

Entretiens cidricoles SIVAL jeudi 13 janvier 2011

DU VERGER AU PRESOIR : une étape importante pour une meilleure maîtrise de la transformation

Rémi BAUDUIN
Ingénieur responsable « transformation », IFPC

1

Pourquoi cette étude ?

Évolution du contexte

- Contrainte réglementaire « patuline »
 - Récolte mécanique devenue prépondérante
- ⇒ Lots de fruits mono-variétaux, sous-mûrs, récoltés mécaniquement

Objectifs de l'IFPC

- Acquérir des références sur les conséquences de la maturité et des conditions de récolte / maturation ⇒ Deux axes :
 - Incidence de la maturité (hors état sanitaire)
 - Interaction mode de récolte / maturation du fruits

2

I – Incidence de la maturité

3

I – Incidence de la maturité

Objectif de l'étude

- Regrouper des variétés en fonction de leur évolution autour de la récolte.

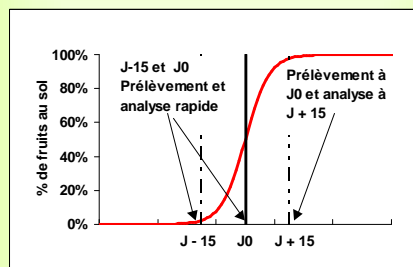
Protocole expérimental

- Suivi de 10 variétés de « grande diffusion » sur 3 ans (2006 à 2008)
- 18 variables (fruit et goût),
- 3 « moments d'analyse » / 2 répétitions

4

I – Incidence de la maturité

- Pour chaque variété : J0 = date à laquelle 50 % des fruits ont chuté naturellement



- Deux types de maturation :
 - entre J-15 et J0 : maturation dans l'arbre
 - entre J0 et J+15 : maturation post récolte

I – Incidence de la maturité

Objectif de l'étude

- Regrouper des variétés en fonction de leur évolution autour de la récolte.

Protocole expérimental

- Suivi de 10 variétés de « grande diffusion » sur 3 ans (2006 à 2008),
- 18 variables (fruit et goût)
- 3 « moments d'analyse » / 2 répétitions

Traitement des données

- Formation de groupes par traitement statistique

I – Incidence de la maturité

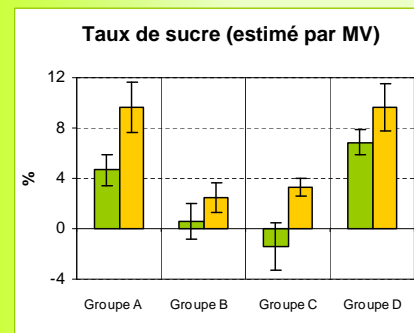
Les résultats

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

- Stabilité des groupes sur les 3 années d'études
- Proximité importante des groupes B et C (acides et acidulés)

I – Incidence de la maturité

Les résultats



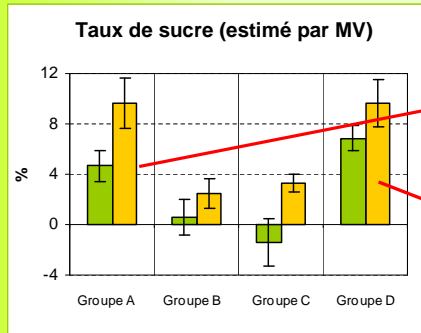
- Stabilité pour les groupes B et C (acides et acidulés) sur 30 jours

- Augmentation significative pour les autres groupes (+10% ~ + 5pt)

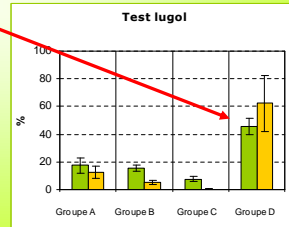
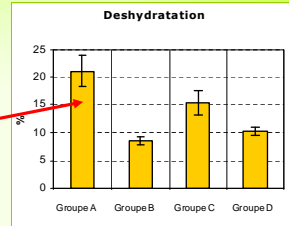
Groupe A	Groupe B	Groupe C	Groupe D
Douce Moen Douce Coetligné	Avrolles Locard Vert	Petit Jaune Judor	Kermerien Fréquin Rouge Binet Rouge Bedan

