



# Compte-rendu d'activité 2008



Juin 2009



L'an dernier, l'IFPC vous avait présenté le bilan de ses travaux des 5 dernières années. Dans ce compte rendu, vous sont communiqués les résultats marquants de l'année 2008 relatifs à la protection du verger, la maîtrise de l'alternance, la qualité des fruits et des moûts et au traitement des effluents de cidreries.

Pour des raisons techniques évidentes (bon comportement sanitaire des variétés cidricoles), mais aussi par choix, dès les années 80, les techniques de culture économes en intrants ont été mises en avant. Aujourd'hui, certains producteurs souhaitent aller plus loin dans la démarche en privilégiant les techniques « Agro Bio ». Tel est un des objectifs du programme « Production cidricole en Agro Bio » initié depuis 2007 en Normandie sous l'impulsion du Comité Cidricole Normand. En outre, ce programme est original par la diversité des acteurs impliqués ; volonté d'associer l'ensemble des compétences régionales connues sur cette thématique. Un prolongement de cette action sera mis en place en Bretagne en 2009.

En attente de variétés non alternantes, l'éclaircissage demeure la seule méthode de réduire la charge des arbres (gain de qualité des fruits et réduction de l'alternance). Les essais d'éclaircissage réalisés avec la 6BA sur 6 années et 4 variétés donnent des résultats encourageants ; les 2 dérogations obtenues en 2009 permettent d'entrevoir l'éclaircissage chimique avec plus d'optimisme. Cependant, d'autres pistes tel que l'éclaircissage mécanique sont explorées.

Chaque année, quel que soit leur statut, les transformateurs souhaitent disposer d'informations sur les caractéristiques de la récolte à venir (quantité, richesse des jus). Basé sur le suivi d'un réseau de parcelles, l'observatoire mis en place en 1999 a permis de hiérarchiser les facteurs de production selon leur impact relatif : variétés, maîtrise de la charge, conditions climatiques... En 2008, l'accent a été mis sur l'analyse de l'incidence des conditions climatiques dans un souci de prévision de l'effet année. Lors de l'évaluation de ces travaux, le Conseil Scientifique et Technique a validé la « feuille de route », reste maintenant à affiner le modèle ou les modèles de prévision.

Mise en avant pour son impact sur la qualité des cidres, la maturation post-récolte n'est pas conciliable avec les pratiques de récolte mécanique actuelles. Les travaux engagés depuis 2003 sur l'évolution du fruit à l'approche de la maturité, ainsi que sur l'incidence des conditions de récolte permettront à chacun de privilégier les itinéraires de récolte les mieux adaptés à ses objectifs produits.

Enfin, constatant le manque de données sur les effluents en cidrerie fermière et artisanale, l'IFPC a participé à la définition de références visant à adapter les solutions techniques et les équipements à leur taille d'atelier. Afin de réduire les coûts, les démarches collectives doivent être privilégiées pour la réalisation des études préalables.

Ce compte-rendu met l'accent sur quelques actions conduites par l'IFPC. L'ensemble des programmes a un objectif commun : fournir aux professionnels des références techniques et des « outils » pour mieux maîtriser les étapes techniques de la pomme au cidre et autres produits cidricoles.

**Yannick KERAUDY**  
Président de l'IFPC

# Synthèse des programmes Recherche et Développement 2008

Ce compte-rendu d'activité présente les essais terminés ou caractérisés par une évolution importante en 2008.

Nous remercions toutes les personnes qui participent ou collaborent aux essais (techniciens, producteurs, transformateurs...).

Thème et objectifs	Partenaires	Commentaires	Page
<b>Etude des techniques de l'agriculture biologique</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Disposer de références techniques biologiques adaptées au verger cidricole</li> <li>Proposer des techniques transposables en verger « conventionnel »</li> </ul>	CRAN – SVPC GRAB de Normandie FREDON de Normandie	Des tendances se dégagent notamment sur les maladies de conservation	3
<b>Eclaircissage du pommier à cidre : 6-benzyladénine</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mesurer l'efficacité de la 6-benzyladénine pour l'éclaircissage du pommier à cidre : effet éclaircissant et incidence sur le retour l'année suivante.</li> </ul>	Groupe de travail éclaircissage CTIFL / Stations régionales	Une efficacité éclaircissante avec un retour de production aléatoire (son utilisation doit s'inscrire dans le cadre d'un programme)	7
<b>Conditions climatiques et composition du jus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluer l'incidence du couple « facteurs » liés au climat – stade physiologique sur la composition du jus</li> <li>Proposer des indicateurs d'effet « année »</li> </ul>	CRAN – SVPC APPCM Chambre d'Agriculture des Côtes d'Armor Agrocampus Ouest INHP Météo France	Impact de l'effet année : <ul style="list-style-type: none"> <li>Richesse sucre, polyphénols et matière azotée</li> <li>Equilibre sucre acidité</li> </ul> Les données collectées ont permis de construire un pré-modèle de prévisions	9
<b>Evolution des caractéristiques des pommes à cidre autour de la récolte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Confirmer l'incidence du degré de maturité sur le rendement d'extraction et sur la composition du moût</li> <li>Regrouper les variétés en fonction de leur évolution autour de la récolte</li> </ul>	URC INRA Le Rheu Agrocampus Ouest INHP INRA UMR Genhort	Acquisition de références sur l'effet de la maturité et de la maturation Constitution de 3 groupes de comportements	11
<b>Influence des conditions de récolte et de stockage</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Etudier les effets des conditions de récolte et de stockage</li> <li>Etudier l'impact organoleptique de la qualité du tri sur les produits transformés.</li> </ul>		Références acquises cohérentes avec les observations 2006-2007	15
<b>Effluents de cidrerie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Acquérir des références sur les pollutions générées par l'ensemble des effluents d'une cidrerie</li> <li>Diffuser les résultats et informer les cidriers sur les normes de rejet</li> </ul>	Chambre d'Agriculture des Côtes d'Armor	Acquisition de références accessibles pour les cidriers artisans et fermiers qui permettent d'estimer la charge polluante annuelle	17

CRAN – SVPC : Chambre Régionale d'Agriculture de Normandie – Service Vergers et Produits Cidricoles

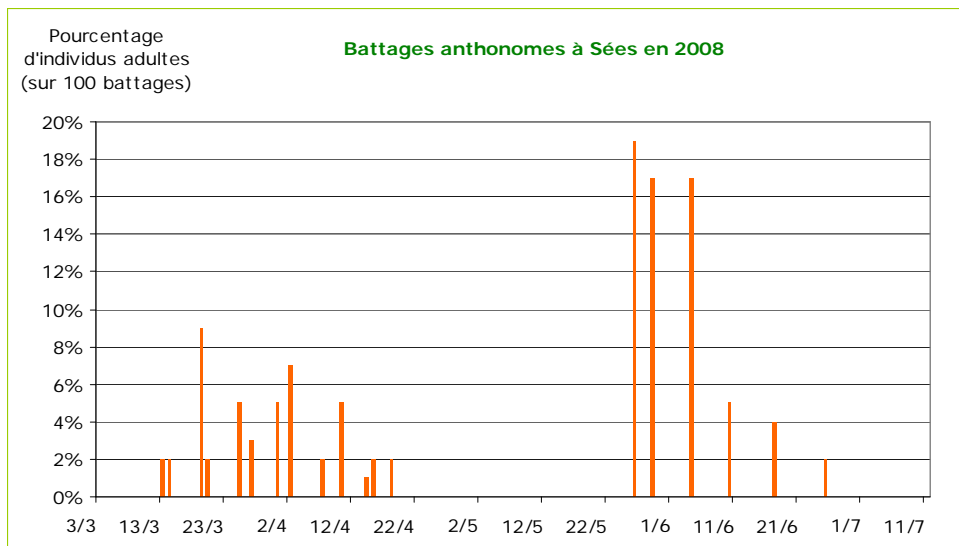
GRAB : Groupement Régional des Agriculteurs Biologiques

FREDON : Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles

APPCM : Association pour la Promotion des Produits Cidricoles du Maine

# Etude des techniques de l'agriculture biologique

## Graphique 1 : Anthonome



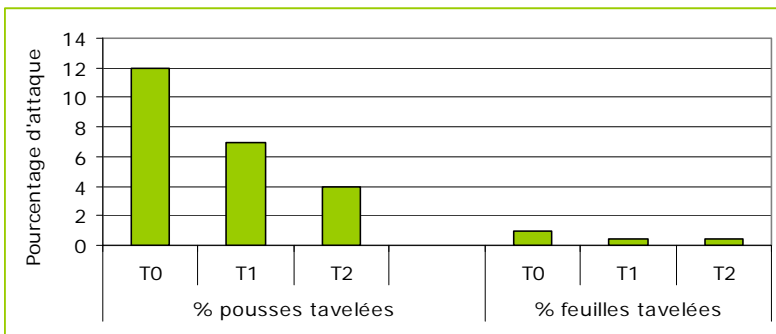
Les sorties d'hivernation se font généralement vers la mi-mars. La génération hivernante est présente de mi-mars à mi-avril et la génération estivale est observée principalement sur juin.

