

***De la pomme au verre :***

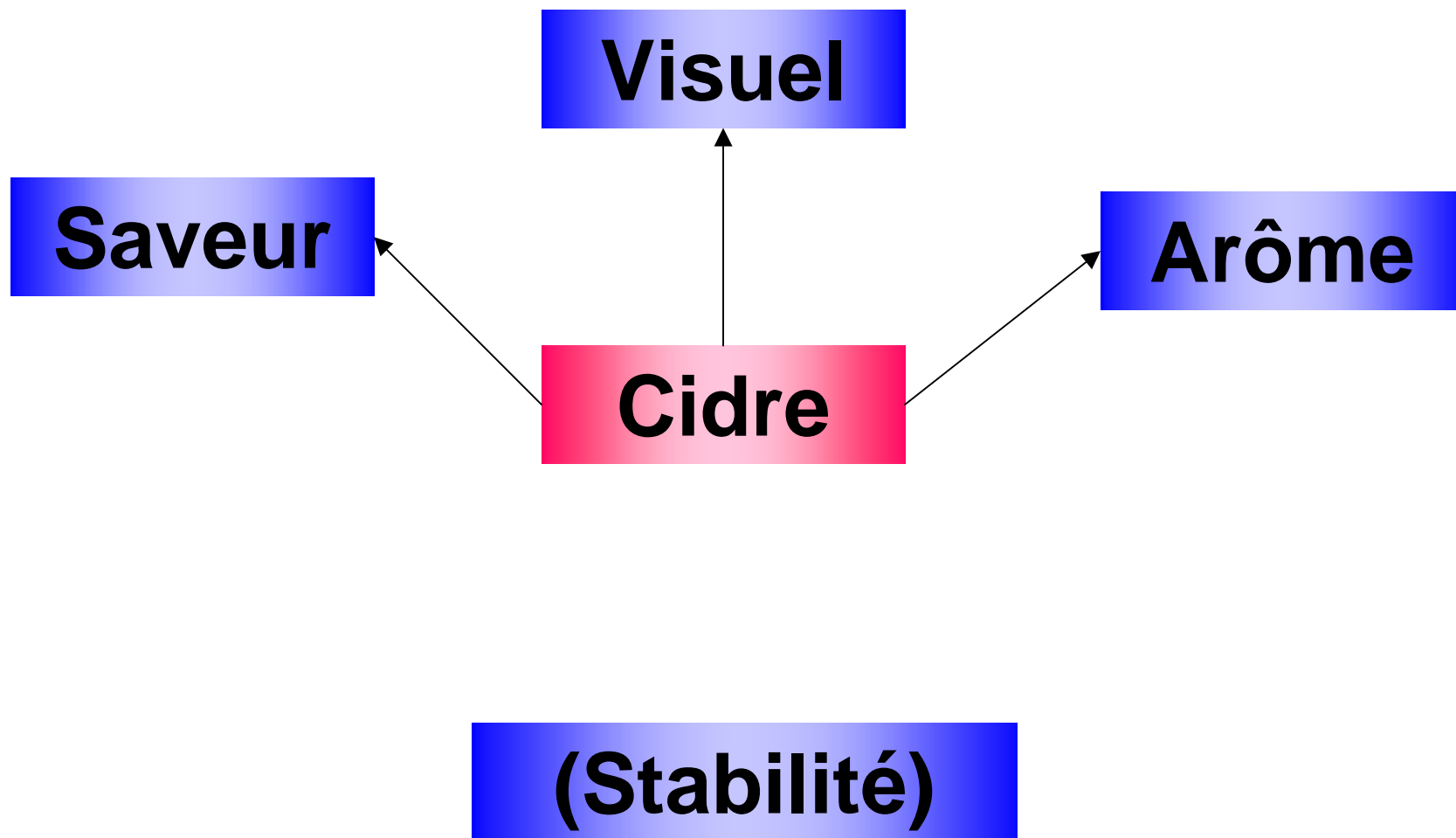


***Les paramètres techniques  
importants intervenant dans  
l'élaboration sur les caractéristiques  
du cidre***

***Rémi BAUDUIN***

***Institut Français des Productions Cidricoles***

# Les caractéristiques du cidre

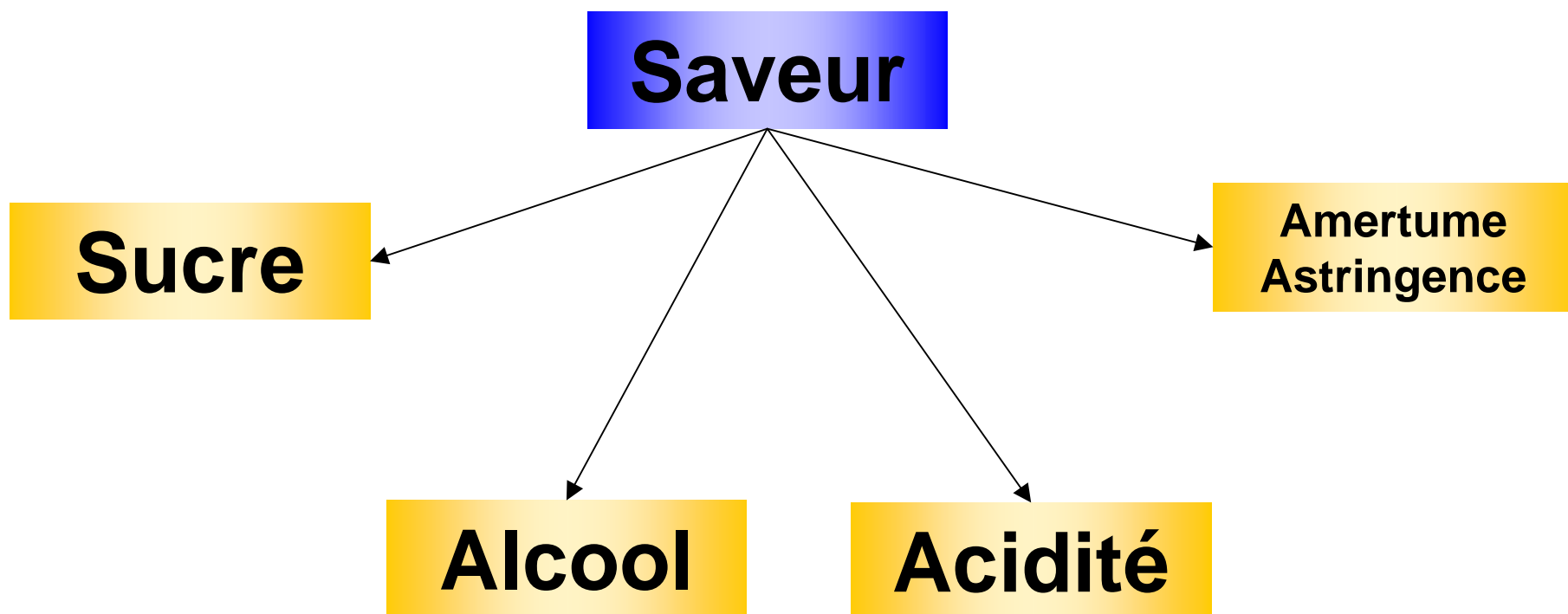


*Les paramètres techniques importants  
intervenant dans l'élaboration sur la  
**SAVEUR** du produit*