I – Incidence de la maturité

Les résultats



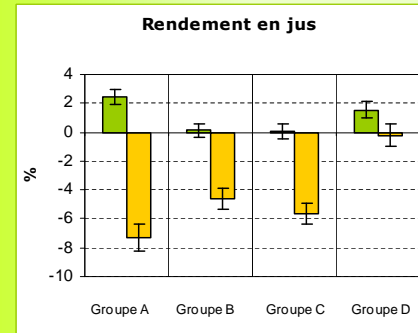
Groupe A	Groupe B	Groupe C	Groupe D
Douce Moen Douce Coetigné	Avrolles Locard Vert	Petit Jaune Judor	Kermerien Fréquin Rouge Binet Rouge Bedan



9

I – Incidence de la maturité

Les résultats



Groupe A	Groupe B	Groupe C	Groupe D
Douce Moen Douce Coetigné	Avrolles Locard Vert	Petit Jaune Judor	Kermerien Fréquin Rouge Binet Rouge Bedan

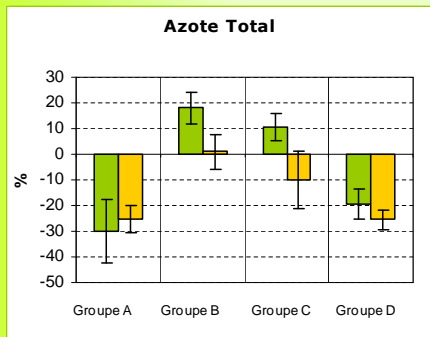
⇒ Perte de rendement significative à la maturation sauf pour le groupe D (-5% ~ -4 pt de rendement)

Degré ° / poids fruits
attention pas d'intérêt

10

I – Incidence de la maturité

Les résultats



Groupe A	Groupe B	Groupe C	Groupe D
Douce Moen Douce Coetigné	Avrolles Locard Vert	Petit Jaune Judor	Kermerien Fréquin Rouge Binet Rouge Bedan

⇒ Variétés acides et acidulées
pas de variation significative

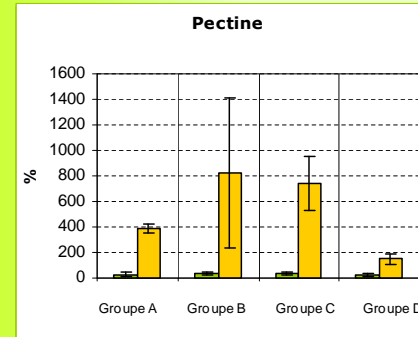
⇒ Autres variétés
baisse significative de 25% pour
chaque période

⇒ Intérêt de la maturation pour des
produits non pasteurisés et attention
aux lots sous-mûrs en PDM

11

I – Incidence de la maturité

Les résultats



Groupe A	Groupe B	Groupe C	Groupe D
Douce Moen Douce Coetigné	Avrolles Locard Vert	Petit Jaune Judor	Kermerien Fréquin Rouge Binet Rouge Bedan

⇒ Augmentation teneur en pectine
suite à la récolte du fruit (rien ne se
passe quand le fruit est sur l'arbre)

⇒ Pas de pectine à la récolte dans
l'arbre défécation impossible.

⇒ Intérêt de la maturation pour la
réalisation d'une défécation

12

I – Incidence de la maturité

Récapitulatif des impacts technologiques

	Groupe A	Groupe B	Groupe C	Groupe D
	Douce Moen Douce Coetligné	Avrolles Locard Vert	Petit Jaune Judor	Kermerien Fréquin Rouge Binet Rouge Bedan
Rendement	0 / ---	0 / --	0 / --	0 / 0
Sucre	+ / ++	0 / +	0 / +	++ / ++
Azote	-- / --	+ / 0	0 / 0	-- / --
Pectine	0 / +++	0 / +++	0 / +++	0 / +++

Explication des technologies traditionnelles de maturation, baisse azote, défécation, augmentation de la teneur en sucre
Baisse de la T°