## Graphiques 2 et 3 : Tavelure (Variété Douce Moën)

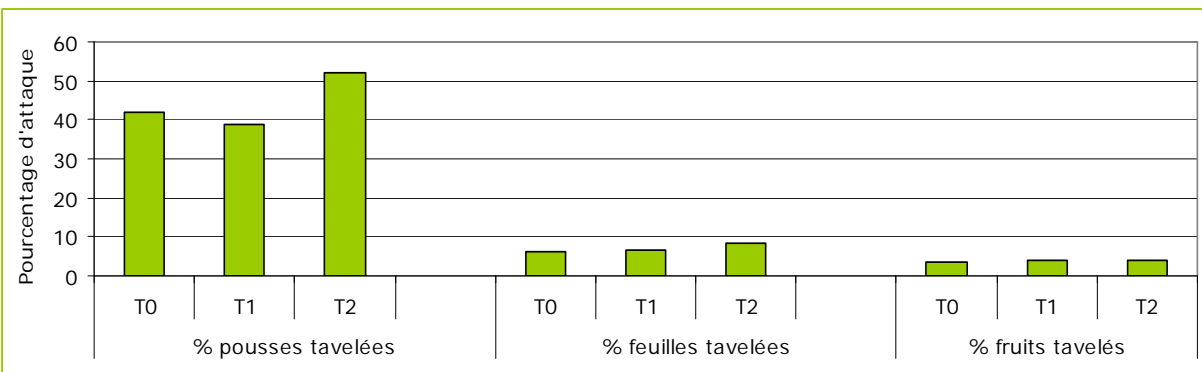
T0 : témoin non broyé

T1 : 1 broyage (fin novembre)

T2 : 2 passages broyage (fin novembre puis fin décembre)



Graphique. 2 : Fin contaminations primaires (juin/juillet)



Graphique 3 : Fin contaminations secondaires (septembre/octobre)



# Etude des techniques de l'agriculture biologique

## Contexte

Afin d'améliorer l'impact environnemental de leurs pratiques, les cidriculteurs normands engagés depuis plusieurs années en lutte raisonnée ont souhaité étudier la possibilité de transférer les techniques de l'agriculture biologique (AB) dans leurs itinéraires. Par ailleurs, les producteurs de pomme à cidre, déjà engagés en AB, souhaitaient disposer de références techniques adaptées au verger cidricole et à la région. Dans ce contexte, en 2007, un groupe de travail normand coordonné par la Chambre d'Agriculture de Seine Maritime et regroupant les 2 régions, s'est constitué. Les principaux partenaires sont la Chambre Régionale d'Agriculture de Normandie (CRAN), l'IFPC, les GRAB (Groupements Régionaux des Agriculteurs Biologiques) de Haute et Basse-Normandie et la FREDON de Basse-Normandie (+ essais en Bretagne en 2009). Les études engagées depuis 2007 tournent essentiellement autour de 2 axes : la protection sanitaire du verger et la maîtrise de l'alternance. Deux autres sujets sont en cours de réflexion : la fertilisation et la conception du verger. Sont rapportés ici les premiers résultats obtenus sur la protection sanitaire.

## Résultats

### Contrôle des populations d'Anthonome

L'Anthonome du pommier est un ravageur en recrudescence en verger cidricole, mais aussi en pomme de table en AB, notamment dans le Nord Pas-de-Calais. Le produit couramment utilisé pour sa lutte était, avant d'être retiré, le Biophytoz L2, composé de pyrèthres naturels et roténone. La roténone seule est encore homologuée en AB (jusqu'à quand ?) mais ne se trouve plus dans le commerce. Restent les pyrèthres naturels pour lutter contre l'Anthonome... mais aucun produit n'est homologué pour le moment.

Au cours de 2007 et 2008, une réflexion a été menée sur les éventuels produits à tester. Par ailleurs, des suivis de frappages en parcelle non traitée ont permis de mieux cerner les dates de sortie des adultes au printemps et les pics d'activité (graphique 1).

### Maîtrise du Puceron Lanigère

Le Puceron Lanigère est facilement identifiable au duvet blanc cotonneux qui caractérise ses colonies. Présent d'abord autour d'anciennes blessures de branches ou plaies de taille, il migre sur jeunes pousses au cours du printemps et l'été. L'Hyménoptère *Aphelinus mali* est un parasite efficace du Puceron Lanigère au cours de l'été (choix des insecticides à raisonner). Mais certaines années, la régulation des populations de Puceron Lanigère est plus difficile...

Peu présent au début du développement du verger cidricole basse-tige (tolérance de MM106 vis-à-vis du Puceron Lanigère), il s'installe épisodiquement dans certains vergers. L'étude porte sur une tentative d'explication de ce phénomène mais aussi sur des essais produits.

Deux produits ont été testés en 2008 : Le purin de fougère et le Prev B2 (produit naturel à base d'essence d'orange). Le purin de fougère appliqué à la concentration de 10 % n'a pas démontré d'efficacité. Le Prev B2 a eu un léger effet freinant, mais insuffisant pour une bonne maîtrise du ravageur. Ces essais seront renouvelés en 2009.

### Lutte contre le Carpocapse

Le travail entrepris entre 2004 et 2008 sur la modélisation du Carpocapse a permis d'améliorer les connaissances concernant son cycle dans la région et sur pommier à cidre. Le positionnement des traitements à base de Virus de la Granulose reste à affiner : Des essais de comparaison de traitements ciblés seulement sur la 1<sup>ère</sup> génération (qui s'étale de mi-mai à fin juillet environ selon les années) ou sur la 1<sup>ère</sup> puis sur le début de 2<sup>nde</sup> génération n'ont pu être réalisés de façon complète, car 2007 et 2008 ont été des années peu favorables et une seule génération a été observée. 2 applications de Virus de la Granulose sur la 1<sup>ère</sup> génération ont permis en 2008, année peu propice, de diminuer le nombre de larves diapausantes à l'automne : 2,3 larves par arbre contre 17,9 dans les témoins.

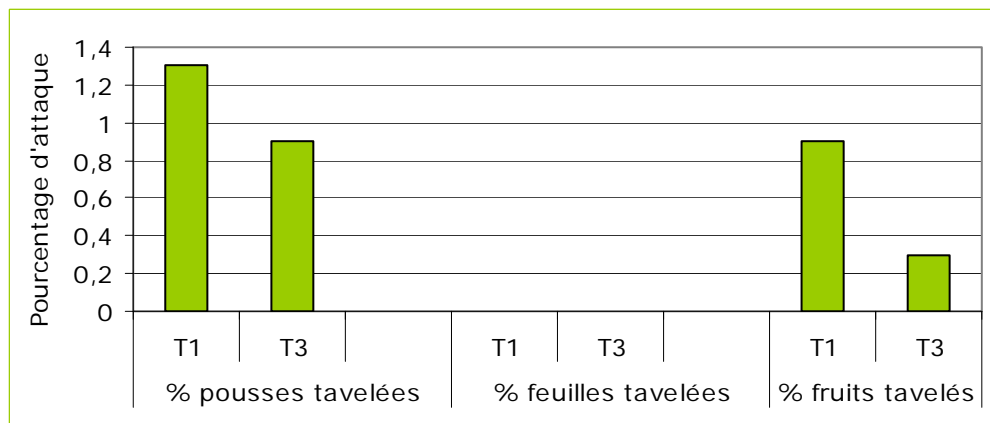
Il existe d'autres méthodes biologiques intéressantes : la confusion sexuelle (testée à partir de 2001 en pomme à cidre) et les nématodes entomophages (essai réalisé fin 2008, résultats en 2009).

# Etude des techniques de l'agriculture biologique

## Graphique 4 : Tavelure – Fin des contaminations primaires (juin/juillet) - Variété : Petit Jaune

T1 : 1 broyage (fin novembre / début décembre)

T3 : enlèvement des feuilles puis broyage



## Tableau 1 : Moniliose sur fleurs

Modalités testées	Détails
Témoin non traité	-
Cuivre	bouillie bordelaise (2 kg/ha) ou Champ flo, formulation liquide d'hydroxyde de cuivre (3 l/ha = 1080 g de Cu métal)
Cuivre + soufre	bouillie bordelaise (2 kg/ha) associée à du soufre (5 à 7 kg/ha)
Fitogéo K	produit de contact à base de bicarbonate de potassium (50 %), soufre élémentaire et vinasse de betterave (24 % K <sub>2</sub> O, 22 % S ; 0,5 % N) à la dose de 7 l/ha

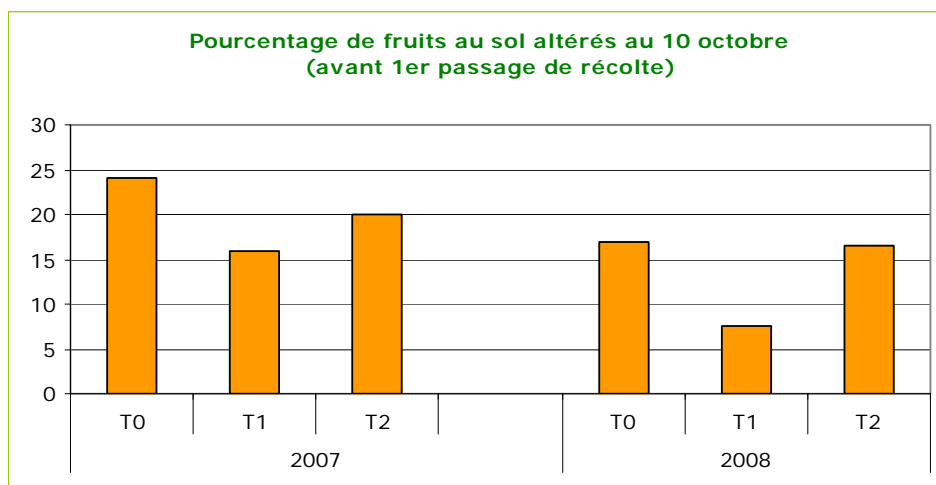
Remarque : Dans tous les essais, 3 applications ont été réalisées entre la première et la dernière fleur ouverte ; les traitements étaient positionnés selon la pluviométrie et l'évolution de la floraison.

