

Les spécificités de l'élaboration du poiré

Dans l'univers des boissons cidricoles, le poiré présente une réelle originalité. A l'instar de quelques rares cidres élaborés à partir de variétés acidulées (Guillevic, Pays d'Othe), sa couleur jaune pâle à jaune paille et sa saveur construite autour d'un équilibre sucre/acidité permettent en effet de le distinguer aisément de la majorité des cidres structurés autour des composés phénoliques.

L'histoire du poiré (il était autrefois utilisé surtout pour corriger l'acidité des cidres

1 - L'instabilité physico-chimique

Après quelques semaines de bouteille, généralement durant les mois d'été, le poiré est susceptible de former un dépôt.

Dans les cas graves, ce dépôt peut être volumineux et pénalisant sur le plan commercial (photo 1).

Dans d'autres cas, ce phénomène se traduit par l'apparition de voltigeurs qui prennent la forme de petites peaux. Très instables, on peut facilement les retrouver dans les verres, nuisant fortement à l'esthétique du produit. Ils sont également une source importante de gérage si la pression est élevée dans la bouteille.

Le niveau élevé d'astringence relevé dans les poirés sensibles à l'instabilité physico-chimique, ainsi que le lien établi entre l'évolution du produit et la teneur en polyphénols (tableau 1) indiquent clairement une corrélation avec la richesse en composés phénoliques.



Photo 1 - Dépôt en bouteille (ARAC).

Tableau 1 - Lien entre teneur en polyphénols et stabilité physico-chimique	
Aspect	Polyphénols g/l (Indice de Folin)
après un an de bouteille	Moyenne sur 13 valeurs
Limpide	0,85
Voltigeurs	1,20
Dépôt	2,10

La stratégie de stabilisation classiquement utilisée en technologie traditionnelle consiste à embouteiller un poiré le plus pauvre possible en composés phénoliques. Pour cela différents leviers sont possibles :

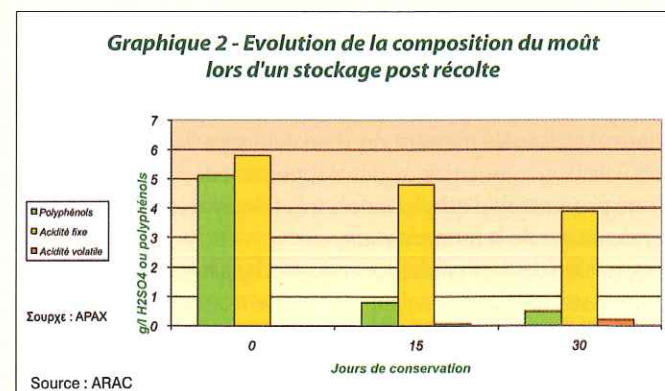
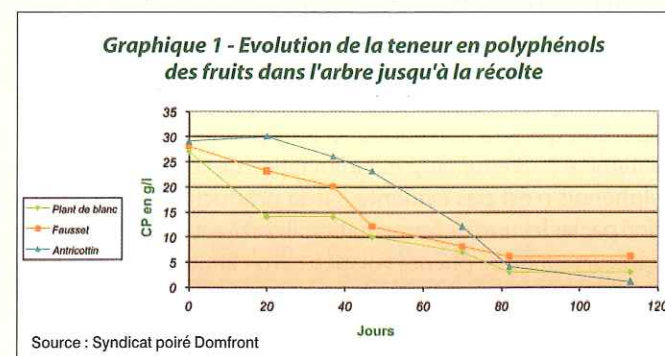
- la qualité de la matière première (variétés, stade de maturité) ;
- le mode d'extraction du jus ;
- la réalisation d'un traitement de clarification post-fermentaire par collage.

de distillation en vue d'une meilleure conservation ou vendu pour améliorer la qualité aromatique de certains vins blancs ou compenser des vendanges insuffisantes) et les faibles volumes commercialisés expliquent un manque encore réel de connaissances techniques qui permettraient de le maîtriser plus parfaitement.

En effet, l'élaboration de ce produit présente un certain nombre de spécificités.

1.1 - Des poires mûres pour commencer

Tout au long de la maturation dans l'arbre (graphique 1) ou après la récolte (graphique 2), la teneur en polyphénols de la poire diminue. Par conséquent, le brassage de fruits bien mûrs permet d'obtenir un jus moins riche en composés phénoliques.