# Les caractéristiques saveurs



= équilibre entre



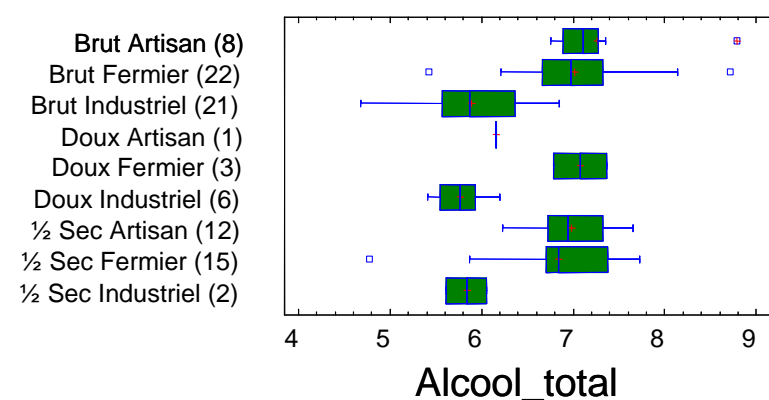
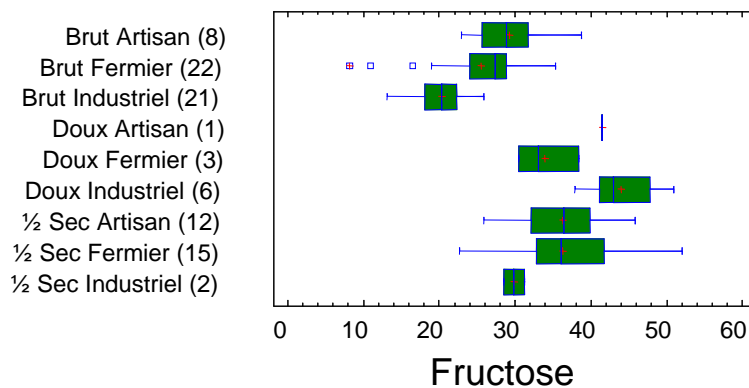
# Caractéristique saveur / sucré



- **Saveur / sucré des produits :**

- *Fonction principalement de la technologie (arrêt de fermentation)*
- *Richesse initiale en sucres du moût (matière 1ère ou technologie)*

Glucose ~ 10g/L



⇒ **Paramètre sucré principalement lié à la technologie**

# Caractéristique saveur / sucré

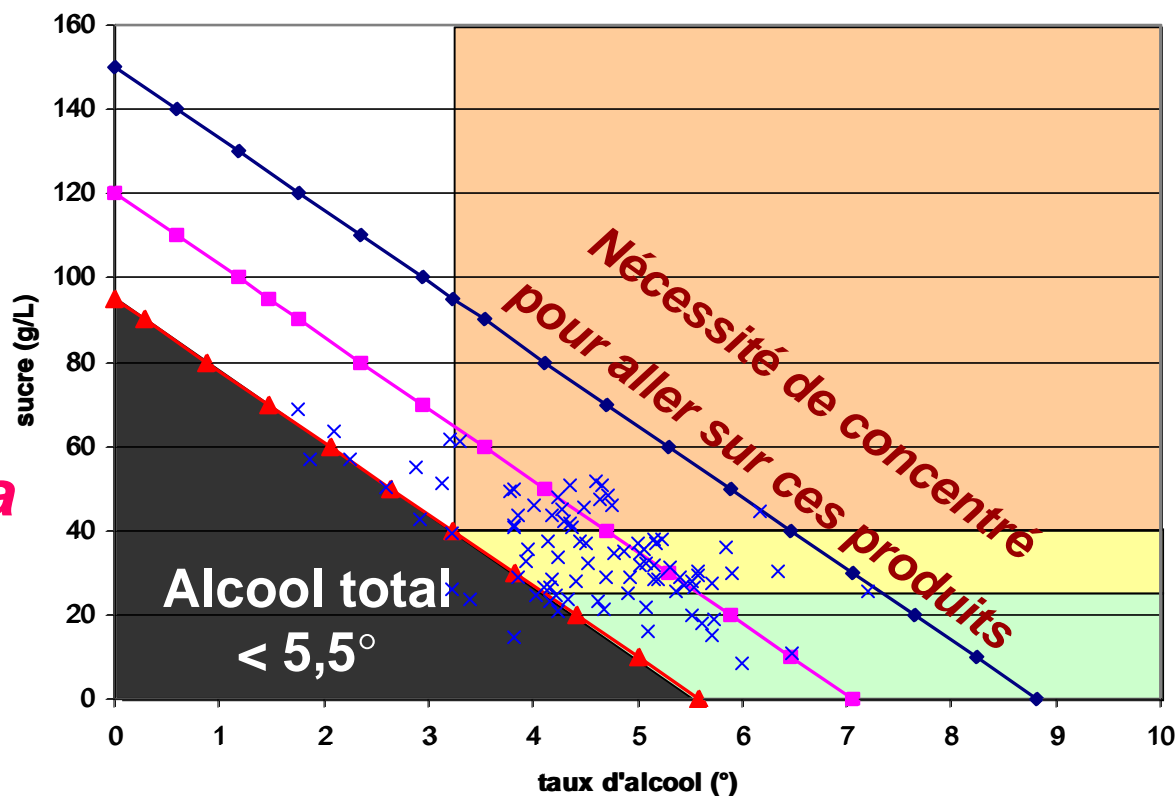


## • Couplage alcool / sucre :

Bisquet (95g/L)

Douce coetigné (120g/L)