## Graphique 5 : Maladies de conservation (variété Juliana)

T0 : témoin non traité

T1 : 3 applications de bouillie bordelaise à 2 kg/ha (20 août, 1<sup>er</sup> sept. et mi-sept.)

T2 : modalité chimique (Topsin le 20 août et captane mi-sept.)



### Maitrise de la tavelure

La tavelure se conserve l'hiver sous forme de périthèces dans les feuilles au sol. Au printemps suivant, des projections d'ascospores issues de ces périthèces ont lieu lors de chaque épisode pluvieux et peuvent être à l'origine de contaminations. Une suppression de la litière à l'automne peut diminuer l'émission d'ascospores au printemps. A l'automne 2007, 2 méthodes de suppression de la litière ont été testées :

- **Le broyage des feuilles après récolte** : sur les 4 parcelles testées, 3 étaient en situation difficile : inoculum à l'automne précédent élevé, absence de traitement avant floraison ou broyage réalisé tardivement (10 mars 2008). Sur la dernière parcelle, un broyage et 2 broyages de la variété Douce Moën, ont un effet sur l'attaque de tavelure primaire (graphique 2).
- **L'enlèvement des feuilles à l'automne accompagné d'un broyage (Petit jaune - graphique 4)** : De même, l'enlèvement des feuilles à l'aide d'une machine de récolte accompagné d'un broyage des feuilles restantes renforce l'efficacité réduction d'inoculum, comparée au broyage seul. Dans tous les cas, l'été pluvieux a par la suite minimisé voire gommé les efficacités (graphique 3). Le choix de parcelles à inoculum élevé n'était peut être pas judicieux. De plus, la stratégie de traitements reposait sur la couverture des risques jusqu'à la fin mai. Les petites contaminations de début juin ont été exclues (pas de protection). Ajouter à cela les conditions pluvieuses de l'été. Tout cela a contribué à mettre les essais dans des conditions difficiles. Cependant, dans ce contexte, une tendance semble se dégager qu'il est intéressant de poursuivre sur quelques années.

### Monilia sur fleurs

En fin de floraison, des dessèchements de corymbes sont souvent observés. L'agent responsable est *Monilia laxa* : confirmation en 2006 par 2 méthodes d'analyse, PCR et biologique. Cette maladie, surtout connue sur fruits à noyaux, est de plus en plus observée sur les variétés cidricoles : Juliana, Bisquet, Cartigny,... 3 types de produits ont été testés (tableau 1). 2007 et 2008 ont été des années plutôt sèches au moment de la floraison, donc peu favorables à la moniliose sur fleurs; Cela a contribué à assainir nettement les vergers : une météo sèche est la meilleure alliée dans la lutte contre la moniliose ! Dans ces conditions, peu de différences ont été observées entre les modalités, seulement de légères tendances : Le cuivre seul a montré un léger effet freinant mais, semble-t-il, insuffisant. Sur fruits à noyaux, la protection monilia démarre dès le stade B-C ; revoir positionnement plus précoce des applications ? Aucune efficacité dans le contexte 2008 n'a été mise en évidence avec Fitogéo K. L'association Cu/S semble avoir démontré une efficacité. Mais là encore l'attaque était trop faible pour pouvoir conclure.

### Maladies de conservation

La conservation des fruits à l'approche de la récolte est aussi une problématique en AB. Tout comme sur fleurs, le cuivre a démontré une efficacité sur les champignons avant récolte (graphique 5). Sur Juliana, variété sensible, sur 2 années consécutives, les 3 applications de Bouillie Bordelaise (2 kg/ha) avant récolte ont eu un meilleur comportement que la modalité chimique. Des analyses résidus de cuivre ont été réalisées en 2008 sur les modalités témoin et bouillie bordelaise : le niveau de résidus dans les fruits lavés sur la modalité traitée au cuivre atteint 5 mg/kg soit la LMR. Aucun résidu n'a pas été détecté dans les jus issus de ces fruits (inférieur à la limite de quantification du laboratoire). Toutefois, il est bon de rappeler la nouvelle réglementation qui limite l'usage du cuivre en AB à 30 kg de cuivre métal/ha sur 5 ans.

### Conclusion et perspectives

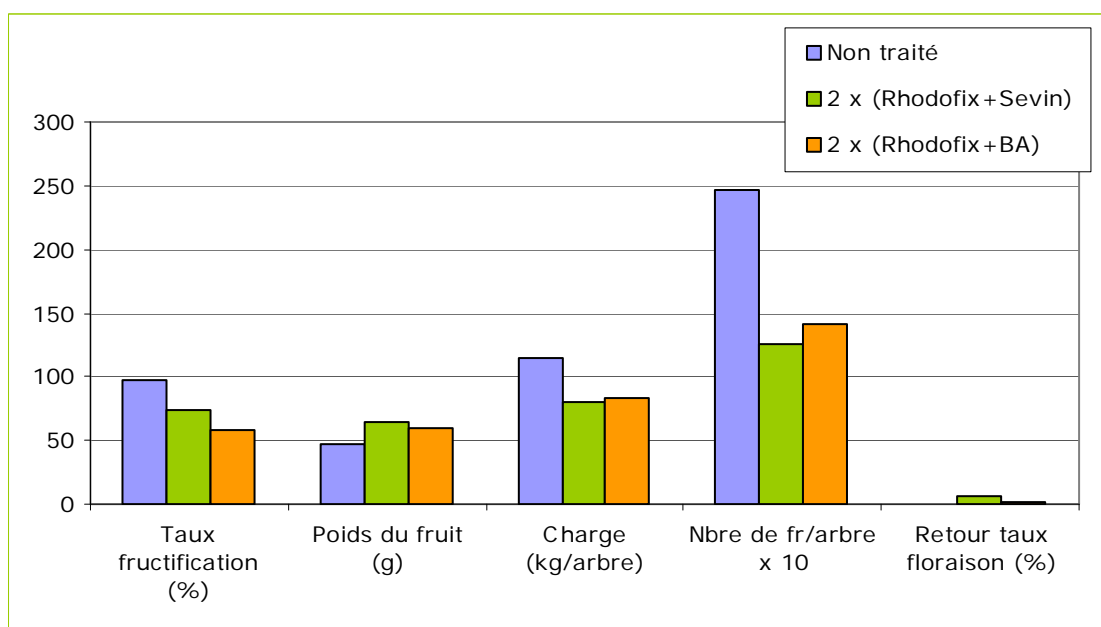
Après seulement 2 années d'étude et des contextes pas toujours favorables au bio-agresseur étudié... les premiers résultats permettent déjà d'apporter certaines réponses : Des tendances se dégagent concernant les bio-agresseurs... mais aussi la maîtrise de l'alternance (résultats non présentés). Une valorisation des résultats est réalisée au cours de journées d'échanges techniques, mais aussi au travers de la rédaction de fiches techniques publiées dans la revue « Pomme à Cidre » : la Tavelure dans le numéro sorti en mars 2009, le Carpopapse dans le prochain en juillet.

## Eclaircissage du pommier à cidre : 6-benzyladénine

Tableau 1 : Présentation des 2 dérogations à base de 6BA

Produit commercial	Maxcel®	Exilis®
Firme	Valent Bioscience Corp.	FAL (Fine Agrochemicals Ltd)
Fournisseur	Philagro	De Sangosse
Dérogation obtenue	120 j (expiration le 3 juillet 2009)	90 j (expiration le 20 juillet 2009)
Concentration de 6BA	20 g/l	20 g/l
Dose maxi	150 ppm (7,5 l/ha)	150 ppm (7,5 l/ha)
Nombre d'application maxi.	1	?
DAR	90 jours	90 jours
Remarque	Produit prêt à l'emploi (mouillant dans le formulation) - ne pas dépasser un pH de 8,5 pour la bouillie. Le produit mousse !	Usage recommandé avec un mouillant (pas de mouillant dans formulation) – apporter d'abord le mouillant dans la cuve.

Graphique 1 : Douce Coetligné (Le Petit Celland, Manche)



**Taux de fructification :** nombre de fruits pour 100 corymbes

**Taux de floraison :** nombre de corymbes / total des points actifs (= corymbes + végétatifs)



# Eclaircissage du pommier à cidre : 6-benzyladénine

## Contexte

Suite au retrait en 2008 du carbaryl, le dossier « éclaircissage chimique du pommier » a été reconnu par la commission des Usages Orphelins du Ministère de l'Agriculture comme prioritaire. Cela signifiait, en effet, l'usage possible seulement de :

- NAD et ANA : Ces auxines couramment utilisées pour l'éclaircissage (surtout ANA) ont une efficacité réduite lorsqu'elles sont appliquées seules
- L'éthéphon, sur la variété Petit Jaune au stade pré-floral uniquement

Le plan d'action validé lors de la commission du 15 janvier 2009 a proposé deux réponses avec la possibilité d'utiliser l'éthéphon et la 6-benzyladénine (6BA). Les dossiers éthéphon en attente, déposés en mars 2007 (post-floral « toutes variétés pomme » et extension de la liste variétale pré-florale) ont été proposés en janvier 2009 comme dossiers prioritaires mais rien à ce jour. Pour information, pour la pomme à cidre, le dossier porte, au stade pré-floral, sur les variétés Douce Coëtigné, Judor, Juliana et Binet Rouge.

La 6BA a, elle, obtenu 2 dérogations sur les produits Maxcel® et Exilis® (tableau 1).

