistance de 100 personnes dont de nombreux professionnels.

Les évolutions récentes en verger de pommier concernent en particulier trois secteurs : l'entretien du rang, la pulvérisation et l'éclaircissage. Les entretiens cidricoles 2020 ont permis de faire un état des lieux sur les avancées et les recherches en cours dans ces domaines.

#### Entretiens Cidricoles du SIVAL



Du 13 au 15 février 2020, l'IFPC a participé au 1<sup>er</sup> salon international des cidres « **Cidr'Expo** » à Caen. Cet évènement international pour promouvoir l'excellence de la filière cidricole a fédéré durant 3 jours producteurs, négociants et fournisseurs. De nombreuses conférences s'y sont déroulées dont trois ont été animées par l'IFPC sur les thèmes suivants : réussir la clarification haute ; les arômes ; les composés phénoliques et qualité.

#### Salon Cidr'Expo 2020



En outre, plusieurs **réunions techniques** ont eu lieu auprès des conseillers et techniciens de la filière cidricole. Par exemple, la réunion sur le projet Innovacidre a permis de faire le point sur les avancées du programme, tandis que la réunion technique annuelle, tenue en visioconférence, consacrée au bilan météorologique, aux actualités sur la réglementation des produits phytopharmaceutiques, au bilan du suivi biologique tavelure et résultats d'essais sur la tavelure et à la présentation des premiers résultats du programme BIOCCYD. Une présentation des parcelles mises en place dans le cadre du projet SYDRA a également été réalisée.



Enfin, une **journée d'information scientifique et technique** s'est déroulée en collaboration avec Biotech & Santé Bretagne avec pour objectif de restituer les résultats d'une étude sur les voies de valorisation du marc de pomme.



### ✚ **Articles scientifiques**

- ✓ **Guérin A**, Guillermin P, **Bauduin R**, Biche D, Coffion R, Broussaud N, Cardon JC, Corroyer B, Corroyer N, Denis A, Gilles Y, Jouve H, Le Roux B, Paris D, Petit B, Thiéry D, Didelot F  
*Verger Cidricole de Demain : Les enseignements après 6 ans d'expérimentation système pour réduire les intrants en jeunes vergers cidricoles. **Innovations Agronomiques 79 (2020)**, 173-191*
- ✓ **Bauduin R, Poupard P**, Cottureau P, Charrier F, Meistermann E, Schwebel S, Vernhet A, Poncet-Legrand C, Millet M, Guyot S, Le Quéré JM, Salmon JM, Zanchi D  
*La déstabilisation colloïdale des boissons limpides : recherche sur les mécanismes impliqués et développement d'itinéraires technologiques de prévention. **Innovations Agronomiques 79 (2020)**, 49-59*
- ✓ Misery B., Legendre P., Rue O., Bouchart V., Simon J-P., **Guichard H.**, Laplace JM and Cretenet M. (2020).  
*Diversity and dynamics of bacterial and fungal communities in cider for distillation. **International Journal of Food Microbiology**, 339, 108987*
- ✓ Millet M., **Poupard, P.**, Guilois-Dubois S., Poiraud A., Fanuel M., Rogniaux H., and Guyot, S. (2020).  
*Heat-unstable apple pathogenesis-related proteins alone or interacting with polyphenols contribute to haze formation in clear apple juice. **Food Chemistry** 309, 125636.*
- ✓ Castillo-Fraire, C., Brandão, E., **Poupard, P.**, Le Quere, J-M., Salas, E., De Freitas, V. Guyot, S., Soares, S. (2020).  
*Interactions between polyphenol oxidation products and salivary proteins : Specific affinity of CQA dehydrodimers with cystatins and P-B peptide. **Food Chemistry** 343 (18), 128496.*

### ✚ **Communications orales dans le cadre de colloques techniques et scientifiques**

- ✓ **Vidéo** de présentation en 180 secondes des principaux résultats du projet « *Verger cidricole de demain* » réalisée dans le cadre de la restitution annuelle de projets CasDAR par le GIS Relance Agronomique
- ✓ **Vidéo** de présentation en 180 secondes des principaux résultats du projet « *La déstabilisation colloïdale des boissons limpides : recherche sur les mécanismes impliqués et développement d'itinéraires technologiques de prévention* » réalisée dans le cadre de la restitution annuelle de projets CasDAR par le GIS Relance Agronomique

### ✚ **Communications auprès de l'enseignement agricole**

- ✓ Guérin A., février 2020. Formation (témoignage) autour d'un récent atelier de co-conception de vergers cidricoles auprès d'élèves ingénieurs à AgroCampus Ouest Angers
- ✓ Formation auprès des élèves ingénieurs de l'ESA d'Angers, octobre 2020 sur les thèmes suivants : « Elaboration du cidre », « Généralités filière cidricole » et « Les pommes à cidre : gestion de la matière première ».