13

II – Incidence des conditions de récolte et de stockage

14

II – Incidence des conditions de récolte et de stockage

Objectif de l'étude

- Disposer de références sur l'impact de différents itinéraires technologiques sur la qualité des fruits des moûts et des cidres

Protocole expérimental

- Réalisation de différents itinéraires de récolte et de stockage (2006-2009)
- Réalisation de maturations post-récoltes en conditions contrôlées
- Analyses :
 - Tri des fruits selon 4 états sanitaires
 - Analyse sur moûts extraits
 - Marqueurs d'altération : patuline, flore, acidité volatile, ML
 - « Pool saveur du moût » : sucres (MV), acidité totale, pH
 - Élaboration de cidre pilote pour dégustation

15

II – Incidence des conditions de récolte et de stockage

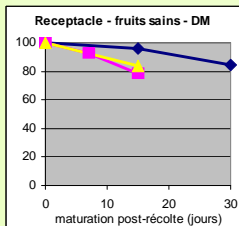
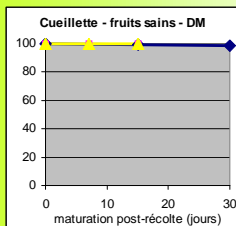
- Modalités de récolte évaluées :

Maturité à la récolte	Temps de séjour au sol	Récolte manuelle	Récolte mécanique
15 jours avant 50% de chute	Pas de contact	cueillette	réceptacle
	1 jour		Secouage + récolte mécanique
50% de chute	0 à 15 jours		Standard

16

II – Incidence des conditions de récolte et de stockage

Les résultats sur fruits

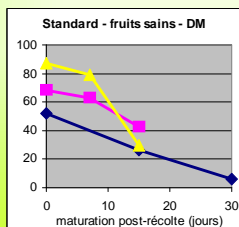
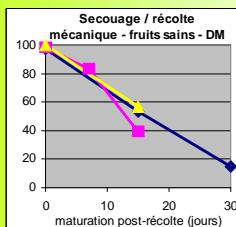


2006 10°C / 90 HR / caisse 20kg

2007

2008

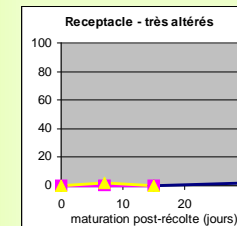
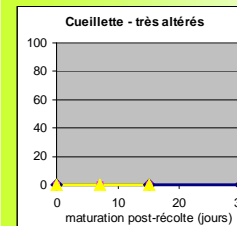
⇒ Effet important du contact avec le sol et de la mécanisation de la récolte



17

II – Incidence des conditions de récolte et de stockage

Les résultats sur fruits

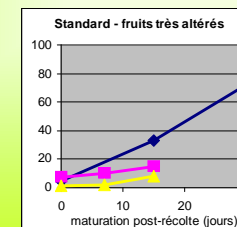
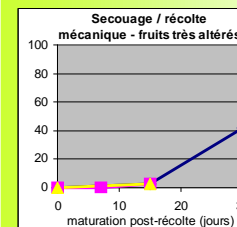


2006 10°C / 90 HR / caisse 20kg

2007

2008

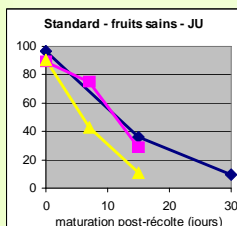
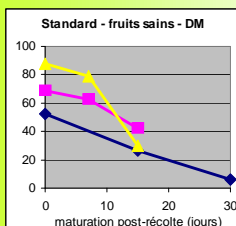
⇒ Effet important du contact avec le sol et de la mécanisation de la récolte.



18

II – Incidence des conditions de récolte et de stockage

Les résultats sur fruits



2006 10°C / 90 HR / caisse 20kg

2007

2008

⇒ Effet variétal important : Douce Moen se conserve moins bien au sol que Judor, mais supporte mieux la récolte mécanique.