## Conditions d'utilisation de la 6-BA

Comme tous les régulateurs de croissance, les conditions d'utilisation jouent un rôle prépondérant dans la réussite de l'application de la 6BA.

La **dose** doit être modulée en fonction de la sensibilité variétale et des caractéristiques de la parcelle (vigueur, charge, pollinisation,...). Si la dose de 5 l à 7,5 l/ha peut être utilisée sur les variétés difficiles à éclaircir, il est recommandé d'être plus vigilant sur les variétés plus sensibles et de moduler la dose (3.75 l à 5 l). Le **stade d'application** se situe lorsque le diamètre des fruits est entre 7 et 15 mm avec un optimum aux alentours de 10-12 mm. La **température** a une forte incidence sur l'efficacité de la 6BA. L'optimum étant :

- Au moment de l'application, une température supérieure ou égale à 15°C (+ temps couvert et forte hygrométrie pour maintenir la 6BA plus longtemps en phase aqueuse)
- Dans les 2-3 jours qui suivent, une température entre 20 et 25°C. Des risques de sur-éclaircissage sont même annoncés si les températures sont supérieures à 28-30°C : attention aux variétés sensibles.

## Résultats obtenus en pomme à cidre

Huit essais ont été réalisés avec la 6BA sur 4 variétés cidricoles : Avrolles et Douce Moën, variétés réagissant moyennement aux éclaircissants et Douce Coëtigné et Petit Jaune, réputées plus difficiles à éclaircir. Dans les essais, l'efficacité de la 6BA appliquée seule, oscille entre 12 à 40 % sur le taux de fructification (nombre de fruits pour 100 corymbes) comparée à un témoin non traité. Associée à l'ANA (150 ppm), elle permet d'obtenir un éclaircissage inférieur ou équivalent selon les essais, à la référence qu'était l'association ANA (150ppm) + carbaryl (150 ppm) (graphique 1).

La 6BA fait chuter les fruits de façon plus sélective dans le corymbe que l'éthéphon qui fait plutôt chuter des bouquets entiers. Selon les essais, la diminution du nombre de fruits sur l'arbre varie entre -25 et -42 % ; Même constat sur la charge des arbres. La réduction de charge entraîne une amélioration du poids moyen du fruit. Les résultats sur le retour à fleurs sont plus aléatoires : comme avec l'ancienne association ANA/carbaryl, le retour est dépendant de l'efficacité éclaircissante obtenue l'année précédente.

## Conclusions et perspectives

Les 2 dérogations obtenues en 2009 ont permis d'entrevoir l'éclaircissage avec plus d'optimisme même si le prix élevé de la 6BA sera un frein à son utilisation en pomme à cidre. C'est pourquoi, d'autres pistes qui peuvent intéresser la production « conventionnelle » mais aussi l'agriculture biologique, sont explorées pour réguler la charge des arbres :

- L'éclaircissage mécanique : plusieurs pistes sont étudiées (secouage, brosses, fils)
- La bouillie sulfo-calcique semble être le produit à action dessiccante le plus prometteur, mais n'est pas homologué pour l'usage éclaircissage.

# Conditions climatiques et composition du jus

## Caractérisation des groupes climat

**Données climatiques collectées** : Pluviométrie, températures, rayonnement solaire.

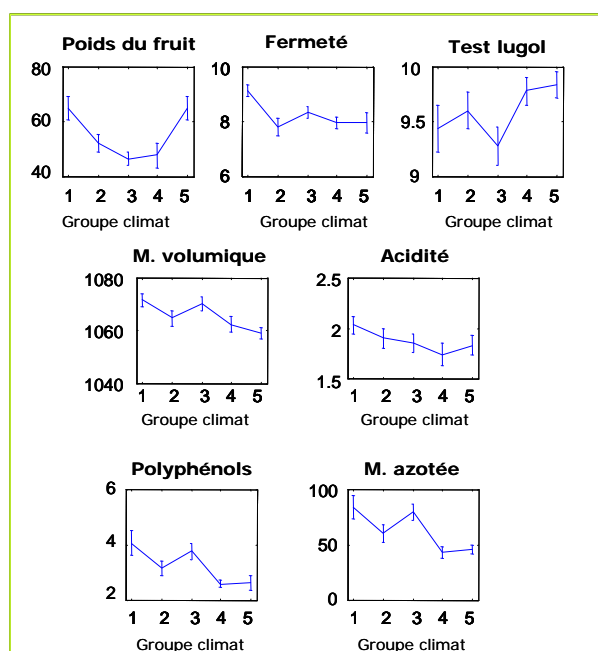
Ces données sont exploitées en cumul par période : Pré et post floraison (1-4 au 31-5) ; Multiplication cellulaire (1-6 au 15-7) ; Grossissement du fruit (15-7 au 31-8) ; Maturation du fruit (1-9 au 31-10)

**Méthode d'interprétation des résultats** : Compilation des données climatiques collectées (une donnée = un lieu + une période du cycle végétatif + les données climatiques de cette période) afin de constituer des groupes « d'affinités ».

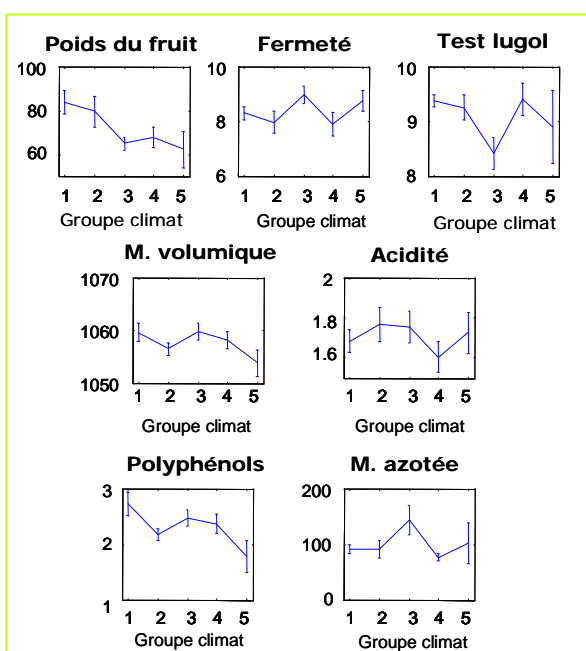
Groupe	Caractérisation du groupe	Répartition années
<b>Groupe 3</b>	Faible pluviométrie et températures élevées de juin à août Bon ensoleillement	2003 (44 %), 2004 (16 %), 2002, 2005, 2006, 2008
<b>Groupe 1</b>	Pluviométrie : faible en juin – juillet ; forte à l'automne Températures : faibles au printemps ; élevées à l'automne Ensoleillement : faible au printemps ; élevé en juin juillet	2001 (43%), 1999 (25%), 2005 (18%), 2006 (15 %)
<b>Groupe 4</b>	Opposé au groupe 1	Exclusivement et tout 2007
<b>Groupe 2</b>	Printemps : pluviométrie faible et bon ensoleillement	2002 (67%), 2004 (33%)
<b>Groupe 5</b>	Opposé au groupe 2	2008 (53 %), 2002 (47 %)

## Graphiques 1 et 2 : Caractéristiques des fruits et jus de chaque groupe climat

Graphique 1 : Douce Moen



Graphique 2 : Douce Coetligné



# Conditions climatiques et composition du jus

## Contexte

La composition du fruit et son comportement à l'approche de la maturité sont le reflet des caractéristiques variétales, ainsi que des itinéraires techniques de production et des conditions de milieu (sol, climat). Bien connu en viticulture, l'impact relatif de ces facteurs est mal cerné en production cidricole.

Le suivi, depuis 1999, d'un réseau de parcelles a permis de mettre en évidence les deux facteurs dominants : **la variété** et **la maîtrise de la charge des arbres**.<sup>1</sup> La maîtrise de la charge a aussi une incidence positive sur la régularité de production et la productivité des parcelles. L'analyse ci-après porte essentiellement sur **l'incidence des conditions climatiques**.

## But

- Evaluer l'incidence du couple « facteurs liés au climat/stade physiologique » sur la composition du jus
- Proposer des indicateurs d'effet « année »

## Partenaires

Chambre Régionale d'Agriculture de Normandie – Service Vergers et Produits Cidricoles (CRAN - SVPC) – Association pour la Promotion des Produits Cidricoles du Maine (APPCM) - Chambre d'Agriculture des Côtes d'Armor – Agrocampus Ouest/Institut National d'Horticulture et de Paysage (INHP) – Météo France

## Dispositif d'étude

**Nombre de parcelles** : 10

**Variétés** : Douce Moen et Douce Coetligné

**Variables étudiées** : Caractéristiques du fruit (poids du fruit, fermeté, régression amidon) et composition du jus (masse volumique, acidité, tanins, matière azotée)

## Résultats et perspectives (graphiques 1 et 2)

La discrimination entre les groupes « climat » s'effectue à partir :

- De l'antinomie entre les facteurs de pluviométrie et d'ensoleillement (isolement groupe 3)
- Des différences pour un facteur de climat donné au cours d'une période du cycle végétatif donnée (opposition entre les groupes 1 et 4 ou 2 et 5)

La caractérisation des fruits et des jus de chaque groupe climat met en évidence l'impact du contexte climatique sur :

- La richesse du jus. Sur Douce Moen, les groupes 1 et 3 sont constitués d'échantillons de jus riches (sucre, polyphénols, matière azotée) et les groupes 4 et 5 de jus pauvres. Tendances similaires mais moins tranchées sur Douce Coetligné
- Les équilibres sucre – acidité (ex : Douce Moen groupes 1 et 3 ; Douce Coetligné groupes 4 et 5)

La grande diversité des situations (étendue de la zone de production, nombre de variétés, impact du facteur niveau de charge) et des variations des caractéristiques des jus en fonction du degré de maturité des fruits (*cf. chapitre suivant*) rendent difficile l'évaluation précoce de l'impact de l'année sur la « qualité » de la récolte.