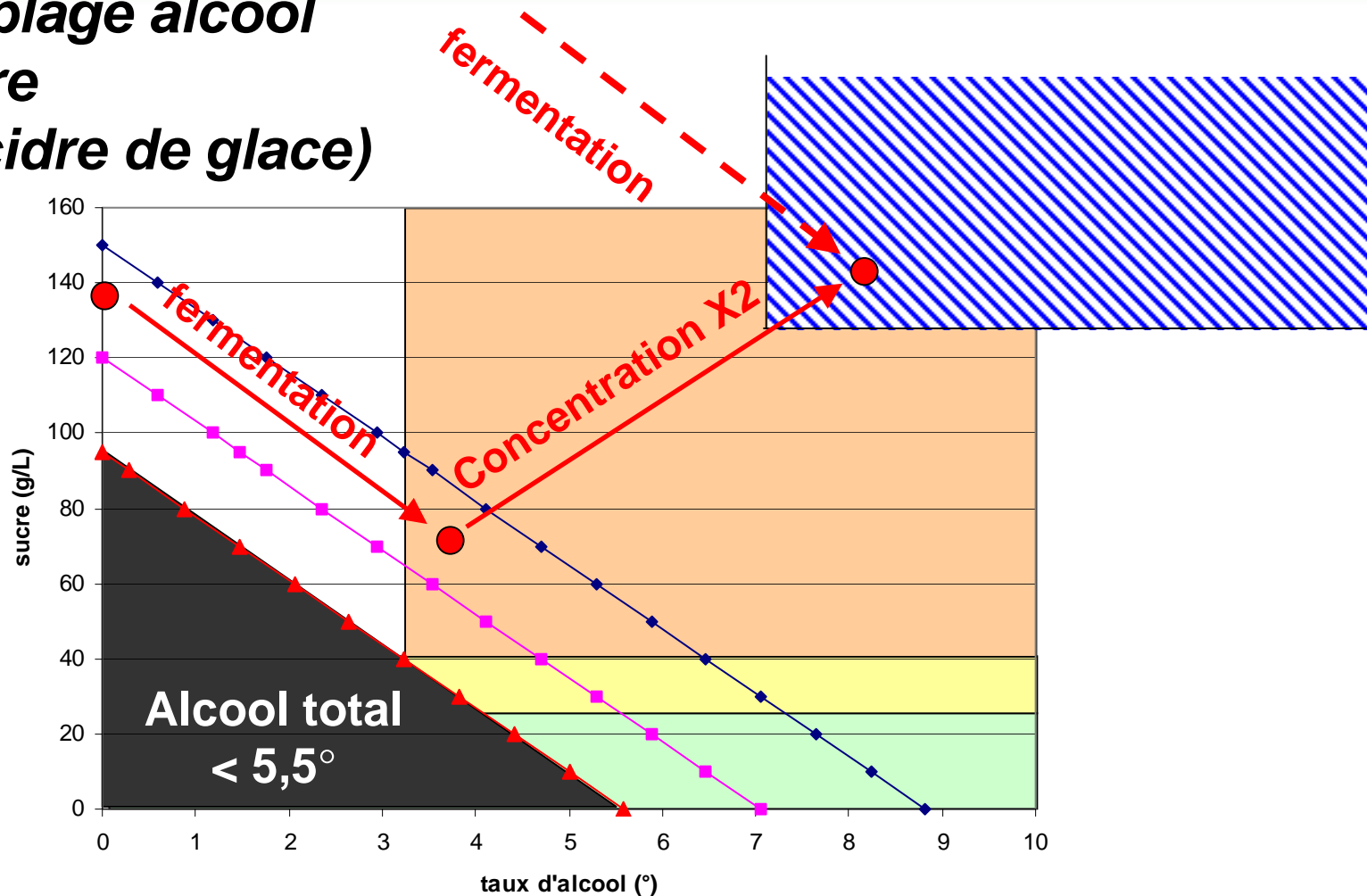
Douce Moen (150g/L)



⇒ Influence de la richesse initiale du produit

# Caractéristique saveur / sucré

- **Couplage alcool / sucre**  
(ex : cidre de glace)



# Caractéristique saveur / sucré



## • *Pour fixer quelques ordres de grandeurs (moût 1055) :*

- 1° alcool ~ 17g/L sucres
- 10% de Douce Moen (1070) ~ + 3g/L sucres
- 10% de Bisquet (1045) ~ - 2g/L sucres
- + 5% de concentré en volume (700g/L) ~ + 50g/L sucres
- Maîtrise de la charge de l'arbre (forte/faible) ~ +/- 5 à +/- 15g/L sucres
- Variabilité inter-annuelle ~ +/- 10g/L de sucres

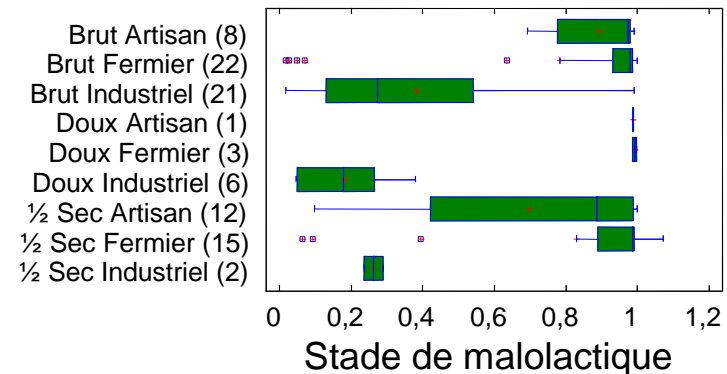
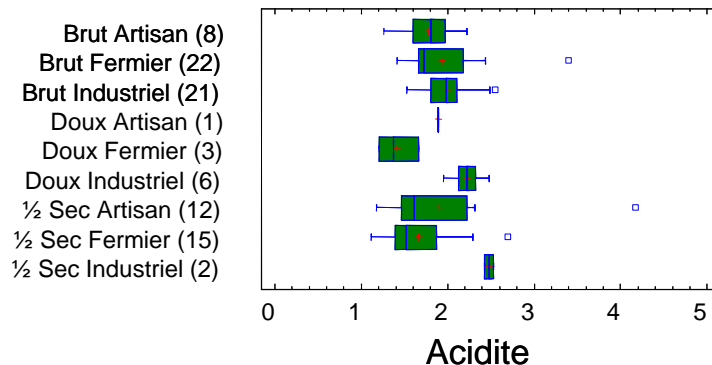


# Caractéristique saveur / acidité



## • Acidité totale des produits

- Fonction de l'acidité initiale des moûts (donc des fruits)
- Ajout éventuel d'acide malique
- Modulation par une éventuelle TML
- Production d'acides organiques par fermentation



⇒ Acidité liée principalement à la matière première

# Caractéristique saveur / acidité



- ***Pour fixer quelques ordres de grandeurs***

- +/- 10% de variétés acidulées (Judor/Petit jaune) ~ + 0,30g/L H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- +/- 25% de variété douce (Douce Coetligné) ~ - 0,30g/L H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- Variation inter-annuelle (Judor / Douce Coetligné) ~ +/- 0,4g/L H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- Maîtrise de la charge de l'arbre (forte/faible) ~ +/- 0,4g/L H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- TML 100% faite ~ - 0,75g/L H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- Production d'acides organiques fermentation ~ + 0 à 0,5 g/L H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

# Caractéristiques saveur / amertume



- ***L'amertume et l'astringence sont fonction :***
  - De l'assemblage variétal (groupe de saveurs)
  - De la variété (à l'intérieur de chaque groupe de saveur)
  - De la technologie mise en œuvre :
    - Collages pré ou post fermentaire
    - Conditions de pressage (cuvage et température)