Cependant, cet objectif doit faire l'objet d'un compromis avec les niveaux d'acidité volatile et d'acidité totale qui évoluent en parallèle (graphique 2). Ainsi, des poires encore riches en polyphénols, mais qui commenceraient à donner un moût à l'acidité volatile problématique ou dont l'acidité totale serait trop basse, devront-elles être brassées immédiatement.

Dans ce contexte, le choix de la variété est également important



Photo 2 - Variété Fausset (photo IFPC).

car cette dernière intervient de deux façons :

- par sa teneur en polyphénols au moment de la chute ;
- par son aptitude à la conservation post-récolte.

Par exemple, le jus de la variété Fausset, qui a la réputation d'être très astringent, peut être amélioré par un brassage plus tardif, rendu possible par les bonnes capacités de conservation de cette poire (photo 2).

En résumé, les variétés incompatibles avec l'obtention d'un jus pauvre en polyphénols sont celles qui en contiennent beaucoup au moment de la chute et dont l'état sanitaire se dégrade ensuite rapidement.

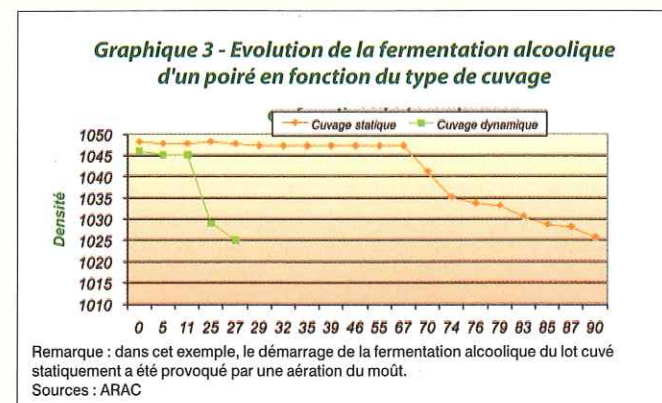
1.2 - Un cuvage de la pulpe pour compléter

Dans le cadre de l'élaboration des poirés, l'objectif du cuvage est d'éliminer une partie des composés phénoliques. En effet, on favorise ainsi la fixation des polyphénols sur les parties solides. Le phénomène peut être modulé en allongeant le temps de contact ou en aérant le milieu.

Ainsi, un cuvage de deux heures avec aération est nettement plus efficace qu'un cuvage statique en bac durant 12 heures (tableau 2).

Tableau 2 - Teneur en polyphénols (g/l) du moût après cuvage		
Lot	Cuvage statique 12 h	Cuvage dynamique avec aération 2 h
1	3,0	0,5
2	1,6	0,6
3	1,3	0,4

Mais attention, le cuvage dynamique provoque une forte accélération de la fermentation. Celle-ci pourrait être liée à une plus grande quantité d'oxygène solubilisé dans le jus et une biodisponibilité accrue de cet élément pour les levures, résultant de l'élimination des polyphénols, gros consommateurs d'oxygène par voie chimique (graphique 3).



1.3 - Un collage pour affiner

Le collage post-fermentaire à la gélatine a été, au début des années 90, le premier moyen utilisé pour réduire la teneur en polyphénols des poirés avant la mise en bouteille. A l'époque, les autres facteurs d'intervention n'étant pas connus, la dose de gélatine préconisée après test de point de colle pouvait varier de 10 à 400 g/hl (photo 3).

Un nouveau projet de recherche sur les troubles des produits cidricoles (instabilité colloïdale) à partir de 2011

En partenariat avec l'INRA Unité de Recherche Cidricole Le Rheu, l'INRA Unité Biopolymère Interaction Assemblage de Nantes, l'ARAC et les conseillers cidricoles, l'IFPC initie un projet de recherche sur l'instabilité colloïdale de l'ensemble des produits cidricoles : jus, cidres, poirés et apéritifs à base de cidre. Ce projet sera soumis au financement des Régions (Bretagne, Pays de la Loire, Basse-Normandie) via le Pôle Agronomique de l'Ouest (PAO).

La démarche consiste dans un premier temps à acquérir des connaissances sur les mécanismes originaux de formation des troubles par un travail de thèse (financée par l'IFPC et débutant pour 3 ans au 1^{er} janvier 2011) puis de retourner vers la technologie pour créer des outils de maîtrise et de pilotage.



Photo 3 - Test de point de colle en laboratoire avec des doses croissantes de gélatine (source ARAC).