Les données collectées ont été exploitées pour construire et tester un pré-modèle de prévisions. Dès à présent, il est possible d'isoler les contextes climatiques générant des situations particulières :

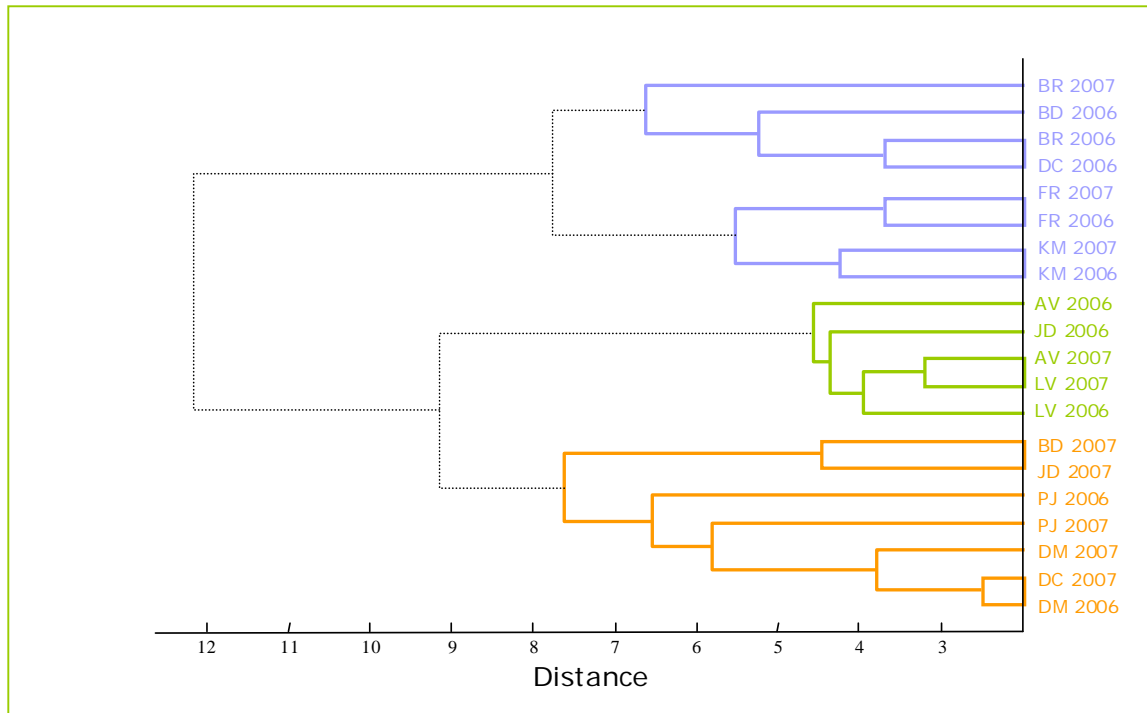
- Faible fermeté (potentiel de conservation ?)
- Jus riches en sucre et/ou en polyphénols et/ou en matière azotée. Ces résultats nous incitent à poursuivre. Une caractérisation précise des périodes climatiques plus en phase avec le cycle végétatif (pré-floraison, post-floraison...) permettra d'augmenter le taux de réponse du modèle.

---

<sup>1</sup> Compte-rendu d'activité – Bilan des 5 dernières années, juin 2008

# Evolution des caractéristiques des pommes à cidre autour de la récolte

Graphique 1 : Dendrogramme de constitution des groupes



AV : Avrolles  
 BD : Bedan  
 BR : Binet Rouge  
 DC : Douce Coetligné  
 DM : Douce Moen

FR : Frequin Rouge  
 JD : Judor  
 K : Kermerrien  
 LV : Locard Vert  
 PJ : Petit Jaune

Tableau 1 : Composition des groupes de comportement

Groupe A	Groupe B	Groupe C
Douce Moen	Avrolles	Binet Rouge
Petit Jaune	Locard Vert	Bedan
Douce Coetligné	Judor	Fréquin Rouge
		Kermerrien

# Evolution des caractéristiques des pommes à cidre autour de la récolte

## Contexte

La composition chimique et les propriétés physiques des pommes peuvent influencer fortement les étapes de fabrication du cidre. Une meilleure connaissance de l'évolution de ces caractéristiques, à l'approche de la maturité et durant le stockage des fruits avant pressage, doit donc permettre de mieux maîtriser la qualité de la matière première et d'orienter les choix en matière de date de récolte et de durée de conservation.

## But

- Confirmer l'incidence du degré de maturité sur le comportement des fruits à l'extraction et sur les caractéristiques des jus
- Tenter de regrouper les variétés les plus utilisées en groupes de comportement à l'approche de la récolte et pendant la maturation post récolte
- Proposer des indicateurs de maturité adaptés au contexte cidricole

## Partenaires

- INRA Unité de Recherches Cidricoles
- Agrocampus Ouest - Institut National d'Horticulture et de Paysage
- INRA - UMR Genhort (Génétique et Horticulture)

## Protocole

### Choix des variétés et des modalités

- Récoltes : 2006 et 2007
- 10 variétés étudiées : Douce Coetligné, Avrolles, Kermerrien, Douce Moen, Fréquin Rouge, Petit Jaune, Locard Vert, Judor, Binet Rouge et Bedan
- 3 modalités :
  - J0 : fruits cueillis sur l'arbre à maturité (50 % de fruits chutés)
  - J0 – 15 jours : fruits cueillis sur arbre 15 jours avant la maturité estimée
  - J0 + 15 jours : fruits cueillis sur l'arbre à maturité et stockés 15 jours
- 1 répétition

### Variables observées

- Critères rhéologiques : 9 variables rhéologiques extraites des courbes force-déplacement (pénétrométrie et compression) + mesure globale de fermeté
- Perte d'eau des fruits
- Indicateurs de maturation : régression de l'amidon par le test au lugol et couleur de fond du fruit
- Rendement d'extraction du jus
- Composition des jus : azote total, masse volumique, pectines solubles, pH

## Résultats et commentaires

A partir des 3 prélèvements de fruits à J0 – 15 jours, J0 et J0 + 15 jours, on peut distinguer 2 types de maturation :

- La maturation sur l'arbre qui correspond à l'évolution entre J0 –15 jours et J0
- La maturation post-récolte qui correspond à l'évolution entre J0 et J0 + 15 jours

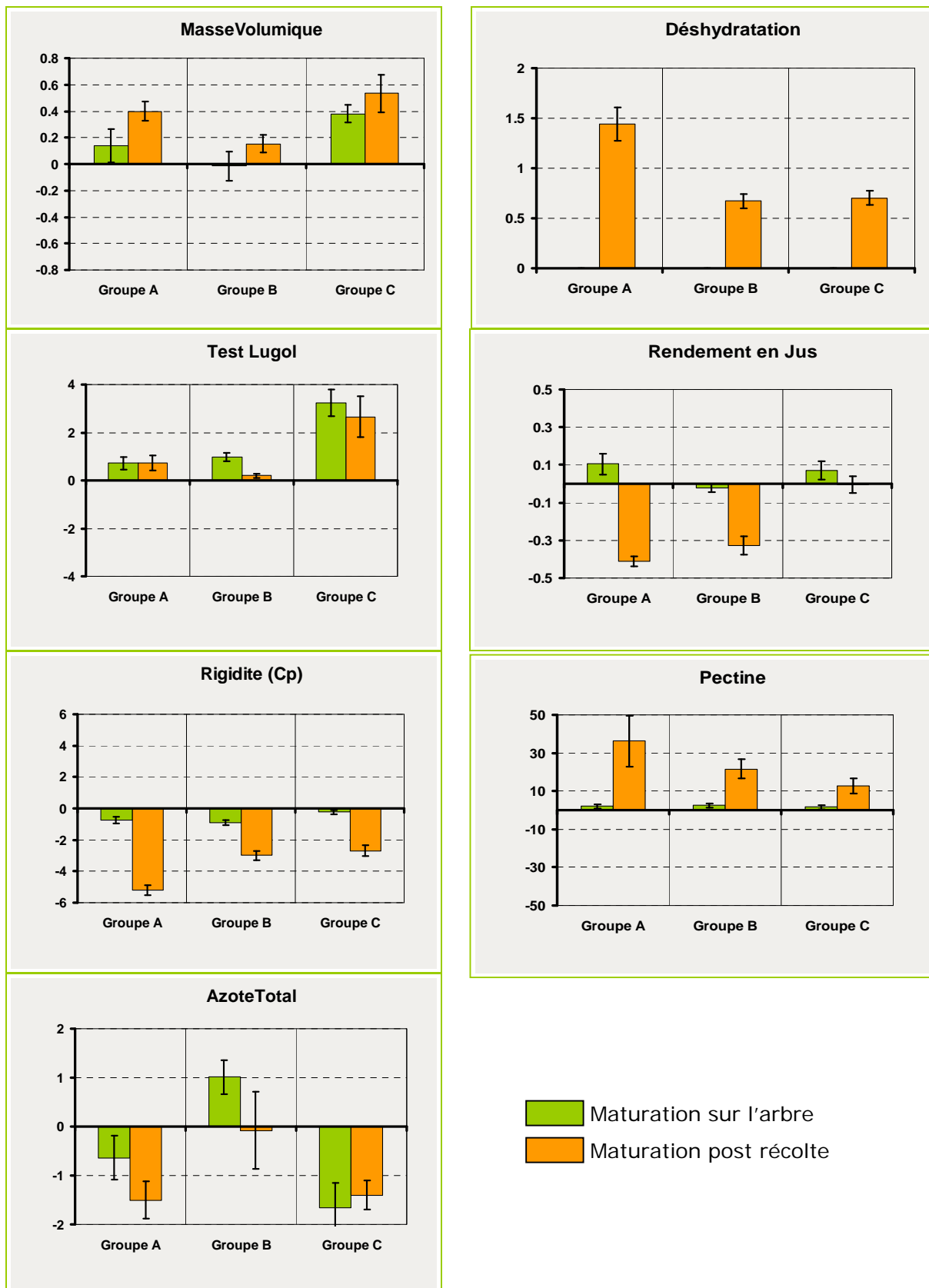
Pour chaque critère, les données brutes ont servi à calculer les évolutions journalières liées à la maturation sur l'arbre d'une part et la maturation post-récolte d'autre part.