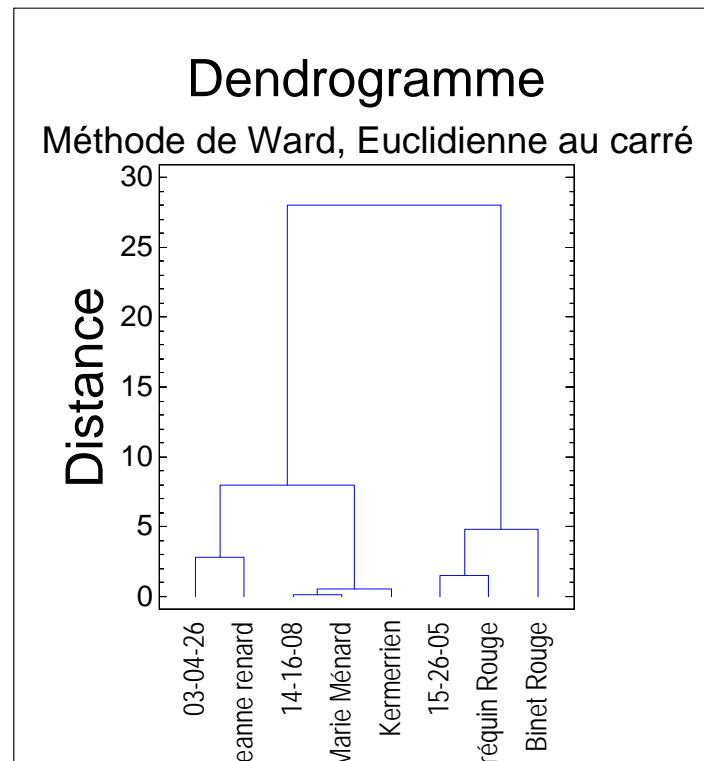
***⇒ Amertume et astringence principalement liées à l'assemblage variétal***

# Caractéristiques saveur / amertume



- ***Pour aller plus finement que la classification :***

Profil sensoriel des variétés amères



# Caractéristiques saveur / amertume

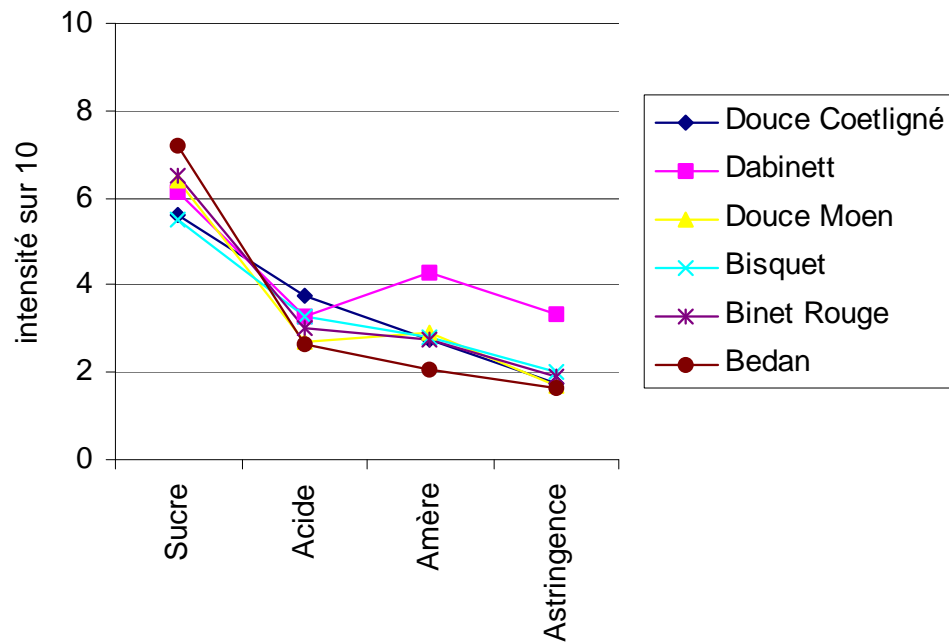


- **Pour aller plus finement que la classification :**

Profil sensoriel des variétés douces-amères

**Bedan =>  
Variété la plus « douce »**

**Dabinett =>  
Variété très nettement  
la plus « amère »**



# Les caractéristiques saveurs



**Saveur**

**Sucre**

= *équilibre entre*

**Amertume  
Astringence**

**Alcool**

**Acidité**

Transformation

Matière 1ère

Matière 1ère

Transformation

***Les paramètres techniques importants  
intervenant dans l'élaboration sur  
l'aromatique du produit***

# Caractéristiques aromatiques

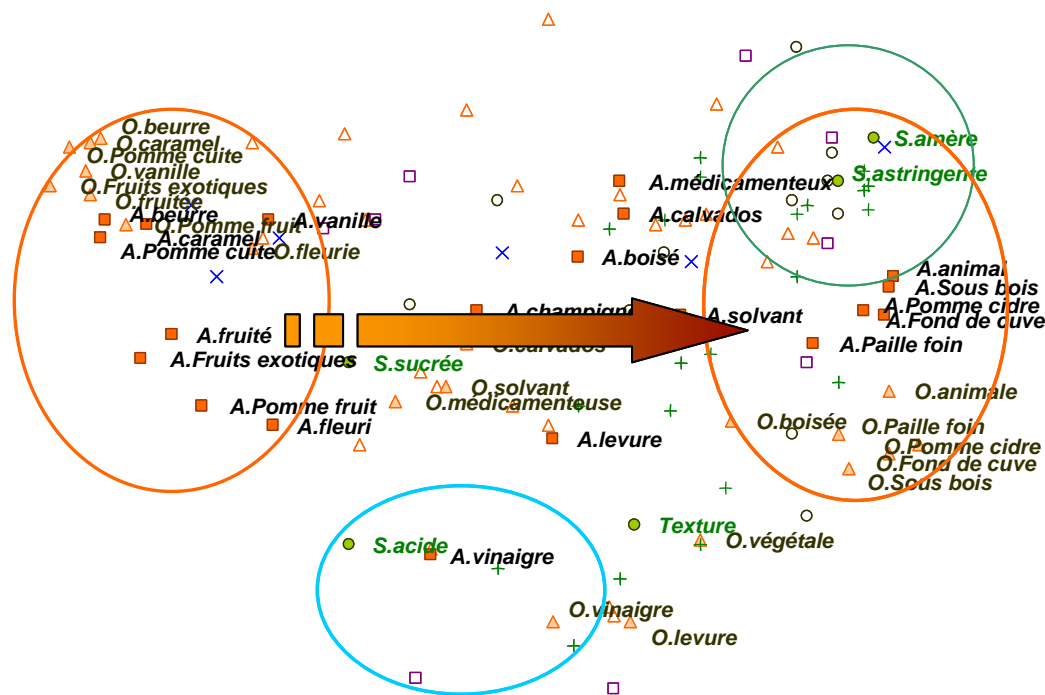


- *Constat : Recherche de produits fruités !*
- *Comment obtenir ces produits ...*  
*... la réponse n'est évidemment pas simple*
- *Sur une étude menée en 2003, pas possible de relier directement une opération technologique au fruité*
- *Néanmoins il est possible d'avoir un faisceau de présomptions*