Efficace vis-à-vis de la stabilité physico-chimique, le collage à des doses supérieures à 100 g/hl entraînait cependant des pertes importantes de produits du fait de lies, ainsi qu'une diminution significative de la couleur, conséquence jugée positive ou négative selon les objectifs du producteur. Enfin, même si les résultats des essais ont

montré une amélioration de la qualité visuelle et organoleptique des poirés collés par rapports aux témoins instables, certains producteurs restent réticents à utiliser cette technique, en particulier dans le cas de collages importants, par crainte d'appauvrir le produit.

Depuis, le travail réalisé sur la maturité des fruits, mais surtout la quasi systématisation du cuvage dynamique, font que les doses de gélatine aujourd'hui conseillées sont plus faibles et dépassent rarement 60 à 80 g/hl.

Malgré une meilleure maîtrise du contrôle de la maturité des fruits et de leur mode d'extraction, l'obtention d'un poiré parfait sur le plan de la stabilité physico-chimique passe le plus souvent par la réalisation d'un collage.

En effet, lors de travaux de comparaison de technologies réalisés sur 3 matrices, il a été observé qu'un échantillon ayant subi un cuvage statique de 12 heures et un collage à la gélatine (dose comprise entre 80 et 180 g/hl) était toujours plus stable, après 1 an de bouteille, qu'un lot ayant seulement subi uniquement un cuvage dynamique (tableau 3).

Tableau 3 - Note de dépôt après 1 an de bouteille (moyenne sur 9 jurés)		
Lot	Statique + collage	Cuvage avec aération
1	3,0	2,1
2	3,8	1,4
3	2,9	1,9

Note 1 = Défectueux, très nombreux voltigeurs
Note 4 = Parfait

En revanche, les résultats des observations de dépôt après 3 mois de bouteille et les résultats des dégustations en verres noirs après 3 mois et 1 an ne mettent pas en évidence de différences organoleptiques entre les deux modalités.

En alternative à la gélatine, des travaux ont été menés par l'ARAC

notamment sur deux autres produits de collage de nature protéique : l'albumine d'œuf et le gluten, d'origine végétale. L'albumine d'œuf s'est révélée moins efficace que la gélatine, tandis que l'on a observé des augmentations de fermentescibilité des poirés lors de l'usage du gluten, sans doute liées à une augmentation de la teneur en nutriments azotés. Dans les deux cas, ces produits de collage sont concernés par la réglementation européenne sur les allergènes et leur utilisation implique leur mention sur l'étiquette du produit commercialisé.

2. La maîtrise de la prise de mousse

La maîtrise de la prise de mousse dans les poirés est plus délicate que dans les cidres. Par exemple, lors de contrôles de fin d'année réalisés entre 1999 et 2003 en Normandie sur des produits non pasteurisés d'un an de bouteille, la pression moyenne mesurée sur les poirés varie de 3,7 et 4,5 bars à 10° C, contre 2,9 à 3,5 pour les cidres.

Les observations réalisées dans le cadre de l'appui technique en Normandie lors de la récolte 2009 montrent que ces difficultés sont déjà prévisibles au stade de la mise en bouteille par le test de prise de mousse (tableau 4).

Tableau 4 - Test de prise de mousse. Comparaison entre cidres et poirés

	Cidres	Poirés
Nombre de tests réalisés	74	29
Valeur moyenne donnée par le test de prise de mousse	1,77(*)	4,45(*)
Taux de produits estimés stables	69 %	14 %
Taux de produits estimés instables	1,4 %	28 %
(*) Valeur test < 2, produit stable, risque d'erreur < 5 %		
Valeur test > 5, produit instable, risque d'erreur < 5 %		

Par expérience du terrain, il semble possible de tenter de contourner ce problème en retardant l'embouteillage (hypothèse d'un appauvrissement en éléments nutritifs et donc de la fermentescibilité) et en diminuant la population levurienne à la mise en bouteille. Ainsi, de nombreux poirés sont embouteillés après une filtration fine et sans ensemencement, c'est-à-dire avec 10 à 20 000 levures/ml.

L'origine de ces difficultés reste pour partie encore méconnue. Les quelques dosages effectués sur des moûts expérimentaux ou dans le cadre de l'appui technique montrent que les valeurs se situent le plus souvent autour de 100 mg/l d'azote total, valeur n'induisant pas un risque particulier dans les cidres à condition que les conditions de consommation de nutriments soient réunies. Néanmoins ce dosage n'étant pas spécifique de l'azote assimilable par les levures, et le pool polyphénolique étant différent sur poire, il serait nécessaire de qualifier la richesse azotée des moûts et des poirés par une méthode spécifique (acides aminés par HPLC ou test enzymatique sur l'acide aminé majoritaire : l'asparagine). Cette méthode de dosage est en cours de transfert par l'IFPC auprès des conseillers cidricoles et son application vaut également pour les cidres.

