



Qualité des fruits

Perception sensorielle et facteurs impactant

Valentine Cottet

Laboratoire d'évaluation sensorielle
Unité Mesure et Optimisation de la qualité

Qualité des fruits et perception sensorielle

1. Définition : Une ou des qualités
2. Mesure de la qualité
évaluation sensorielle, physico-chimiques, appréciations consommateurs
3. Construction et maintien de la qualité
maturité et affinage; facteurs impactant
4. Quelques exemples et/ou applications illustrant les différents facteurs impactant la qualité
 - Variétés pomme
 - Affinage Poire
 - Conservation myrtille
 - Attentes consommateurs abricot / Poire



DÉFINITIONS UNE OU DES QUALITÉS

Définir la qualité - Une ou des qualités ?

C'est bon

Qualité gustative

C'est bon pour la santé

Qualité nutritionnelle

C'est productif

Qualité agronomique

C'est beau

Qualité visuelle

C'est sain

Qualité sanitaire

Ca se conserve!

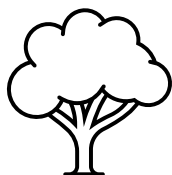
Qualité commerciale

De multiples composantes de la qualité



Critères qualité spécifiques à chaque utilisateur

Ensemble des propriétés et caractéristiques d'un service ou d'un produit qui lui confère l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites de **tous les utilisateurs** (Norme ISO)



PRODUCTION

- rendement,
- régularité de production,
- résistance aux maladies,
- facilité de culture...
- **Qualité sensorielle / organoleptique**



COMMERCE - DISTRIBUTION

- Aptitude aux manipulations,
- durée de vie - tenue - conservation,
- présentation/homogénéité du lot...
- **Qualité sensorielle / organoleptique**



CONSOMMATION

- Qualité visuelle
- Qualité sanitaire
- Qualité nutritionnelle...
- **Qualité sensorielle / organoleptique**

QUALITÉ SENSORIELLE / ORGANOLEPTIQUE



COMMENT MESURER LA QUALITÉ ORGANOLEPTIQUE

Comment mesurer la qualité sensorielle



Mesures physico - chimiques (teneurs, forces...)

Mesures
instrumentales



Mesures
quantifiables
(poids, teneurs,
forces...)

Mesures
biochimiques



Dosages, profils
aromatiques
teneurs composés
nutritionnels,
nutriments

Mesures sensorielles

Mesures
descriptives



Profils sensoriels
Analyse des
perceptions
dégustateurs
entraînés

Mesures
préférences



Plaisir, acceptabilité,
préférence consommateur
Habitudes de
consommation, usages,
attentes

Les mesures instrumentales de la qualité

Mesures instrumentales



Pas forcément corrélées avec les perceptions

ASPECT

- Couleur (*code couleur, colorimétrie*)
- Poids (*pesée, calibration*)



TEXTURE

- fermeté (*pénétrromètre, texturomètre*)
- Souplesse (*Durofel*)
- Jutosité (*centrifugeuse*)



SAVEUR

- IR (*réfractomètre*) généralement corrélé à la teneur en sucres
- Acidité (*titrimètre*)

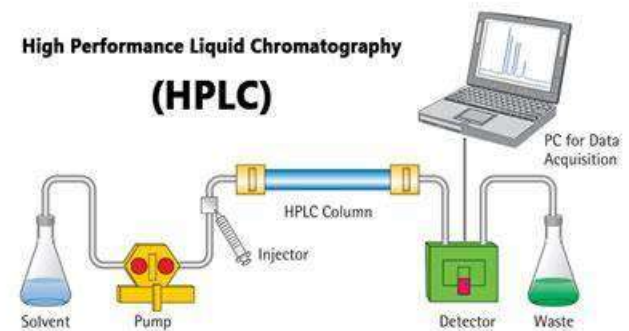
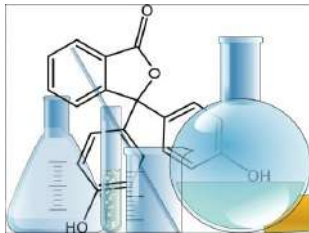


Les mesures Biochimiques de la qualité

Mesures biochimiques



- macro et micronutriments (profil en sucres, en acides, ...)
- composés d'intérêts nutritionnels (vit C, polyphénols, caroténoïdes...)
- composés d'arômes (esters, alcools, composés en C6, terpénols, ...)



- Chromatographie en phase gazeuse couplée ou non à de la spectrométrie de masse : GC-FID, GC-MS
Chromatographie en phase liquide à (ultra) haute performance : HPLC-DAD- UPLC-RI-DAD, UPLC-DAD-Fluo

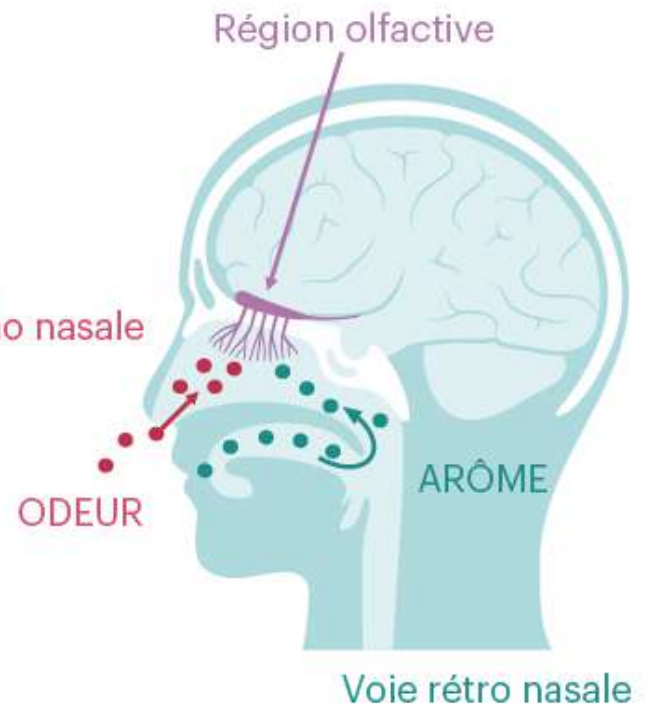
Les arômes

Les arômes sont des molécules :

- Volatiles
- De faibles masses moléculaires
- Sensibles à la chaleur / lumière

Pas ou peu de corrélation entre dosage et perception

Représentent une part importante de la perception à la dégustation



Les mesures sensorielles

Ensemble des méthodologies qui utilise l'être humain comme outil de mesure.



« Examen des propriétés organoleptiques d'un produit par les organes des sens ») **Norme ISO 5492 : 2009**

Méthodologie normée

Tous les sens interviennent dans la mesure sensorielle

OLFACTION : Arôme et Odeur

- **L'odeur**, perçue en inspirant directement par le nez.
- **L'arôme**, perçu par voie rétro nasale.
- *Responsable de près de 90 % de la perception.*

Intensité de l'arôme,
arôme fruité, floral,
agrumes...