# Caractéristiques aromatiques

- *Opposition entre 2 catégories de cidre : fruités et rustiques*

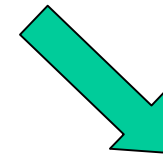


*Mais en réalité les produits fruités sont ceux qui ont des notes faibles sur les descripteurs rustiques*

# Caractéristiques aromatiques



Qualité  
Aromatique  
fruité



Défauts  
Aromatique  
masquant

**Flores positives et leur contrôle**

**Augmenter les réactions produisant du fruité**

**Limiter les Flores d'altération**

**Limiter les défauts des flores fermentatives**

**Limiter les altérations physico- chimiques**

# Caractéristiques aromatiques



Défauts  
Aromatiques  
masquant

- **État sanitaire des fruits transformés**
  - Ensemencements bactériens importants
  - Composés aromatiques malodorants (géosmine)
  - Précurseurs aromatiques (phénols volatils)
- **Gestion de la fermentation**
  - Fermentation en faible biomasse (odeurs champignon ↘)
  - Faible température (< 8-10°C, éviter phénols volatils)
  - Equilibres de flores / azote (risque framboisé)
- **Post fermentaire**
  - Si pas de pasteurisation hygiène saturateur tireuse poussé
  - Limiter les durées de vie des produits
  - Contrôle de l'O<sub>2</sub> à l'embouteillage

# Caractéristiques aromatiques



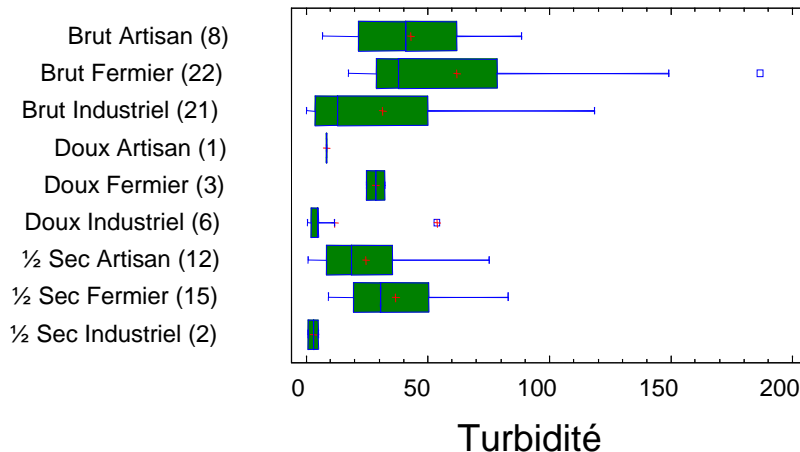
Qualité  
Aromatique  
fruité

- **Matière première**
  - Opposition variétés acides / amertumées
- **Contrôle de la fermentation**
  - Flores mixtes (1 aromatique et 1 fermentative)
  - Haute densité (produits doux, demi-secs)
- **Post fermentaire**
  - Pasteurisation favorable à un certain type de fruité (compoté, miel, caramel au beurre, pomme à couteau)

# Caractéristiques visuelles : Turbidité



- **Turbidité biologique fortement induite par la technologie**
  - Méthode d'acquisition de l'effervescence (PDM, gazéification)
  - Traitement de stabilisation thermique
  - Qualité de filtration (résidus ou non)
- **Turbidité physico-chimique ?**



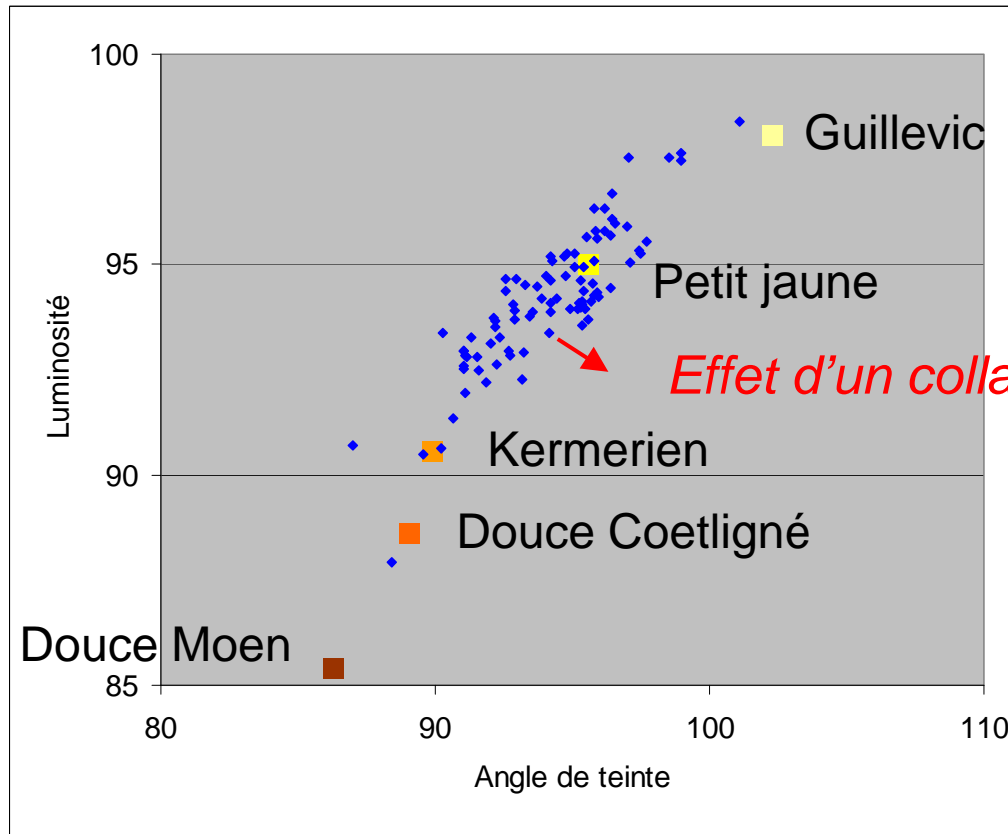
# Caractéristiques visuelles : Couleur



- ***La couleur des produits est multi-causale :***
    - Matière 1ère, sa richesse en polyphénols (qualitatif et quantitatif) et d'autres molécules (anthocyanes),
    - Oxydation plus ou moins poussée des polyphénols
    - Réactions d'oxydo-réduction plus ou moins poussée lors de l'élaboration
    - Technologie (collage des produits)
- ⇒ Paramètre couleur principalement lié à la matière première***