19

II – Incidence des conditions de récolte et de stockage

Patuline sur moût

Teneur en patuline (µg/L) des moûts en fonction de la durée de maturation post-récolte et de la qualité du tri

Mode de récolte		7 jours de maturation			14 jours de maturation		
		saines	tri	sans tri	saines	tri	sans tri
cueillette	DM - 2007	10	10	10	10	10	10
cueillette	DM - 2008	10	10	10	10	10	10
cueillette	JU - 2007	10	10	10	10	10	10
cueillette	JU - 2008	10	10	10	10	10	10
réceptacle	DM - 2007	10	10	10	10	10	10
réceptacle	DM - 2008	10	10	10	10	12	12
réceptacle	JU - 2008	10	10	10	10	10	10
secouage + récolte mécanique immédiate	DM - 2007	10	10	27	10	10	10
secouage + récolte mécanique immédiate	DM - 2008	10	10	10	10	10	12
secouage + récolte mécanique immédiate	JU - 2008	10	10	10	21	36	64
standard	DM - 2007	10	13	30	10	16	49
standard	DM - 2008	10	10	10	10	57	53
standard	JU - 2007	10	10	10	10	10	10
standard	JU - 2008	10	10	10	10	10	64

⇒ Augmentation du risque patuline dès 14 jours de maturation post-récolte.

⇒ L'élimination des fruits les plus altérés n'est pas toujours efficace.

20

II – Incidence des conditions de récolte et de stockage

Patuline sur moût

A 30 jours de maturation post récolte :

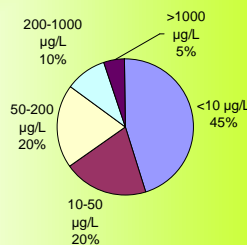
Moûts issus de pommes saines

- Fortes valeurs sur Douce Moen,
- Patuline détectée uniquement sur récolte mécanique

Moûts issus de pommes altérées (faiblement et fortement)

- Patuline systématique (entre 1 000 et 5 000 µg/L)
- Valeurs exceptionnelles jusqu'à 17 000 µg/L

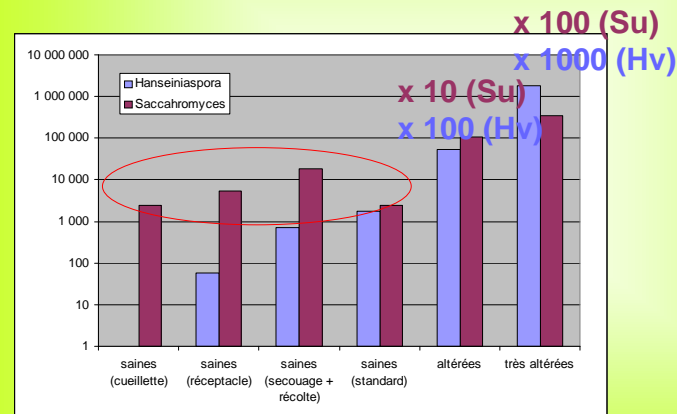
⇒ Très fort risque « patuline » à 30 jours



21

II – Incidence des conditions de récolte et de stockage

Flore sur moût

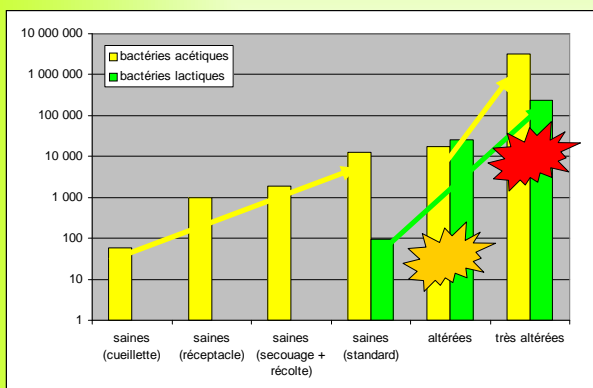


⇒ Effet très important de l'état sanitaire sur l'apport en flore

22

II – Incidence des conditions de récolte et de stockage

Flore sur moût



Acidité volatile > 0,5 g/L en moût (30 j maturation)

Acidité volatile ~ 0,2 g/L en moût (30 j maturation)

⇒ Effet très important de l'état sanitaire sur l'apport en flore mais aussi du mode de récolte.