SENSATION TRIGÉMINALE

- **Perception thermique** : chaud/froid,
- **Perception chimique** : frais de la menthe, piquant du radis, brûlant du piment.

Chaud, froid,
piquant, frais,
Astringent,

GOÛT

4 saveurs fondamentales perçues par les papilles situées dans les bourgeons du goût.
Responsable de 10 % de la perception du goût.

Sucré Salé
Acide Amer

VISION

- Premier sens à intervenir dans la perception d'un aliment.
- Donne envie ou non de goûter le produit.
- Anticipation des informations avant le contact réel.

Taille Couleur
Brillance

AUDITION

Les sons associés à la dégustation

Croquant
Croustillant

TEXTURE

- **Perception tactile** : le duvet de la pêche, la rugosité d'une poire.
- **Perception kinesthésique** : la dureté d'une carotte.

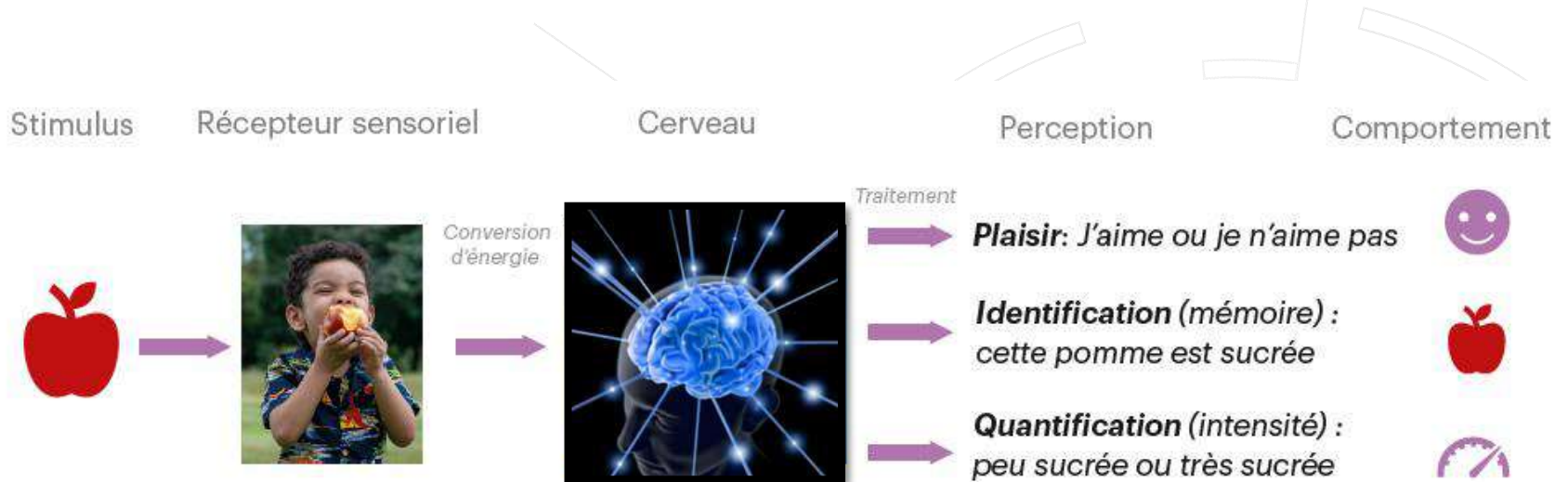
Ferme, juteux,
Rugueux...

Voie
directe

Voie
rétronasale

La mesure sensorielle : une mesure complexe

La perception sensorielle est le résultat d'un processus complexe qui intègre toutes les informations à disposition, provenant aussi bien du stimulus que de l'inconscient.



Contexte, environnement, moment de la journée...
Humeur, émotion, satiété...
Souvenir associé, mémoire, évocation...

Les messages sensoriels sont traités en même temps dans plusieurs zones du cerveau.
Ils se conjuguent pour donner une image « multi-sensorielle »

2 approches de la perception sensorielle:



Cette pomme est sucrée

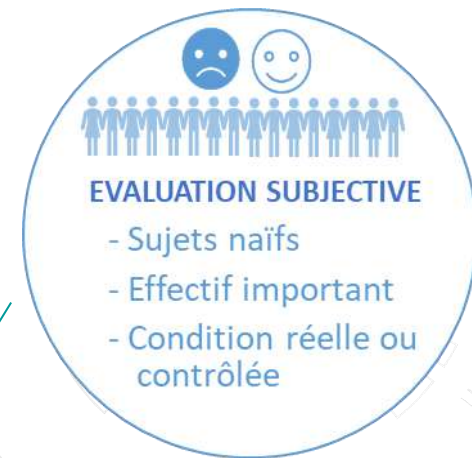
Détermine les différences et analyse les perceptions décrites par dégustateurs

J'aime cette pomme!

Sonde le plaisir et le déplaisir du consommateur



Description / Caractérisation

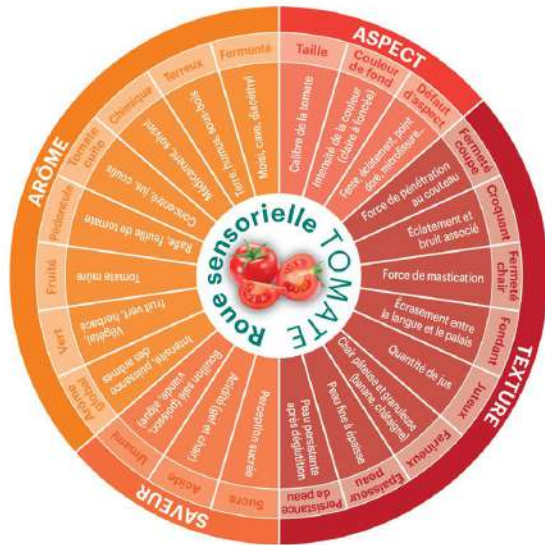


Appréciation / satisfaction

Expliquer les préférences

Objectiver ses perceptions: la démarche de profil

1 Mise en place des termes



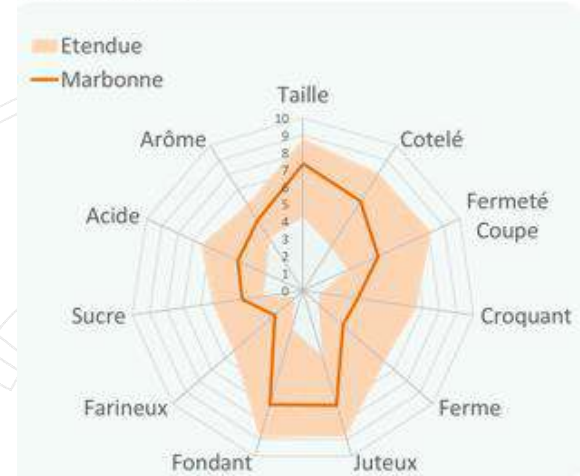
Dictionnaire sensoriel de la gamme de produits