Ce sont ces évolutions journalières exprimées en % de la valeur à J0 qui sont traitées statistiquement par la méthode de Ward pour obtenir une classification automatique des variétés représentées sous forme de dendrogramme ([graphique 1](#))



# Evolution des caractéristiques des pommes à cidre autour de la récolte

Graphiques 2



Trois groupes distincts peuvent être constitués :

- Groupe A : Douce Moen, Petit Jaune
- Groupe B : Avrolles, Locard Vert
- Groupe C : Binet Rouge, Bedan, Kermerrien et Fréquin Rouge

Judor et Douce Coetligné sont 2 variétés qui ont des comportements hybrides qui se répartissent dans 2 groupes différents, mais qui, en regardant plus précisément leurs évolutions, peuvent être rattachées respectivement au groupe B et au groupe A (tableau 1).

Les 3 groupes (graphiques 2) se distinguent nettement par :

- La déshydratation des fruits
- La régression de l'amidon
- L'évolution de la masse volumique
- Le rendement d'extraction
- L'évolution des teneurs en azote totale et en pectines solubles

La masse volumique présente toujours une augmentation en maturation post-récolte, mais d'intensité variée : faible pour le groupe B et forte pour les groupes A et C. Les fortes augmentations semblent s'expliquer par une déshydratation importante pour le groupe A et une forte régression de l'amidon pour le groupe C.

Le groupe A montre une forte baisse de rendement en maturation post-récolte. Cette évolution peut être en lien avec sa forte capacité de déshydratation et sa baisse de rigidité post-récolte observées.

L'évolution de la pectine et de l'azote est intéressante à signaler, car ces composés ont de l'importance dans certains itinéraires technologiques (étape de clarification spécifique dans le cas de la pectine et stabilité des produits non pasteurisés pour l'azote). L'évolution de la pectine est uniquement post-récolte avec une intensité variable selon les groupes. L'azote total stagne pour le groupe B et diminue en post-récolte pour les groupes A et C.

### Perspectives

Une troisième année de collecte de données au cours de la récolte 2008 permettra de confirmer ou ajuster la constitution des 3 groupes de comportement des variétés à l'approche de la récolte.

Cette base de données apportera également des informations sur l'incidence de la maturité/maturation du fruit sur les conditions d'extraction et la composition du moût, et ainsi donnera aux transformateurs la possibilité de choisir les durées de maturation à appliquer en fonction de la technologie employée.

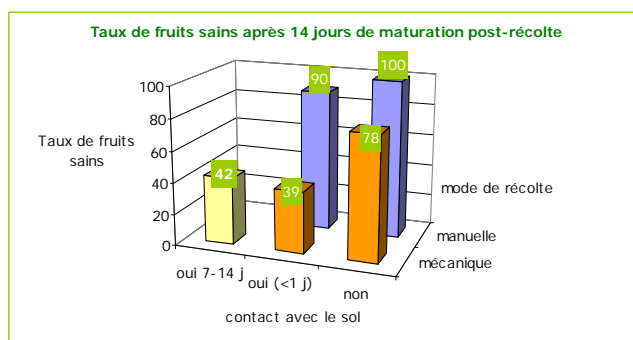
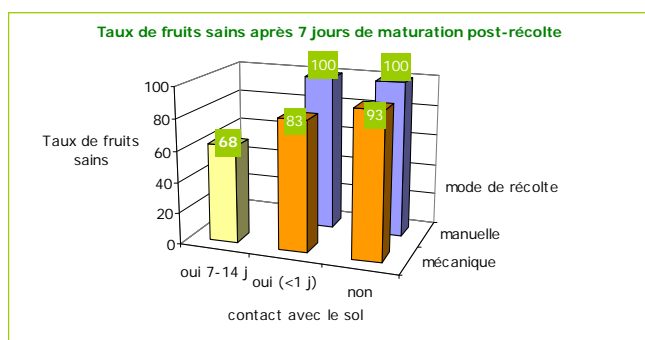
En complément de cette étude, il est envisagé de construire un modèle de prévision du rendement d'extraction à partir des données rhéologiques, afin de mieux appréhender les paramètres influençant son évolution et d'obtenir un outil de sélection de variétés adaptées au pressage.

# Influence des conditions de récolte et de stockage

Tableau 1 : Modalités expérimentales

Moment de chute	Durée de contact avec le sol	Mode de récolte	Type de récolte
Chute anticipée (15 j avant chute naturelle des fruits)	0 j	Manuel	Cueillette
		Mécanique	Réceptacle
	1 j	Manuel	
		Mécanique	
Chute naturelle	0 à 15 j	Mécanique	Existant

Graphiques 1 - 2 : Evolution de l'état sanitaire des fruits (variété : Douce Moen)



Graphique 3 : Flore des moisissures

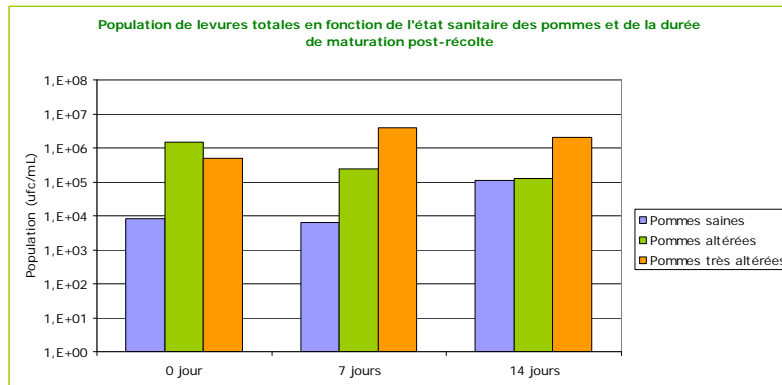


Tableau 2 : Cidres pilotes réalisés (Douce Moen et Judor)

Modalités	Etat sanitaire des pommes	Maturation post-récolte			
		Douce Moen (0 j)	Douce Moen (14 j)	Judor (0 j)	Judor (14 j)
1	Pommes saines uniquement (A)	Pas de cidre, fermentation très lente (> 200 jours)		Oui	Oui
10	Pommes saines uniquement (A)		Oui	Oui	Oui
	Elimination des fruits très altérés (A+B+C)		Oui	Pas de pommes altérées	Oui
	Pas de tri (A+B+C+D)		Oui		Oui

# Influence des conditions de récolte et de stockage

## Contexte

L'évolution des pratiques de récolte et de stockage des fruits a indéniablement une influence sur les caractéristiques des fruits à transformer. Mais actuellement il n'existe pas d'éléments techniques et objectifs permettant d'estimer les conséquences de ces nouvelles pratiques, l'objectif de ce projet est de combler ces lacunes.

## But

- Sur un nombre plus restreint de modalités ([tableau 1](#)), répéter les observations pour confirmer ou infirmer les effets des conditions de récolte et de stockage observées en 2006-2007
- Etudier l'impact organoleptique de la qualité du tri sur les produits transformés

## Résultats et perspectives

### Etat sanitaire des fruits

Les essais 2007-2008 ([graphiques 1 et 2](#)) confirment les observations obtenues en 2006-2007, ce qui montre une bonne stabilité des observations et des conclusions.

Pour une maturation post-récolte de 7 jours, la récolte mécanique des fruits ayant un contact au sol < 1 jour (récolte réalisée dans la foulée d'un secouage de l'arbre) constitue une alternative intéressante en terme de qualité sanitaire des fruits avec 83 % de fruits sains avec un faible surcoût associé.

Pour une maturation post-récolte de 14 jours (taux de pectine soluble compatible avec une clarification pré-fermentaire par défécation), alors au regard du seul critère taux de « fruits sains », la récolte sur réceptacle constitue une alternative intéressante.

### Flore des moûts

Les mesures, par exemple pour les levures totales ([graphique 3](#)), montrent que le facteur influençant le plus la richesse de la flore du moût est l'état sanitaire des pommes : dans les moûts issus de pommes altérées, la flore est 100 à 500 fois plus importante que dans les moûts issus de pommes saines. Donc tout facteur dégradant l'état sanitaire des pommes (maturation post-récolte, mode de récolte, absence de tri avant pressage) va favoriser un innoculum important en toutes flores (bénéfique ou néfaste) du moût.