### ✚ **Articles techniques**

- ✓ *Recrudescence des dépérissements en vergers cidricoles, le phytophthora responsable ?* Revue « Pomme à cidre » (n°51, mai 2020)
- ✓ *Modulation des notes aromatiques des Calvados - Caractéristiques sensorielles – Comportement des composés volatils à la distillation.* Revue « Pomme à cidre » (n°52, novembre 2020)

## Organisation

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

## Le Conseil d'Administration (arrêté du 7 février 2020)

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 transformateurs	Représentants des producteurs
Patrice BREUIL Laurent GUILLET Marc HILLENWECK Guillaume JAN Alain LE PAGE Corinne LEFEBVRE Nathalie LEGAVRE Xavier DE SAINT POL Corinne LEFEBVRE Philippe MUSELLEC	Christophe BILTAUD Marie BOURUT Yves FOURNIER Philippe GAILLARD Jacques LE PINEAU Serge LEFRANC Thomas PELLETIER <b>Denis ROULAND (président)</b> Guy STEPHAN Thibault VERGER
Représentants des salariés	Représentant des pépiniéristes
Gilles ROELENS Michel TRETON	Bruno ESSNER
Représentant de FranceAgrimer	Représentant de l'INRAE
Le Directeur Général ou son représentant	Le Président-Directeur-Général ou son représentant

### Invités de droit (voix consultative uniquement)

Contrôleur Général Économique et Financier	Commissaire du Gouvernement
Jacques DELORME	Marie DE SARNEZ

## 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 (Agrocampus Ouest INHP)	François LAURENS (INRAE) Jean-Michel LE QUERE (INRAE) Catherine RENARD (INRAE) Jean-Marie SABLAYROLLES (INRAE) Sylvaine SIMON (INRAE) Ronan SYMONEAUX (ESA laboratoire GRAPPE)

## Les adresses de l'IFPC

Direction et comptabilité	Site de Sées (siège social)	Site du Rheu
UNICID / IFPC 123 rue Saint Lazare 75008 PARIS Tél : 01.45.22.24.32	Station Cidricole La Rangée Chesnel 61500 SEES Tél : 02.33.27.56.70	Laboratoire Cidricole Domaine de la Motte 35650 LE RHEU Tél : 02.23.48.52.04

PARTENAIRES FINANCIERS



PRINCIPAUX PARTENAIRES RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT



Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION  
L'État  
Égalité  
Territoires  
Rural

UNION EUROPÉENNE  
Fonds européen de développement régional

UNION EUROPÉENNE  
Fonds européen agricole pour le développement rural : l'Europe investit dans les zones rurales

UMT  
NOVA CIDRE  
INNOVATION POUR UNE FILIÈRE CIDRICOLE DURABLE

IFV  
INSTITUT FRANÇAIS DE LA VIGNE ET DU VIN

AGRICULTURES & TERRITOIRES  
CHAMBRE D'AGRICULTURE NORMANDIE

cep  
INNOVATION

RÉGION NORMANDIE

Région BRETAGNE

Région PAYS DE LA LOIRE

FranceAgriMer

UNIAEN

CIS Fruits

esa  
ÉCOLE SUPÉRIEURE D'AGRICULTURES  
Angers Loire

INRAE

itab  
Institut de l'agriculture et de l'alimentation biologique

OFB  
OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ

ÉCOPHYTO  
RÉDUIRE ET AMÉLIORER L'UTILISATION DES PHYTOS

ANR  
AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE

LABÉO  
Pôle d'analyse et de recherche de Normandie

AGRO CAMPUS OUEST

Normandie terre de cidre

CTIFL  
SCIENTES & INNOVATION

AGRICULTURES & TERRITOIRES  
CHAMBRE D'AGRICULTURE BRETAGNE

PARTENAIRES PROFESSIONNELS



LES CIDRES DE LOIRE

I·D·A·C

MAISON CIDRICOLE DE NORMANDIE

Maison Cidricole de Bretagne  
ri chistr breizh

UNICID

IFPC  
INSTITUT FRANÇAIS DES PRODUCTIONS CIDRICOLLES

Siège social : Station cidricole  
La Rangée Chesnel  
61500 SEES  
Tél. 02 33 27 56 70  
www.ifpc.eu - expe.cidricole@ifpc.eu

ITAI  
INSTITUT TECHNIQUE AGRO-INDUSTRIEL

acta  
# MEMBRE DU RÉSEAU