2 Entrainement



3 L'utilisation

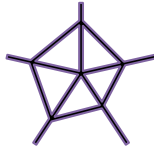
Profil sensoriel :



Méthode de référence (Methodologie QDA® - Stone et al, 1974)

Les mesures sensorielles de la qualité

Mesures
descriptives



Mesure objective de description et caractérisation

- Mesure fiable, juste, répétable et reproductible
- Nécessite un apprentissage



Intensité absente
à faible

Intensité
moyenne

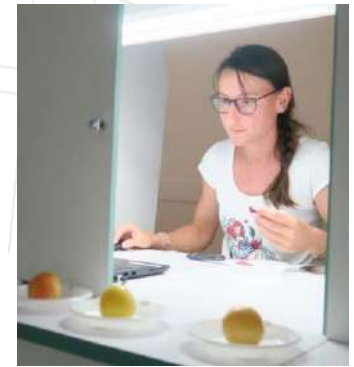
Intensité forte à
très forte

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Absente	Très faible	Faible	Assez faible	Moyennement faible	Moyenne	Moyennement forte	Assez forte	Forte	Très forte	Extrêmement forte



- Analyser les perceptions
- Déterminer les différences
- Classer les produits

- › Quantification des caractéristiques
- › Panel expert/entraîné (Effectif réduit)
- › Laboratoire Box de dégustation



Les mesures consommateurs de la qualité

Mesures
préférences



Mesure subjective d'appréciation ou de satisfaction

Réaction hédonique :

- se rapportant au caractère plaisant ou déplaisant
- dépend du passé culturel et de l'expérience personnelle des individus

- Peu stable dans le temps
- Variable d'un individu à l'autre
- Modifiable par apprentissage

- Évaluation plaisir
- Niveau acceptabilité
- Préférence
- Critère de choix
- Critères d'achat

- › Effectif important > 80 personnes
- › Panel naïf consommateur

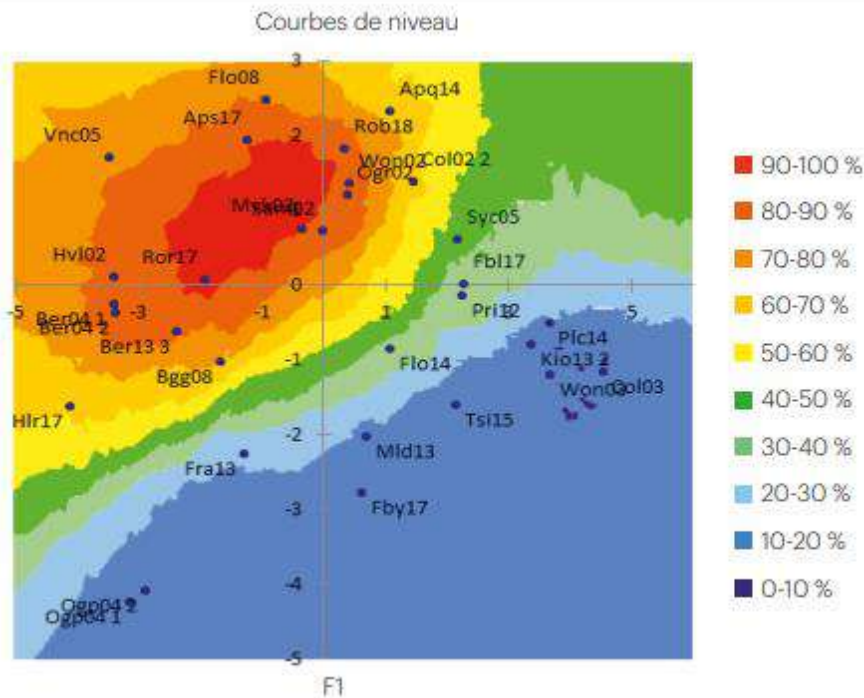


Comprendre les préférences / rejets des consommateurs

Expliquer les préférences

- La **cartographie de préférences** (Données du profil sensoriel x Tests hédoniques)

le pourcentage de consommateurs satisfaits est modélisé par un code couleur. Les produits situés dans la zone rouge vont satisfaire la majorité de la population interrogée. À l'inverse, les produits situés dans la zone bleue sont rejetés.



- Déterminer les caractéristiques des produits appréciés ou rejetés
- Modéliser les préférences
- Typologie de consommateurs

L'utilisation des mesures sensorielles, pour quoi faire?

- **Potentiel variétal**

- Caractériser les variétés
- Identifier des gammes variétales, des typologies de produit

- **Étudier l'impact des itinéraires**

- Impact des techniques culturales
- Choix des critères de récolte
- Influence des itinéraires post récolte, stockage
- Tenue au rayon

- **Connaître et Expliquer les préférences des consommateurs**

- Le niveau d'appréciation d'un produit
- Les critères attendus par les consommateurs
- Les typologies de consommateurs (quel produit pour quel consommateur)



ÉLABORATION ET MAINTIEN DE LA QUALITÉ

Enjeux autour de la qualité du produit



Construction de la qualité au niveau du système de culture ...
... la maintenir au cours du suivi filière