### Patuline

On retrouve les résultats obtenus en 2006-2007 : dans les moûts de pommes saines, on ne détecte pas de patuline (<10µg/L) quelle que soit la variété, la durée de la maturation post-récolte et le mode de récolte. La patuline n'est détectée que dans les moûts issus de pommes altérées, dans ce cas, les teneurs « moyenne » sont de l'ordre de 500 µg/L. Il est à noter que les valeurs de patuline les plus élevées ne sont pas forcément détectées dans les pommes les plus altérées qui seraient naturellement triées i.e. « pommes noires ».

### Elaboration de cidres pilotes

9 produits ont été évalués en analyse sensorielle ([tableau 2](#)). L'ensemble de ces produits a été réalisé suivant le protocole « cidre reproductible », c'est à dire une fermentation standardisée d'un moût stérilisé par une LSA (levure sèche active).

Sur la variété Douce Moen, le test triangulaire a mis en évidence que le cidre issu uniquement de pommes saines est différent des cidres issus des deux autres modalités (pommes saines + pommes tachées et pommes saines + pommes tachées + pommes altérées). Le profil sensoriel montre un gradient d'arôme et d'odeur allant de fruité, agrume, pomme vers moisi, cuir, mousse lorsque l'on passe du cidre issu de pommes saines au cidre issu de pommes saines + pommes tachées + pommes altérées.

## Effluents de cidrerie

**Tableau 1 : Analyses effectuées**

Demande Biologique en Oxygène 5 jours (DBO5), - Demande Chimique en Oxygène (DCO), - Matières en Suspension (MES), - Azote Global (NGL) - Azote Kjeldhal – Nitrates – Nitrites - Phosphore total (P total) - Matières Sèches totales (MS) - pH

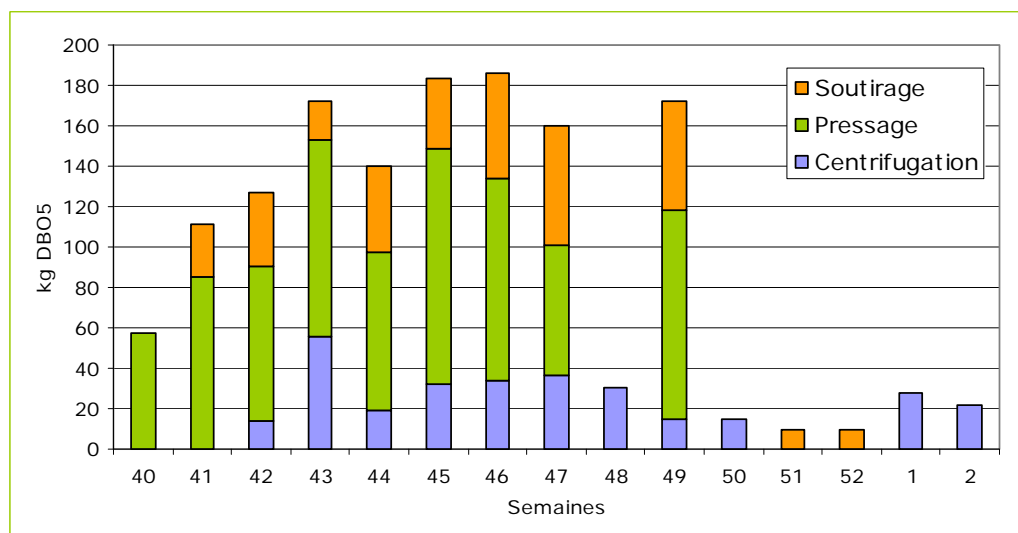
**Tableau 2 : Données brutes effluents**

Type	DBO 5 j (mg/LO2)	DCO (mg/LO2)	MES (mg/L)
Eau de transport pomme	815	1939	680
	400	1061	580
	972	2125	540
	570	1390	420
	1650	18200	8700
	873	2804	900
Trop plein lavage de pomme	710	1924	550
	415	1078	500
	903	1788	300
	1052	2600	500
	570	3700	2100
	615	1740	590
Chapeau brun	84002	187759	43100
	84502	207325	51400
	69700	167300	36607
	73422	227737	55644
	83250	214997	40050
Lies de centrifugation	76538	179470	38500
	83496	178699	55800
	67600	149934	56100

**Tableau 3 : Normes de rejet dans le milieu naturel**

- DBO5 < 100 mg/L si flux journalier inférieur à 30 kg/jour, 30 mg/L au-delà
- DCO < 300 mg/L si flux journalier inférieur à 100 kg/jour, 125 mg/L au-delà
- MES < 100 mg/L si flux journalier inférieur à 15 kg/jour, 35 mg/L au-delà

**Graphique 1 : Production de DBO5 d'un atelier en « saison »**





# Effluents de cidrerie

## Contexte

L'élaboration des boissons cidricoles génère des effluents de diverses natures. Le traitement de ces effluents par les cidreries fermières et artisanales peut être insuffisant avant le rejet dans le milieu naturel. Les références disponibles sur les effluents des cidreries datent des années 70 et concernent les cidreries industrielles. Aucun diagnostic n'a été réalisé jusqu'à présent sur les cidreries artisanales et fermières.

Comment se placent ces quantités par rapport aux normes en vigueur ? et, le cas échéant, quels systèmes mettre en place pour se mettre en conformité ?

## But

- Acquérir des références sur les pollutions générées par l'ensemble des effluents d'une cidrerie
- Diffuser les résultats et informer les cidriers sur les normes de rejet

## Partenaire

Chambre d'Agriculture des Côtes d'Armor

## Démarche

Prélèvements sur la campagne 2007-2008 dans 3 cidreries bretonnes de taille différente (350 000 bouteilles à plus de 1 million de bouteilles par an).

Création de références à partir des analyses réalisées sur les effluents par le Laboratoire Départemental d'Analyses des Côtes d'Armor. En complément, recherche de la réglementation en vigueur.

## Résultats et perspectives

### Prélèvements en atelier

20 prélèvements ont été réalisés :

- Eau de transport des pommes (6)
- Trop plein d'eau lié au lavage des pommes (6)
- Chapeaux bruns (5)
- Lies de centrifugation (3)

Les analyses réalisées sur ces prélèvements sont précisées dans le [tableau 1](#).

### Références sur les effluents

Les données brutes ([tableau 2](#)) montrent que l'ensemble des effluents ne peuvent pas être rejetés directement dans le milieu naturel ([cf. normes de rejet - tableau 3](#)).

Au-delà du rôle informatif des valeurs brutes, l'établissement de références, c'est à dire une pollution rapportée au volume de cidre produit ou au tonnage de fruits transformés, permet d'estimer en fonction des données propres à chaque entreprise la charge polluante annuelle ou par période ([graphique 1](#)). Cette estimation pourra servir de base au choix de la stratégie de traitement et donc au dimensionnement des équipements de traitement.

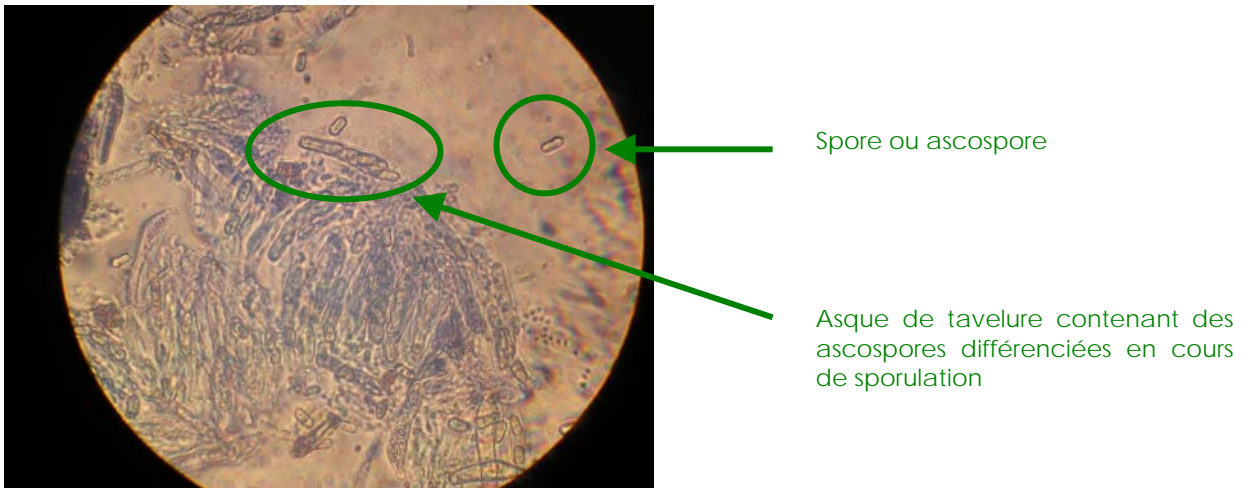
Ces références permettent de comparer la contribution de chacun des postes à la charge polluante de l'atelier. Ainsi, le poste transport et lavage des pommes, qu'on aurait pu penser comme très inférieur sur le plan de la charge polluante, a une contribution importante.

Sur cette problématique, il n'existe pas de réponse universelle et définitive. Ce qui est clair c'est qu'il existe des marges de progrès importantes sur les cidreries artisanales et fermières. Mais comment progresser le plus efficacement ? Aborder la problématique complexe de façon collective, à l'échelle d'un syndicat, d'une ou plusieurs régions, afin de mutualiser les réflexions et les moyens, semble à privilégier par rapport à une approche individuelle.