Autre élément d'explication : l'amplitude de la fermentation. Par rapport au cidre, le nombre de points de chute de densité lors d'une fermentation de poiré est en moyenne inférieur à celui observé pour le cidre (densité du moût de poire inférieur à celui du moût de pomme, et densité d'embouteillage très souvent élevée). Ainsi, la consommation des nutriments d'un moût de poire

Pour aller plus loin sur la connaissance des polyphénols des poires à poiré

Les profils polyphénoliques des poires à poiré s'avèrent très originaux en référence aux données de la littérature concernant les poires de table, les pommes de table ou les pommes à cidre. Les concentrations en polyphénols totaux s'avèrent particulièrement élevées dépassant parfois les 11 g/kg de fruit frais soit de 10 à 15 fois plus qu'une poire de table. Pourtant, la composition polyphénolique est relativement simple puisque deux constituants, l'acide chlorogénique et les procyanidols représentent à eux seuls près de 95 % du total des polyphénols. L'originalité des profils polyphénoliques est essentiellement due à la classe des procyanidols (tanins). Ceux-ci se présentent en effet en concentration très élevée (plus de 10 g/kg de fruits frais pour la variété Fausset non blette soit de l'ordre de 10 fois plus que les pommes de table, et de 3 fois plus qu'une pomme à cidre amère). En outre, ces procyanidols sont présents sous une forme hautement polymérisée avec des degrés moyens de polymérisation variant de 20 à 45 selon les variétés et la maturité. Enfin, en comparaison avec le profil des pommes, on note que la composition phénolique des poires à poiré se distingue par l'absence de la classe des dihydrochalcones et la présence en très faible concentration de monomères catéchiques.

D'après Sylvain Guyot, INRA URC Le Rheu, Valorisation des variétés traditionnelles de Poirés à poiré sur la base de leur composition en polyphénols, rapport final d'activité, 2001.

doit être réalisée parallèlement à une quantité plus limitée de sucres fermentés. C'est pourquoi en poiré le pilotage de la réduction de nutriments azotés doit être mis en place sans retard après le brassage (mise en place d'une stratégie d'aération/réduction de biomasse précédée d'une évaluation adaptée du potentiel de fermentescibilité).

Il semble acquis, par les observations de terrain, que l'oxygénation subie à l'embouteillage favorise une croissance importante des levures. Une hypothèse possible est que les levures auraient des difficultés à se développer en raison du manque de disponibilité de l'oxygène dû à une utilisation par les polyphénols. Cette hypothèse est en accord avec l'accélération de la fermentation liée au cuvage dynamique et à la nécessité d'aérer le témoin du graphique 3 pour le faire fermenter.

3. Stabilité bactériologique et acidité volatile

Du fait de pH en moût ou en produit fini très souvent inférieurs à 3,50, le poiré est relativement facile à stabiliser sur le plan bactériologique. Cette caractéristique explique sans doute la bonne aptitude observée du poiré à la conservation.

Son acidité et sa richesse en acide citrique font que le poiré est par ailleurs moins sensible à la casse ferrique que le cidre.

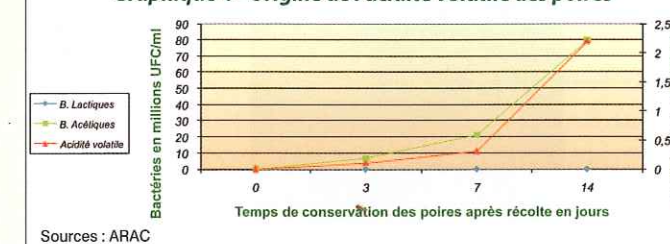
Les observations réalisées en Normandie sur des produits élaborés en prise de mousse sans pasteurisation montrent d'ailleurs que le taux de transformations malolactiques (premier symptôme d'une attaque de bactéries lactiques) terminées est de 30 % après un an de bouteille dans les poirés, contre 85 % dans les cidres. De plus, les cas de maladie du framboisé et de maladie de la graisse sont rares en poiré.

Le sorbitol un sucre particulier

Le jus de poire est très riche en sorbitol, de 10 à 25 g/L, alors que les jus de pomme en contiennent entre 2,5 et 7 g/L. Ce sucre a la particularité d'être un poly-ol (alcool et sucre) et de ne pas être fermentescible c'est-à-dire qu'il n'est pas fermenté par les levures : il reste donc dans le produit fini. C'est la raison pour laquelle un poiré totalement fermenté, en vue par exemple d'élaborer une eau-de-vie ou un vinaigre, peut présenter une densité encore supérieure à 1 000 à 20°C.