Élaboration de la qualité arboriculture

Équilibre entre

- variété - porte-greffe,
- environnement
- système technique

Densité de plantation
Éclaircissage
Protection de la culture

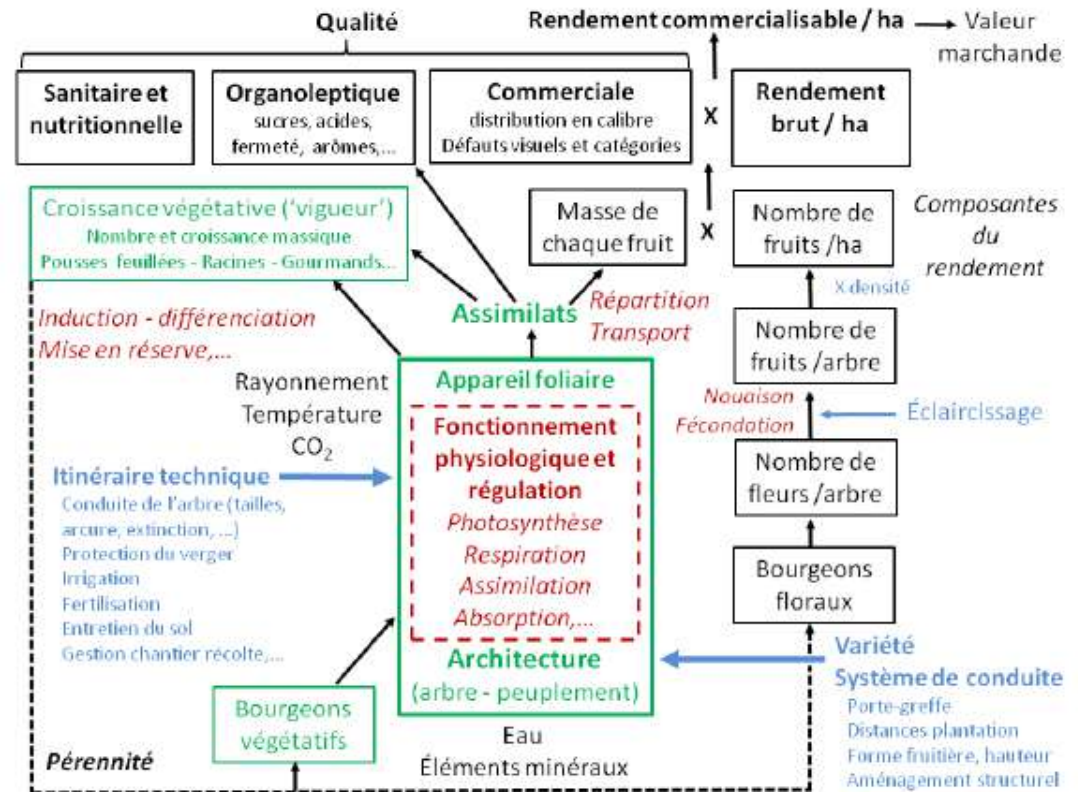
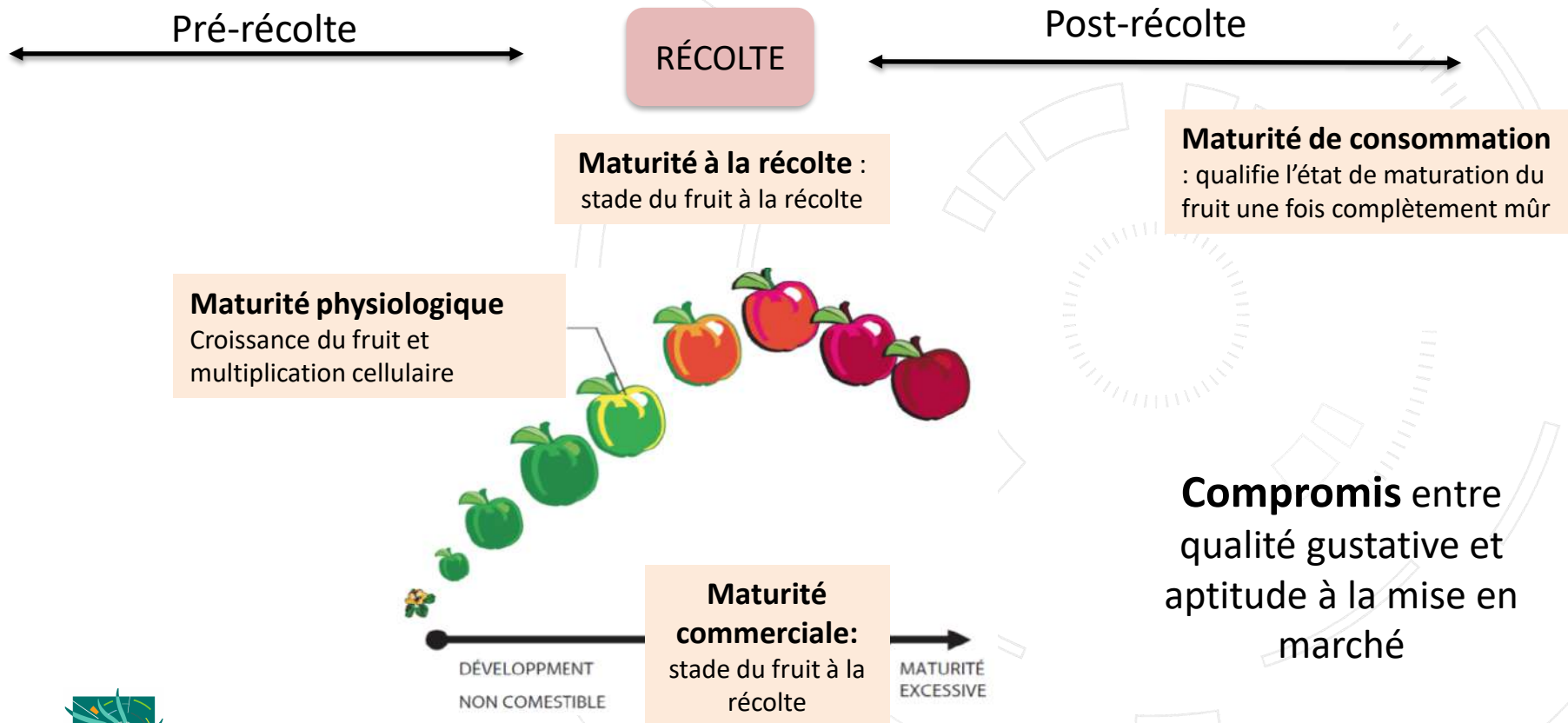


Schéma de l'élaboration du rendement et de la qualité en arboriculture fruitière. D. Plenet et al., 2010 ; *Systèmes de culture en arboriculture et qualité des fruits*

Élaboration de la qualité : Le stade de récolte, un moment crucial

- Il fixe le stade de maturité
- Il définit l'aptitude à la Conservation



Élaboration de la qualité : Maturation / affinage

Différents types de fruits

NON CLIMACTÉRIQUES

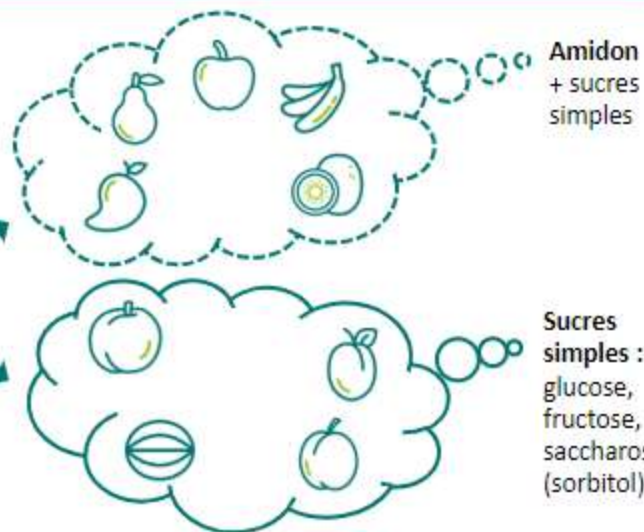
Agrumes
Amande
Ananas
Cerise
Datte
Figue
Framboise
Fraise
Grenade
Litchi
Raisin
Ramboutan