## Autres programmes en cours

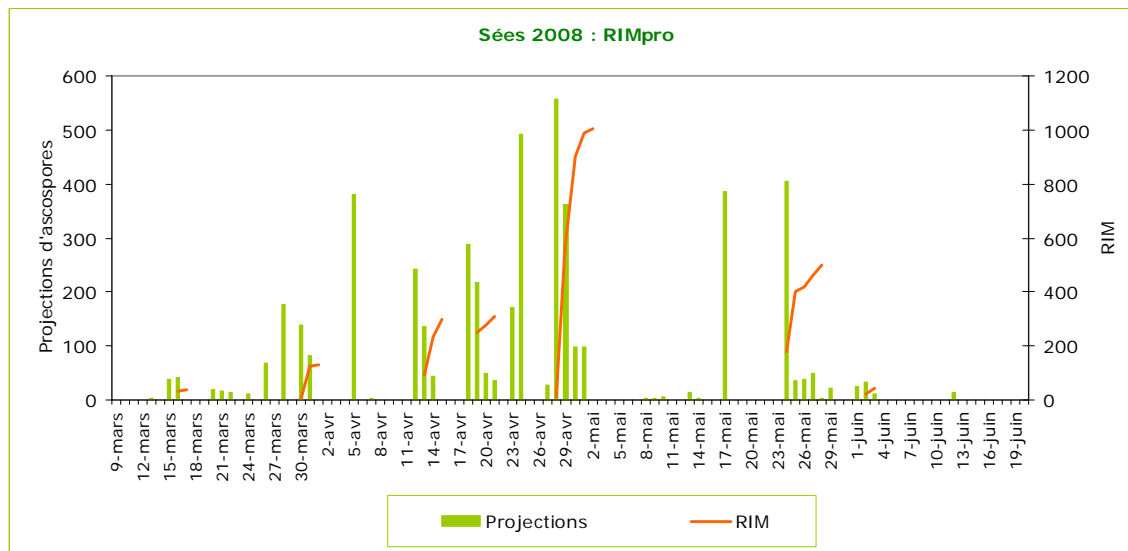
### La tavelure

Observation du stade de maturation d'un périthèce de tavelure (microscope 40 X)



Le modèle RIMpro, comme tous les modèles tavelure, doit être calé en début de saison en rentrant le paramètre JO (ou biofix) = lorsque dans un périthèce, au moins 50 asques sont observés avec des spores différenciées à l'intérieur, les projections peuvent commencer.

Exemple de graphique obtenu à partir des données du modèle RIMpro



**Projections (en vert)** : Ascospores projetées après une pluie

**RIM (Relative Infection Measure)** : Quantité d'ascospores ayant germé et infecté les feuilles d'une contamination

## Autres programmes en cours

Thème et objectifs	Partenaires
<b>INNOVACIDRE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Qualifier les sélections « nouvelles » issues du programme d'amélioration génétique initié en 1987 (élaboration de cidre en pilote) et planter ces sélections en parcelles de production en prévision de l'élaboration de cidres par les entreprises partenaires (test grandeur nature)</li> <li>Initier un nouveau programme de création variétale</li> </ul>	INRA GenHort Angers URC INRA Le Rheu Coopératives : Agrial, Elle et Vire, Les Celliers Associés Pépiniéristes : GIE IFO
<b>Conduite de l'arbre : Port pleureur – Mur fruitier</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Préciser et adapter les conditions de mise en œuvre de ces techniques dans le contexte du verger cidricole</li> <li>Cerner l'incidence technique et économique de ces modes de conduite</li> </ul>	Groupe MAFCOT - CTIFL CRAN - SVPC CCLF (Cidreries du Calvados La Fermière) UNION SET
<b>La tavelure</b> ( <i>programme terminé en 2008</i> ) – <b>figures ci-contre</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier la pertinence de RIMpro, logiciel hollandais, en production cidricole</li> <li>Comparer dans plusieurs sites les risques prédits par le modèle</li> </ul>	Bio Fruit Advies CRAN - SVPC Chambre d'Agriculture des Côtes d'Armor Aval Conseil AGRIAL SRPV Haute-Normandie
<b>Le carpocapse</b> ( <i>programme terminé en 2008</i> ) <ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation d'une bibliographie sur le carpocapse (réalisée en 2006)</li> <li>Evaluation de la pression en vergers cidricoles (de 2005 à 2007)</li> <li>Etude de modèles : Validation du modèle INRA/CTIFL « INOKI » de 2006 à 2008</li> </ul>	INRA Avignon CTIFL/CEHM CRAN - SVPC SRPV de Haute-Normandie
<b>Incidence des pratiques sur le statut sanitaire des jus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Constituer puis mettre à disposition des professionnels une base de données confirmant l'innocuité des produits élaborés (jus, cidre, pomeau...)</li> <li>Orienter les producteurs vers les stratégies les plus neutres vis à vis du produit</li> </ul>	APPCM Chambre d'Agriculture des Côtes d'Armor ACB (Association Cidricole de Bretagne) CRAN – SVPC Services techniques des entreprises de transformation
<b>Maitrise des fermentations alcooliques en flores mixtes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Acquérir des connaissances sur le développement et l'action des flores à mettre en œuvre</li> <li>Déterminer au stade pilote des conditions technologiques de mise en œuvre des fermentations reproductibles en flores mixtes et étudier l'action des différentes flores sur leurs milieux au cours de la fermentation</li> <li>Acquérir des bases pour la production industrielle des levains et extrapoler des méthodes de conduite des fermentations mixtes aux conditions industrielles</li> </ul>	INRA Montpellier URC INRA Le Rheu INRA Gruissan IFV (Institut Français de la Vigne et du Vin) ADRIA Normandie CRAN – SVPC Chambre d'Agriculture des Côtes d'Armor
<b>Maitrise des itinéraires de transformation (polyphénols)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Action finale du projet pluri-annuel constant à valider sur le plan organoleptique les possibilités de modulation de l'amertume et de l'astringence par les procédés de transformation.</li> </ul>	URC INRA Le Rheu ENITIAA (école nationale d'ingénieurs des techniques des industries agricoles et alimentaires) Agrocampus Ouest

# Organisation

<b>Président</b>	<b>Yannick KERAUDY</b> - <a href="mailto:y.keraudy@valderance.com">y.keraudy@valderance.com</a>
<b>Directeur</b>	<b>Jean-Marie BIDAULT</b> - <a href="mailto:jm.bidault@cidre.net">jm.bidault@cidre.net</a>
<b>Directeur Technique</b>	<b>Jo PRIMAULT</b> – <a href="mailto:jo.primault@ifpc.eu">jo.primault@ifpc.eu</a>
<b>Responsable « Transformation »</b>	<b>Rémi BAUDUIN</b> – <a href="mailto:remi.bauduin@ifpc.eu">remi.bauduin@ifpc.eu</a>
<b>Responsable « Production »</b>	<b>Nathalie DUPONT</b> – <a href="mailto:nathalie.dupont@ifpc.eu">nathalie.dupont@ifpc.eu</a>

## Le Conseil d'Administration

<b>Représentants des transformateurs</b> Joël BENOIST <b>Claude BOSSARD</b> (Vice-Président) Thierry CRAMET Xavier DE SAINT POL Jérôme DELILE François GILLES <b>Yannick KERAUDY</b> (Président) Stéphane LEMESLE Jean-François LOREE Magalie STAAL (Vice-Présidente)	<b>Représentants des producteurs</b> Eric DORE Jean-Luc DUVAL Bruno FARINE Yves FOURNIER David LETOUSEY <b>Daniel MEANCE</b> (Vice-Président) Thomas PELLETIER <b>Denis ROULAND</b> (Vice-Président) Guy STEPHAN David TURPIN
<b>Représentant des pépiniéristes</b> Bruno ESSNER	<b>Représentants des salariés</b> Gilles ROLENS Philippe PEUCHOT
<b>Représentant de l'INRA</b> Alain BARON	<b>Représentant de France Agrimer</b> Le directeur ou son représentant

## Le Conseil Scientifique

<b>Experts</b> <b>Président : Guy ALBAGNAC (INRA)</b> Violaine ATHES-DUTOUR (INRA) Patrick BOIVIN (IFBM) Patrice DESMAREST Laurence GUERIN (IFV) Jean-Michel LE QUERE (INRA) Yves LESPINASSE (INRA) Jean-Claude MAUGET (INH) Catherine RENARD (INRA) Jean-Marie SABLAYROLLES (INRA) Franziska ZAVAGLI (CTIFL)	<b>Représentants du Conseil d'Administration</b> Daniel MEANCE François GILLES
--	--

## Les adresses de l'IFPC

### Direction et comptabilité

UNICID / IFPC  
123 rue Saint Lazare  
75008 PARIS  
Tél : 01.45.22.24.32  
Fax : 01.45.22.24.85

### Station Cidricole (Sées)

Station Cidricole (siège social)  
La Rangée Chesnel  
61500 SEES  
Tél : 02.33.27.56.70  
Fax : 02.33.27.49.51



**Douce de l'Avent : Nouvelle variété implantée à Sées**

### Halle technologique (Le Rheu)

Laboratoire Cidricole  
Domaine de la Motte  
35650 LE RHEU  
Tél : 02.99.60.92.84  
Fax : 02.99.60.92.85



## Partenaires financiers



## Partenaires professionnels



## Partenaires Recherche et Développement





# Compte-rendu d'activité 2008

Juin 2009

Remerciements à Terres d'Innovation pour la réalisation de la couverture



**Siège social :**

Station Cidricole

La Rangée Chesnel • 61500 SEES

☎ 02.33.27.56.70 📠 02.33.27.49.51

✉ [expe.cidricole@ifpc.eu](mailto:expe.cidricole@ifpc.eu)