# Caractéristiques visuelles : Couleur

- **Gamme de couleur possible des cidres**



# Caractéristiques visuelles : Couleur



- **Cas particulier des cidres rosés**

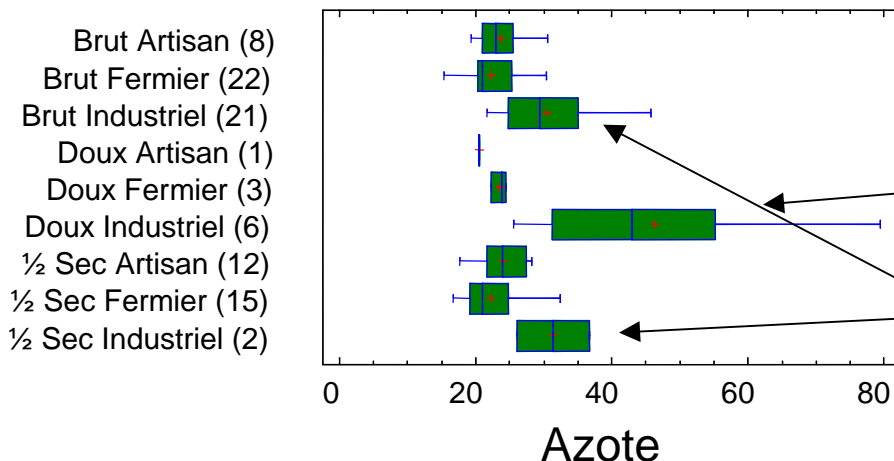
- *Présence de composés colorés dans le fruit (épiderme et/ou chair)*
- *Extraction suffisante des composés (broyage / cuvage)*
- *Empêcher le brunissement des produits :*
  - **Absence d'oxygène**
  - **Inhibition de la Polyphénol oxydase (pH, T°C)**
  - **Antioxydants**
  - **Absence de certains polyphénols (sélection variétale)**
- *Fermentation > embouteillage sans oxygène (brunissement ultérieur possible)*



# Stabilité levurienne



- *Nette influence de la technologie Pasteurisé / Non pasteurisé*
  - *Taux d'azote très discriminant suivant les choix technologiques*

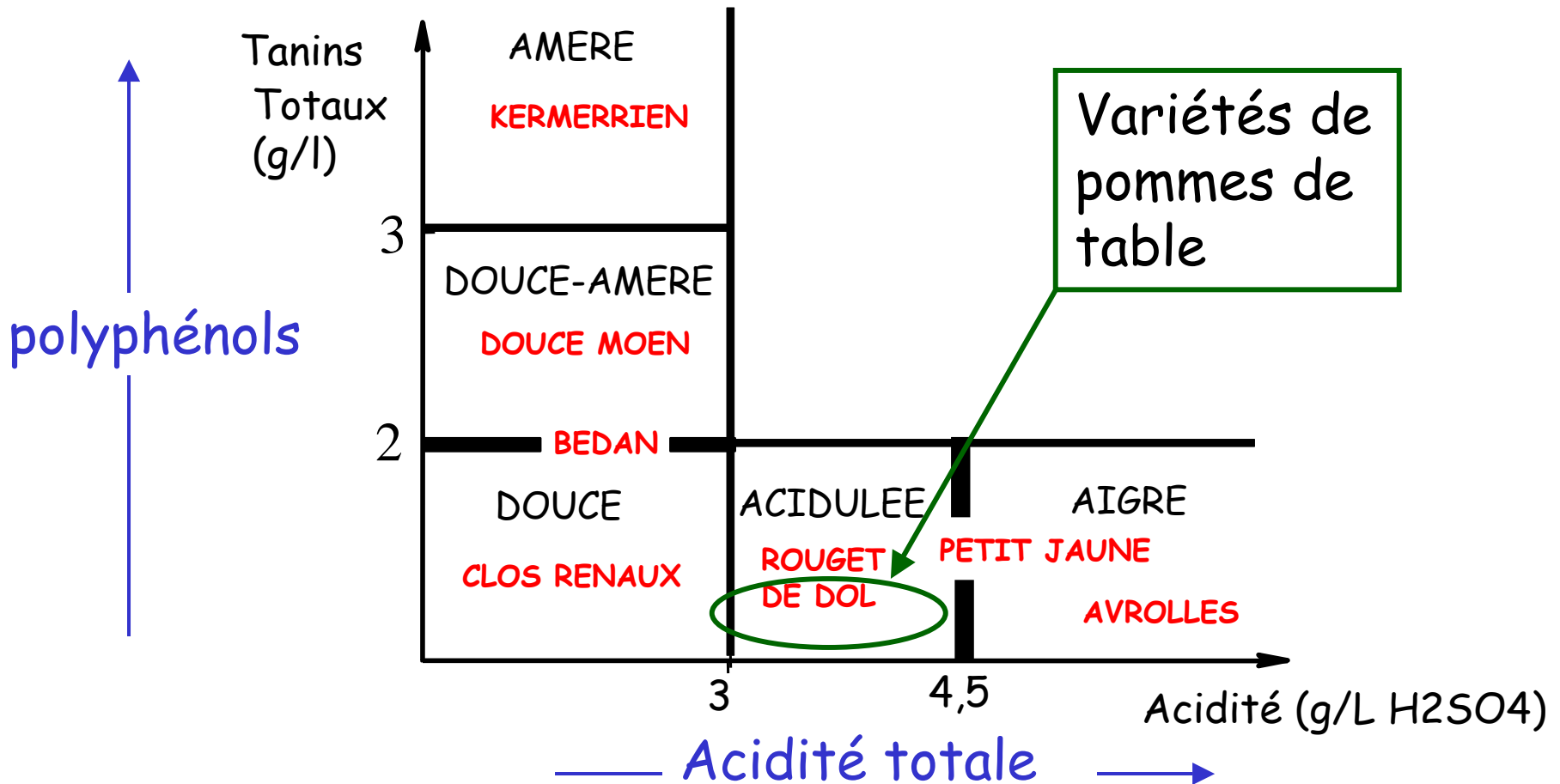


- *Mélange avec produits à haute densité (peu fermenté, moût ou [C])*
- *Majorité de produits sans double fermentation et/ou ajouts produits moins fermentés*

- *Mais les produits non pasteurisés ne sont pas impossibles à réaliser par les industriels ; quelques règles sont à respecter*