Maturation progressive
Dégradation de la qualité
après récolte

CLIMACTÉRIQUES

Abricot
Anones
Avocat
Banane
Goyave
Kaki
Kiwi
Mangue
Pêche
Poire
Pomme
Prune

Maturation « brutale »
Poursuite de la maturation
après récolte



La maturation dépend
du type de fruits



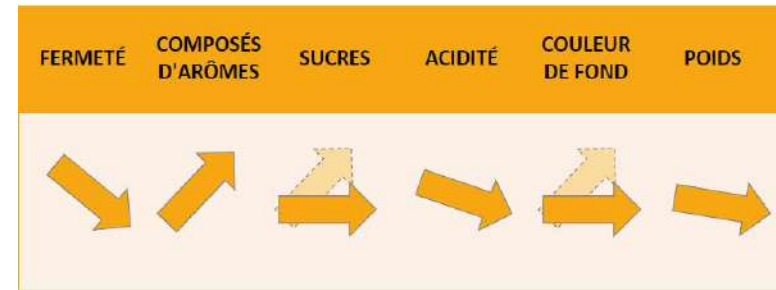
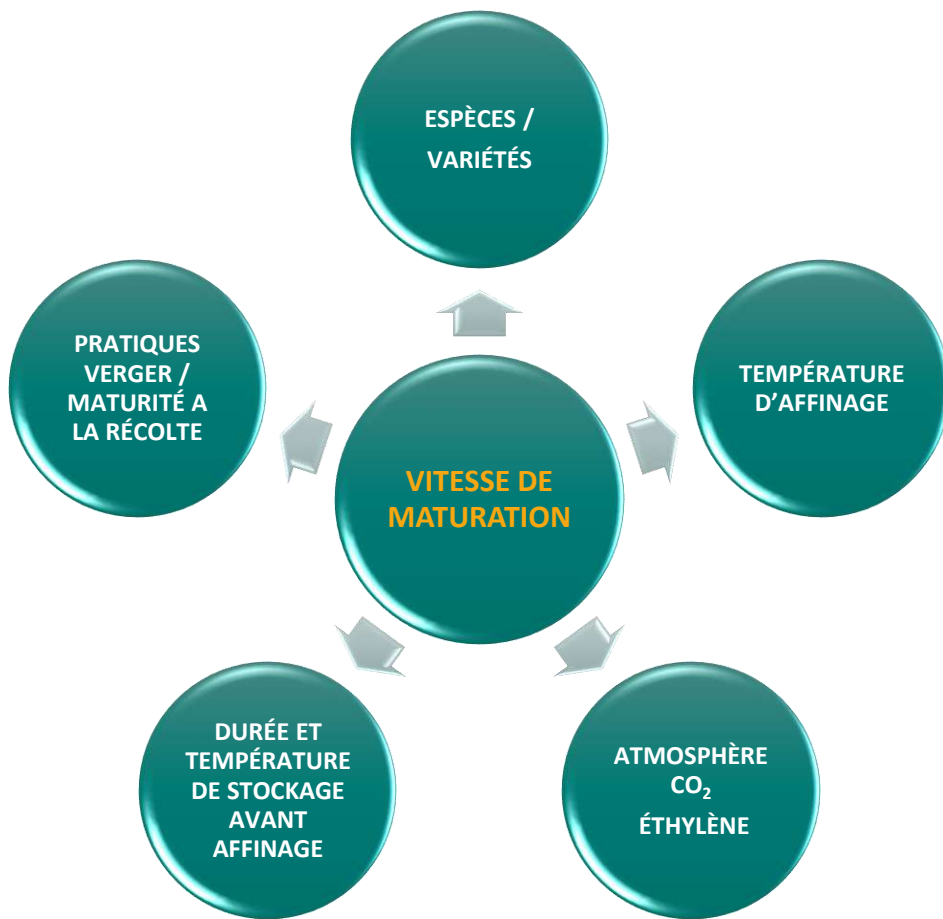
MÛRISSAGE : processus permettant une maturation post-récolte avec ajout d'éthylène



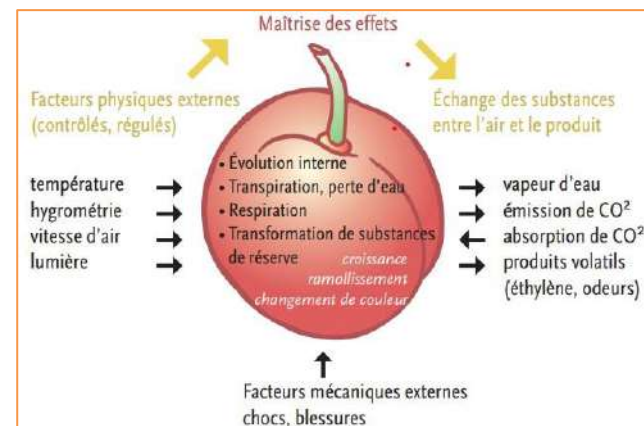
AFFINAGE : accompagnement post-récolte de la maturation en agissant sur la température et l'humidité