Paradoxalement, l'acidité volatile des poirés est souvent plus forte que celle des cidres. Ainsi, les contrôles réalisés en Normandie sur des produits obtenus par prise de mousse entre 1999 et 2003 après un an de bouteille donnent une moyenne de 0,65 g/l H₂SO₄ contre 0,52 g/l H₂SO₄ pour les cidres. Des travaux réalisés dans le Domfrontais indiquent que l'acidité volatile est acquise très tôt, au stade moût et lors des premiers jours de fermentation. Elle résulte en effet de la présence de bactéries acétiques, présence liée à une matière première défectueuse. Le graphique 4 illustre ce phénomène : des poires ont été récoltées puis stockées jusqu'à 14 jours, et brassées à différents moments. On observe que la montée d'acidité volatile dans le jus est concomitante à l'augmentation de la population de bactéries acétiques.

Graphique 4 - Origine de l'acidité volatile des poirés



La photo 4 met en évidence l'état des poires (saines et blettes) à la récolte, et l'état dégradé après 14 jours de conservation.

Lors de cet accident, sur le plan aromatique, l'acidité volatile n'est



Photo 4 - Evolution des poires (ARAC)

Récolte : poire saine, début bletissement. Pas d'acidité volatile.

Après 14 jours : poire très blette. Présence d'acidité volatile.

pas la seule à être détectée, et s'accompagne souvent d'une présence plutôt désagréable d'acétate d'éthyle (odeur de colle scotch). On parle alors d'acescence. Cet ester n'est pas dosé par l'analyse de l'acidité volatile qui ne s'intéresse principalement qu'à l'acide acétique (odeur de vinaigre). C'est pourquoi même une teneur en acidité volatile qui paraîtrait modérée au regard de la réglementation (teneur limite : 1,0 g/L de H₂SO₄), par exemple 0,2g/L de H₂SO₄, peut être accompagnée d'un arôme déjà jugé défectueux. Cette évolution vient en contradiction avec l'intérêt de travailler des poires très mûres pour réduire la teneur en composés phénoliques (cf. instabilité physico-chimique).

Par conséquent, le choix du moment de brassage optimal résulte, pour partie, d'un compromis parfois difficile à déterminer.

4. Conclusion

Pour tous les produits, la qualité de la matière première et la méthode de traitement des fruits constituent des étapes importantes, mais pour le poiré, ces paramètres deviennent réellement essentiels.

En effet, entre le fruit et le début de la fermentation se joue une bonne part de la future qualité du poiré :

- la variété, la maturité et l'extraction conditionnent la stabilité physico-chimique ;
- le niveau final d'acidité volatile est fonction de la maturité et de l'état sanitaire des fruits ;
- les interventions visant à faire consommer les nutriments notamment azotés par les levures participent grandement à la maîtrise de la prise de mousse.

Par la suite un travail dans de bonnes conditions d'hygiène, comme des traitements de finition adaptés à la situation, permettront de mettre en bouteille un poiré de qualité et présentant une bonne aptitude naturelle à la conservation. On peut aujourd'hui considérer que pour l'élaboration de poiré en prise de mousse en bouteille, les plus importantes difficultés concernent la maîtrise de la prise de mousse dont il convient de faire une priorité technique en atelier. Parallèlement en 2010, un suivi accru de certains lots par les conseillers cidricoles sera réalisé, sous la coordination de l'IFPC, afin de mieux analyser l'origine des difficultés rencontrées et les solutions éventuelles à apporter.

A. DIDIER - J.-P. SIMON (CRAN/ARAC)

R. BAUDUIN - Y. GILLES (IFPC)

CFPPA LE ROBILLARD
 Lieury 14170 L'OUDON
 (près de St Pierre sur Dives)
 Tel : 02 31 42 61 06
 e-mail : cfppa.le-robillard@educagri.fr
 Site Web : www.le-robillard.fr

FORMATION CIDRICOLE

Vous envisagez travailler ou vous installer dans la production cidricole.

Le CFPPA "Le Robillard" vous propose :

- Le Certificat de Spécialisation (niveau IV)
- Le BPREA Production Cidricole (niveau IV)

Formation sous convention avec le Conseil Régional
 Le Robillard dispose d'un atelier cidricole, de 8 ha de vergers.
 CIF - Contrat de Professionnalisation possible - Journées à thème