***Et la composition du verger par rapport aux résultats de l'étude consommateur ?***

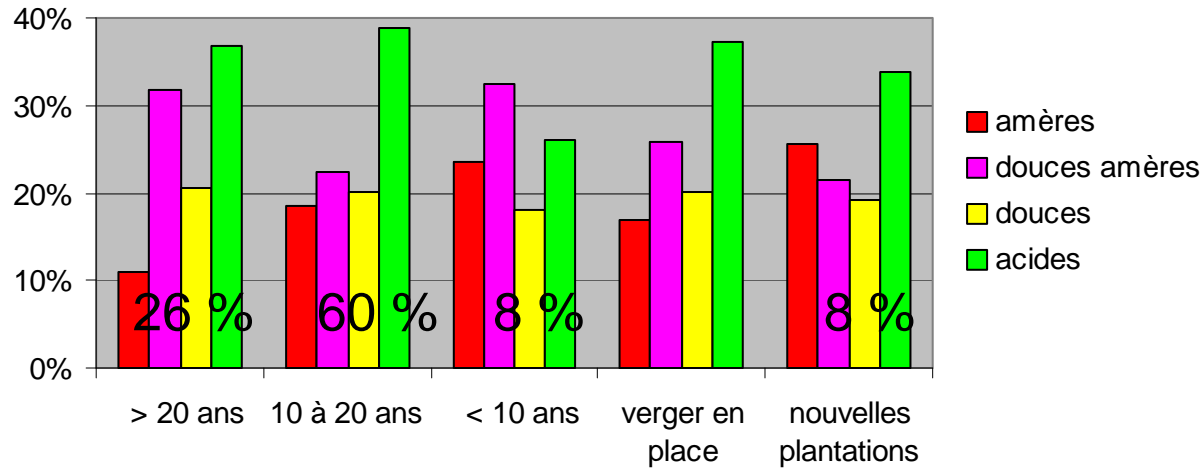
# Adéquation verger / préférences



# Adéquation verger / préférences

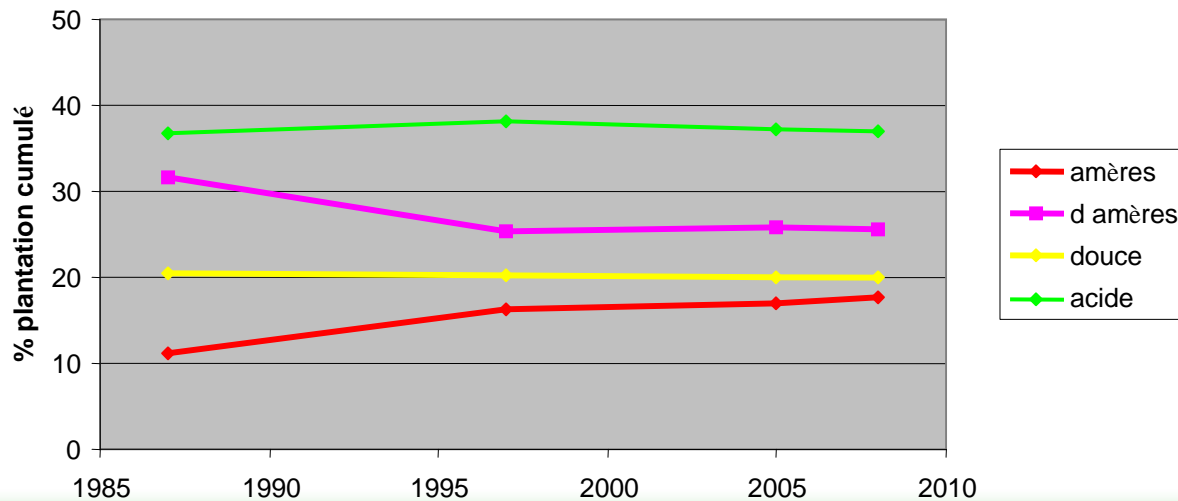
- *Évolution de la composition du verger planté :*