23

II – Incidence des conditions de récolte et de stockage

Résultats sur cidre

Protocole expérimental

- 3 années d'observations (2007 à 2009), 2 variétés (Judor et Douce Moen)
- Micro-filtration stérilisante (0,45 µm)
- Ensemencement contrôlé mono-souche (LSA)
- Évaluation organoleptique : tests triangulaires et profils sensoriels

Différences recherchées

- Effet de la maturation post-récolte (J0 vs J + 14)

⇒ Judor : pas de différences significatives sur le produit fini

⇒ Douce Moen : au global pas de différences significatives sur le produit fini

24

II – Incidence des conditions de récolte et de stockage

Résultats sur cidre

⇒ La maturation post-récolte ne modifie pas le potentiel organoleptique du fruit lors d'une transformation par la technologie cidre « pilote » stérilisation du moût et fermentation mono-souche

... cela est en cohérence avec des variations faibles de MV, d'acidité totale et de pool polyphénolique sur cette plage de temps ...

mais

... cela ne veut pas dire que la maturation n'a pas d'effet dans la réalité ...

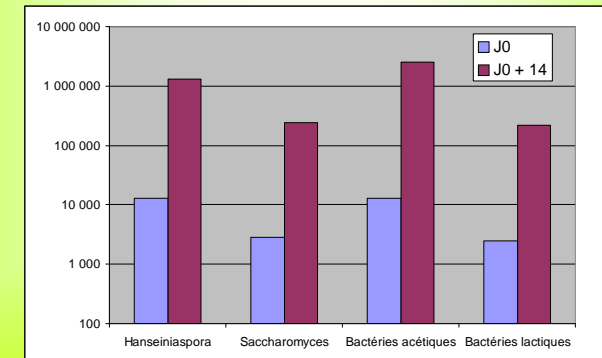
25

II – Incidence des conditions de récolte et de stockage

Résultats sur cidre

Car la maturation va s'accompagner de divers phénomènes :

- Présence de pectine (défécation possible)
- Enrichissement en flore très significatif (lié à l'état sanitaire)



26

Conclusion I

Une piste d'explication sur les pratiques traditionnelles pour élaborer un cidre sucré en PDM en bouteille

La maturation permet :

- D'augmenter le taux de sucre des fruits (sur certaines variétés)
- De diminuer la vitesse de fermentation par :
 - Une fiabilisation de la défécation (plus de pectine)
 - Une richesse en azote plus faible
 - Une température plus basse

Favorise la présence de flores aromatiques mais aussi de flores d'altérations

Mais cela ne tient pas compte d'autres contraintes :

- Patuline
- Rendement d'extraction
- Régularité aromatique des produits ...

27

Conclusion II

Comparaison des modes de récolte

⇒ La récolte sur réceptacle permet une maturation post-récolte longue avec un très bon état sanitaire, proche de de la cueillette

⇒ La récolte anticipée avec secouage des arbres et récolte mécanique permet de réduire le taux de fruits très altérés lors de la maturation post-récolte par rapport à la récolte standard,

⇒ La récolte « standard » permet néanmoins la production de produits dans la mesure où la vie du fruit récolté ne dépasse pas 15 jours.

28

Conclusion III

Quelle durée de maturation post-récolte optimale ?

⇒ Une « vie du fruit » entre sa récolte et sa transformation supérieure à 15 jours augmente significativement certains risques : patuline, flores d'altérations et diminue les rendements d'extraction dans la majorité des cas.

⇒ À 30 jours le risque patuline n'est plus gérable même par un tri sévère des fruits ... Pour s'affranchir de ce risque la cueillette est le seul itinéraire possible.

Conclusion IV

Quelle durée de maturation post-récolte optimale ?

Entre 0 et 15 jours quel le choix ? ... Cela dépend du critère qu'on veut maximiser

- Le potentiel saveur du fruit ne va pas varier
- Le potentiel technologique du fruit va varier fortement :
 - rendement d'extraction ↘
 - aptitude à la défécation ↗
- Le risque patuline est nul à 7 jours et faible à 15 jours
- le potentiel aromatique va évoluer avec l'état sanitaire du fruit mais, il est difficile de conclure néanmoins, les risques d'altérations sont plus faibles avec de faibles durées de maturation et l'ensemencement en *Hanseiniaspora* permet de retrouver du fruité