Maintenir la qualité après récolte

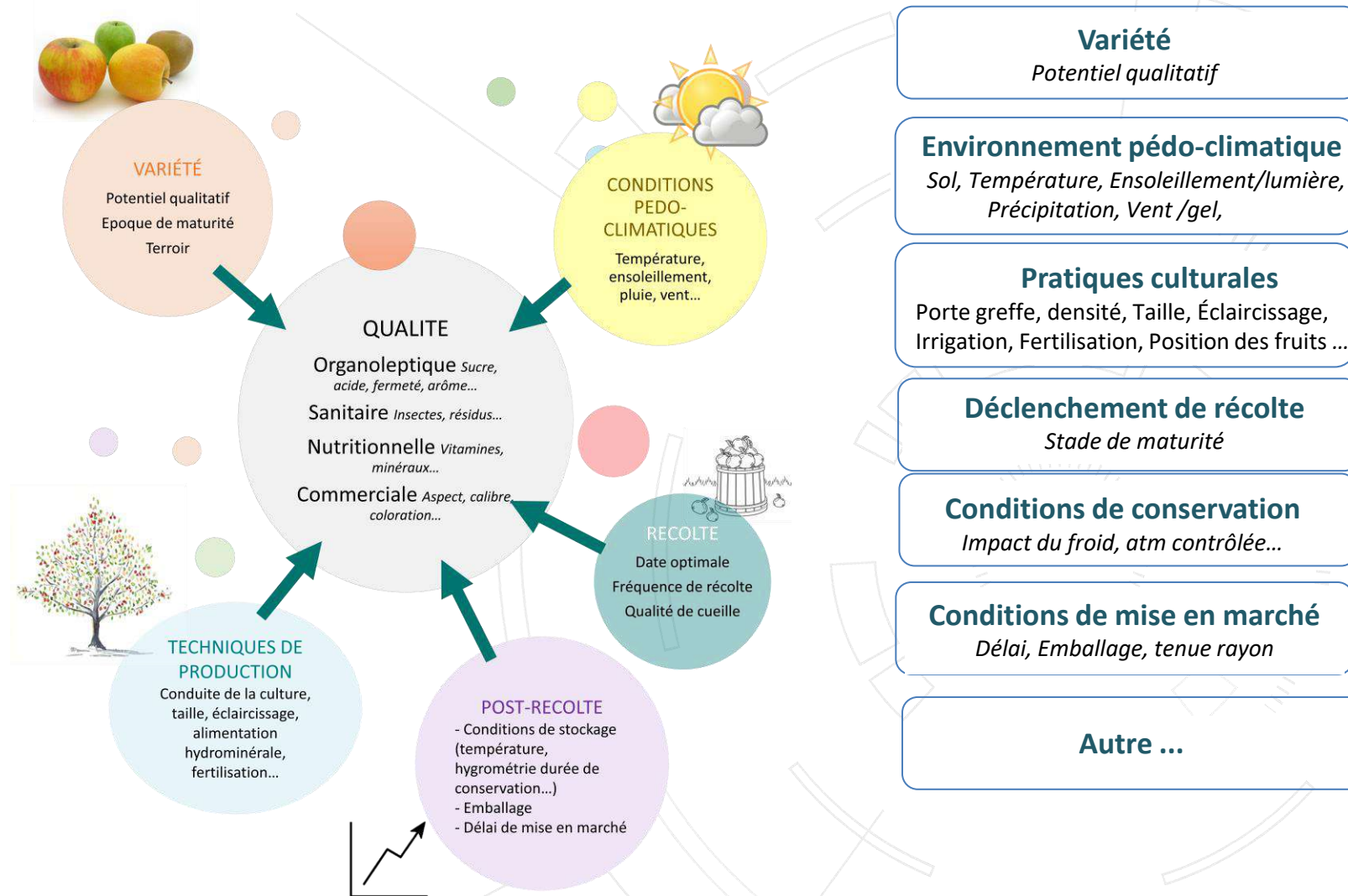
Facteurs d'influence et évolution des fruits pendant l'affinage



Évolution de la couleur de fond



Les critères influençant la qualité

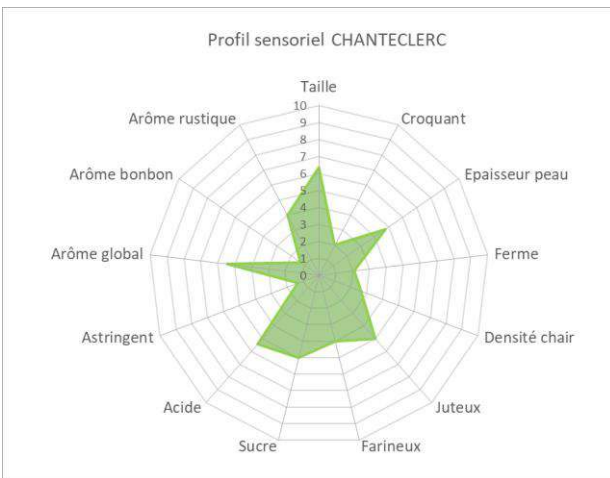




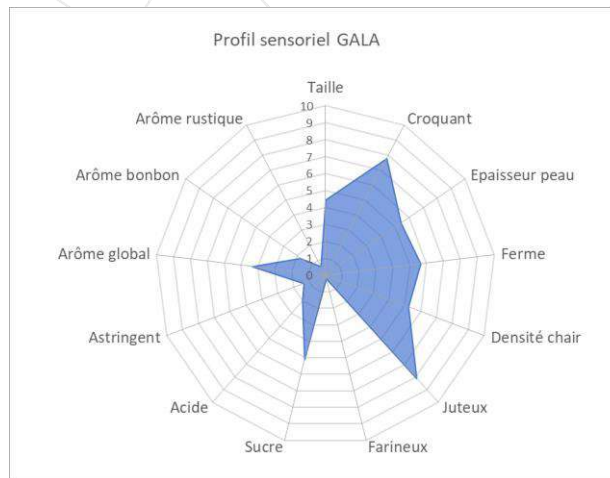
APPLICATION ET EXEMPLE DE FACTEURS INFLUENÇANT LA QUALITÉ GUSTATIVE

Exemple de facteur influençant la qualité Matériel végétal

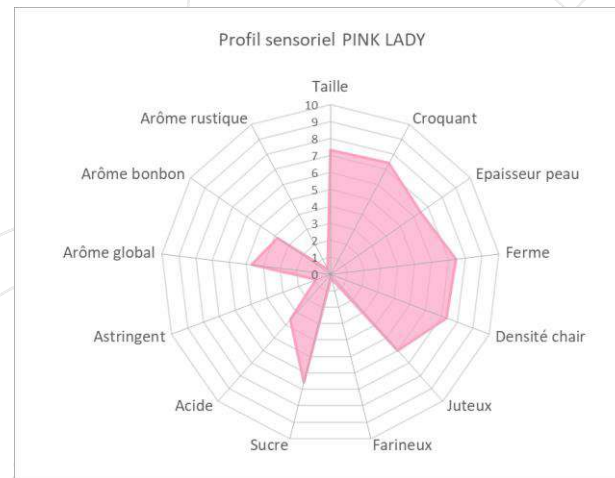
- Établissement de **profils descriptifs quantitatifs** => carte d'identité du produit