**Répartition  
des saveurs  
en fonction de  
l'âge des  
arbres**



**Verger**

⇒ **stabilité**

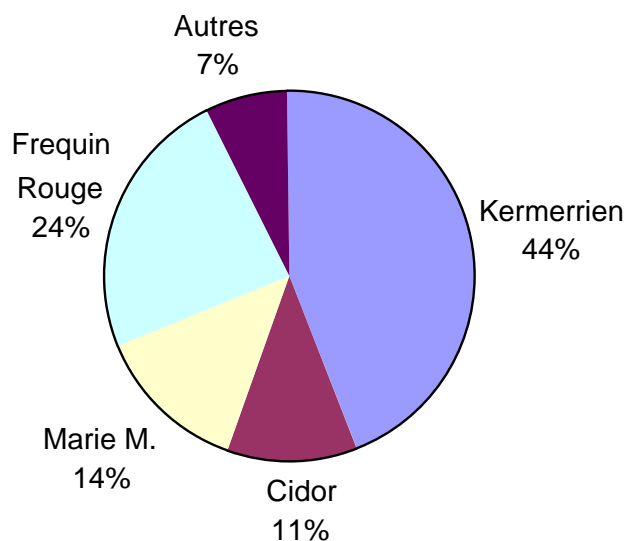


# Adéquation verger / préférences

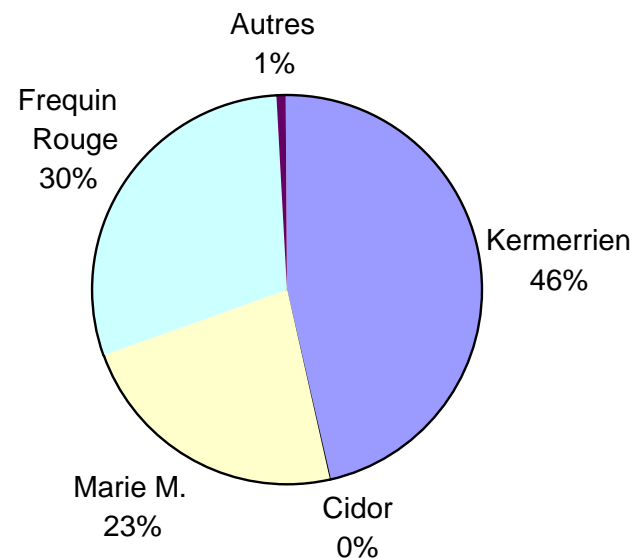


- *Dans le détail*

## Variétés amères avant 2005



## Variétés amères 2006-2008

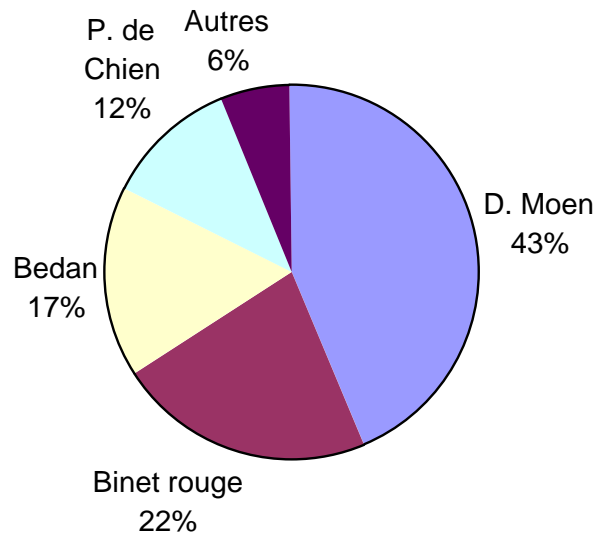


# Adéquation verger / préférences

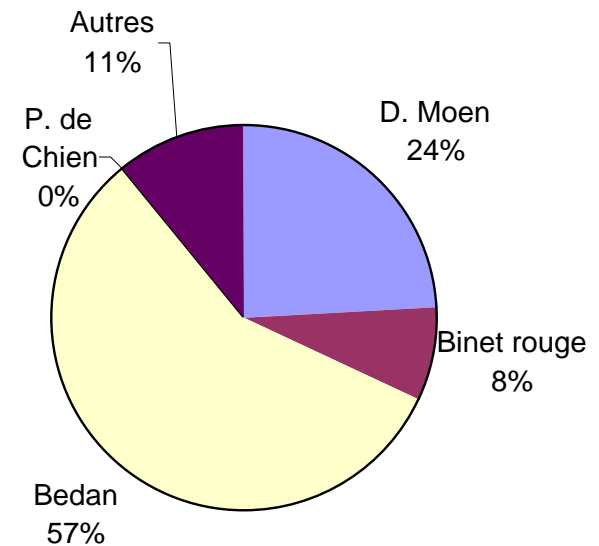


- *Dans le détail*

Variétés douces-amères avant 2005



Variétés douces amères 2006-2008

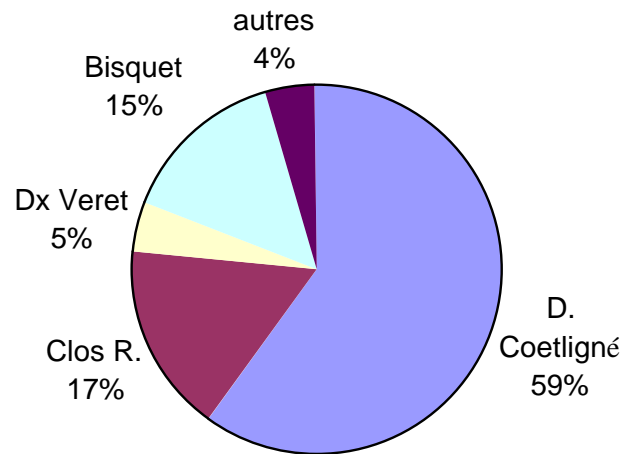


# Adéquation verger / préférences

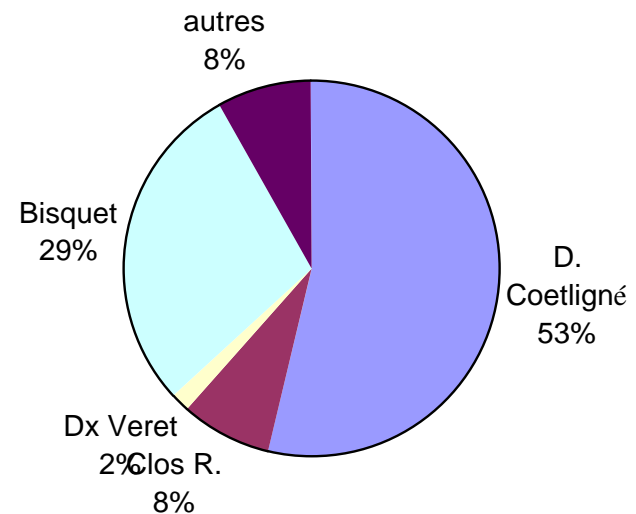


- *Dans le détail*

## Variétés douces avant 2005



## Variétés douces 2006-2008

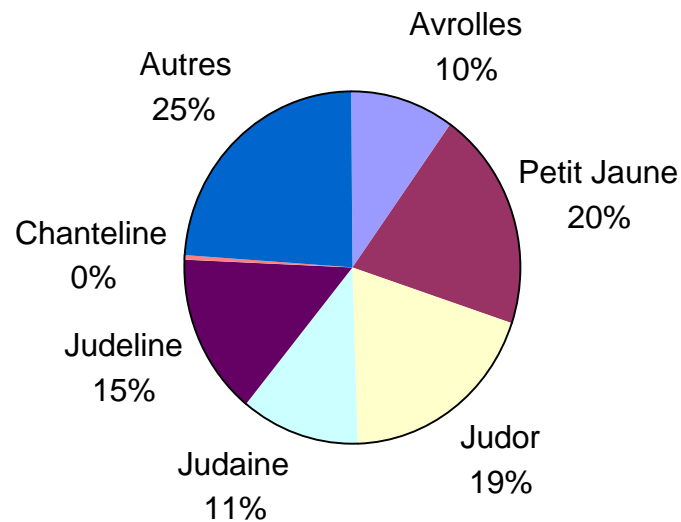


# Adéquation verger / préférences

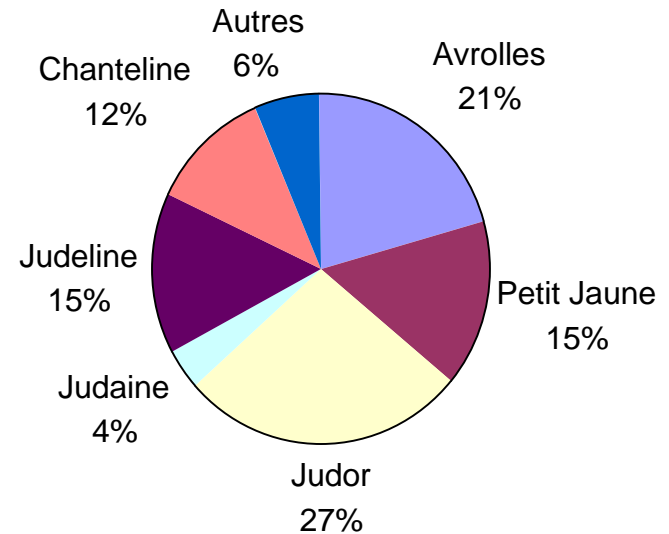


- *Dans le détail*

## Variétés acides avant 2005



## Variétés acides 2006 - 2008





# Adéquation verger / préférences



- **Évolution de la composition du verger planté**
  - Stabilité des gammes de saveurs
  - Évolution récente avec des variétés productives au verger et pour un étalement des récoltes

Adéquation avec les demandes consommateurs ?

# Conclusion



- ***Interaction forte entre procédés et matière première***
  - ⇒ Anticiper sur la composition du verger (élément le plus lent de la chaîne)
  - ⇒ Nécessité d'un compromis production / transformation
- ***La compréhension accrue des différents phénomènes permet de commencer à hiérarchiser les facteurs***
  - ⇒ Pilotage global possible de la pomme au cidre
  - ⇒ Nécessité de continuer les travaux de recherche expérimentation pour plus de certitudes et d'outils de pilotage

*Remerciements à Jo PRIMAULT, IFPC et  
Jean-Michel LEQUERE, INRA URC*

***Je vous remercie de votre attention***

*Rémi BAUDUIN, responsable « Transformation » IFPC  
remi.bauduin@ifpc.eu*