Pas croquante et peu ferme
Acidulée et aromatique



Croquante et très juteuse
Sucrée sans acidité
Légèrement aromatique



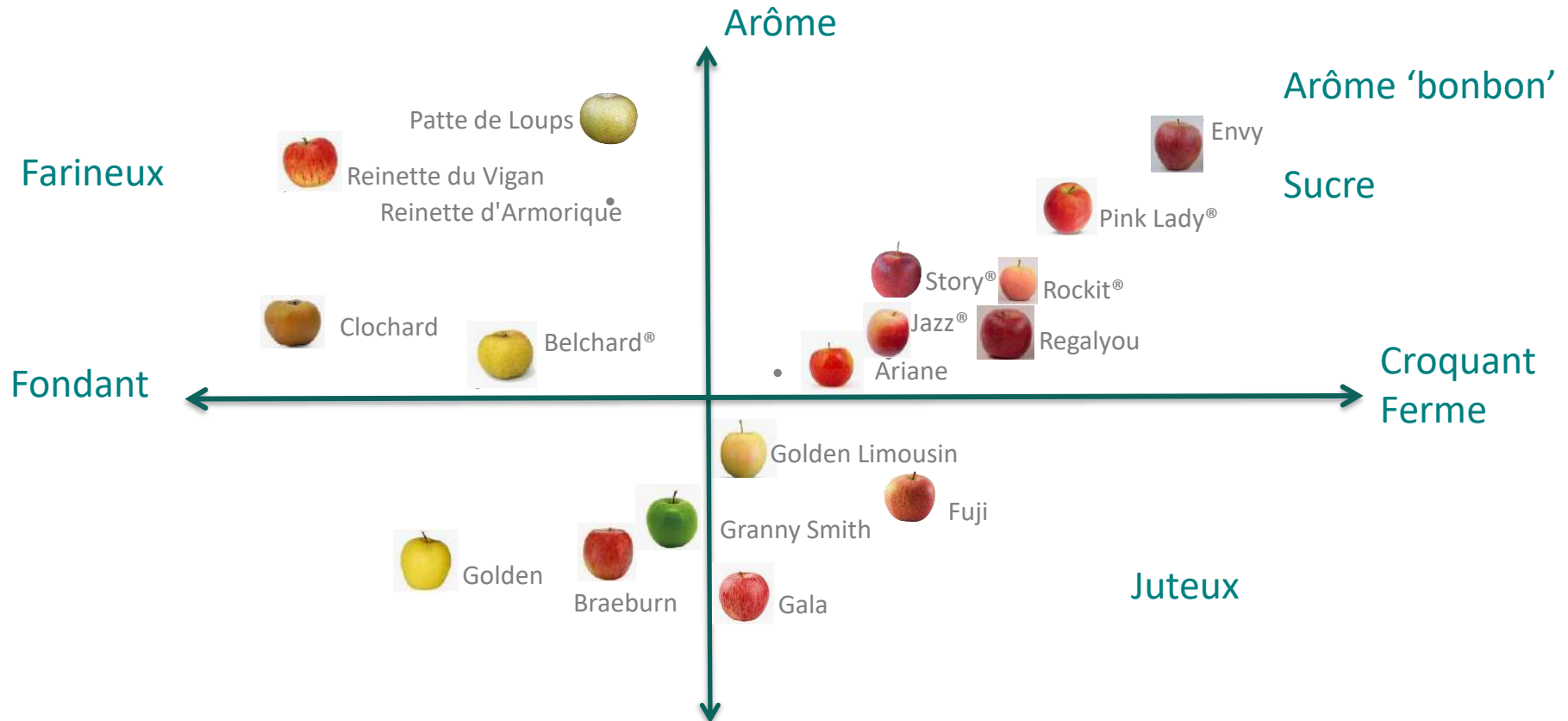
Croquante, ferme, dense et juteuse
Très sucrée et légèrement acide
Arôme note 'bonbon' 'fruit rouge'



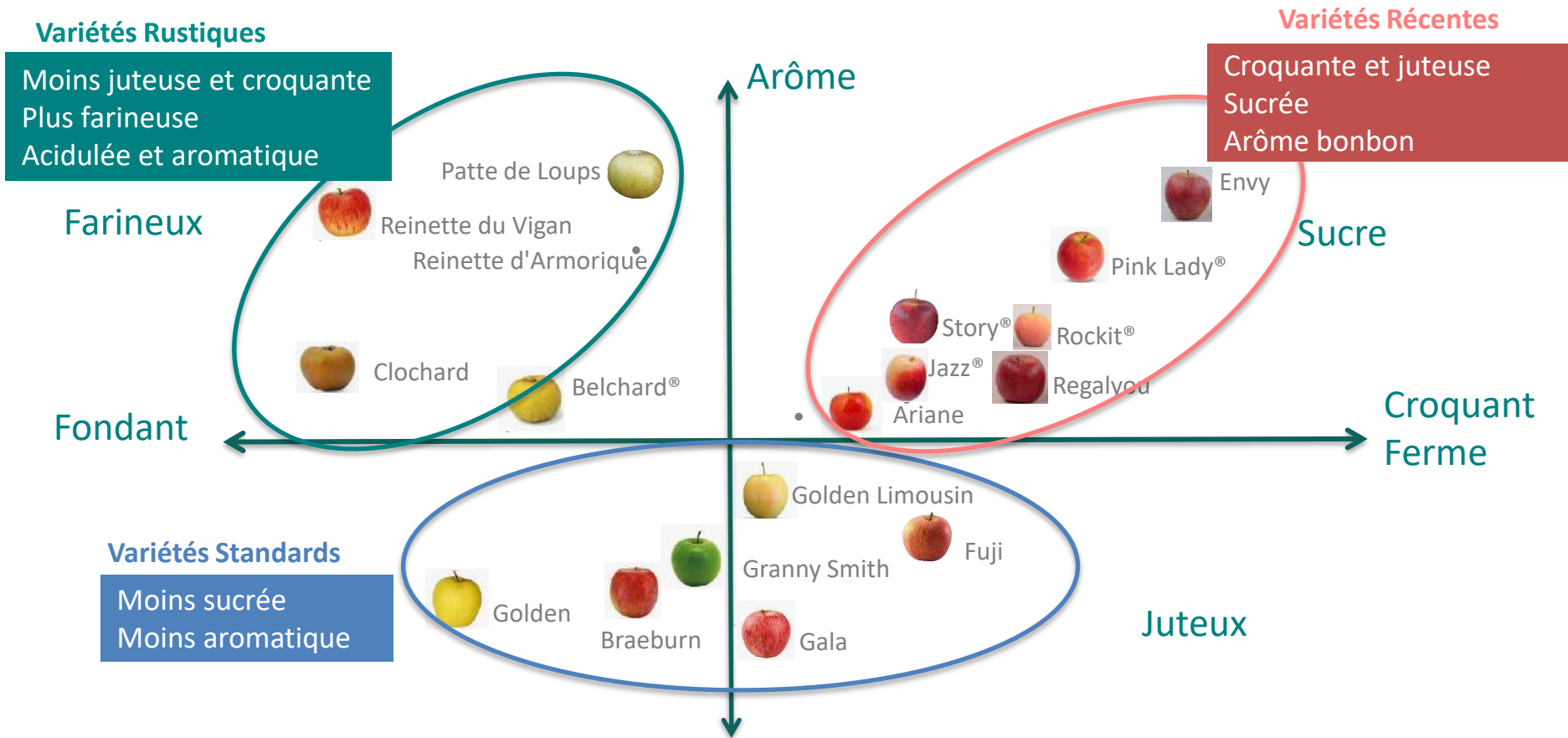
Exemple de facteur influençant la qualité : Matériel végétal

Carte sensorielle des pommes

- La compilation des données de profils (via une Analyse en Composantes Principales)



Exemple de facteur influençant la qualité Matériel végétal



➤ **Tendance à l'uniformisation des nouvelles sélections :**
Texture croquante et juteuse, saveur sucrée et note aromatique 'bonbon'

Exemple de facteur influençant la qualité Matériel végétal

Le choix du matériel végétal va conditionner le potentiel qualitatif

Le potentiel qualitatif va s'exprimer ou non selon les facteurs

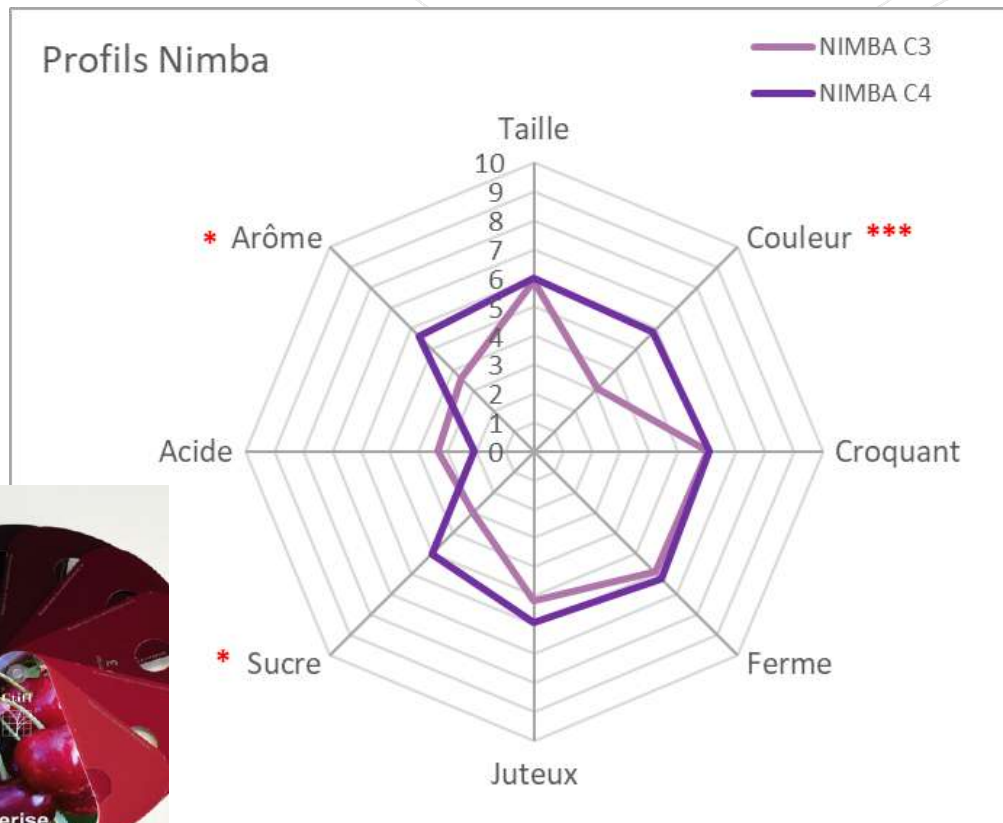
- Mode de conduite / itinéraire de culture
- Environnement : condition pédo climatique

Le choix se fait selon les contraintes de production

- Calendrier de maturité
- Facilité de conduite/qualité agronomique
- Résistance/sensibilité aux maladies ou parasites
- Rendement...

Exemple de facteur influençant la qualité

Couleur à la récolte



Forme	Réniforme
Pédoncule	Court à moyen
Couleur de récolte optimale	Code couleur 4
Calibre dominant	Bon potentiel : 26-30 mm si charge maîtrisée
Fermeté	Moyenne (Durofel 25 : 50/55)
Type de saveur	Douce, sucrée
Sensibilités particulières au verger	o Éclatement : très sensible o Fruits doubles : très faible o Monilia : moyenne

https://varietes_cerise.ctifl.fr/fiche

La couleur est un bon indicateur de maturité donc de qualité pour la cerise
Couleur (code couleur) de récolte optimale.

Exemple : conservation de la myrtille cultivée



17 % de la consommation couverte par la production nationale

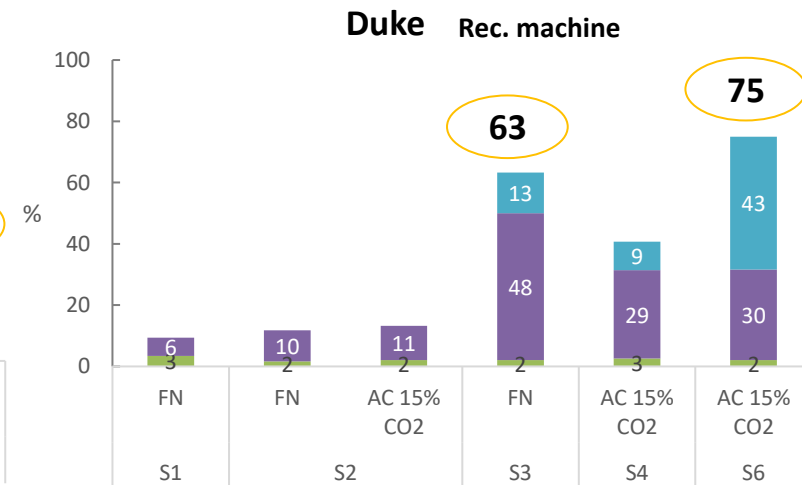
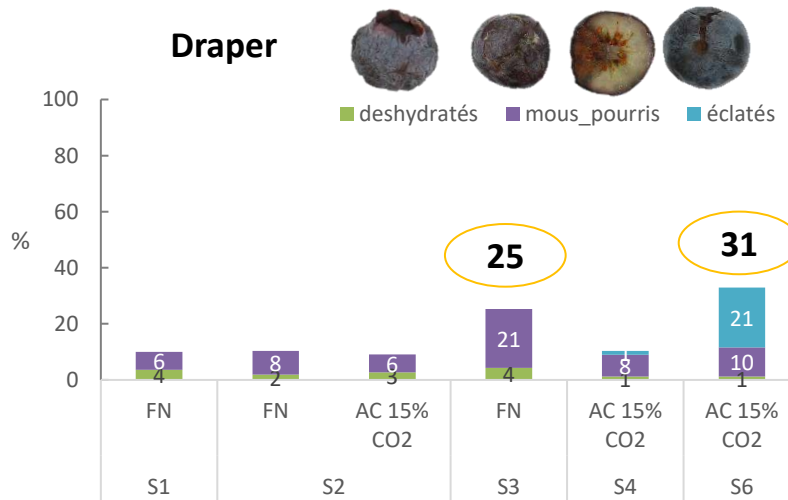
Volumes croissants, itinéraires post-récolte très

Ralentissement de la dégradation des baies significatif en AC (3% O₂ – 15% CO₂) par rapport au Froid Normal (+ 0,5°C)

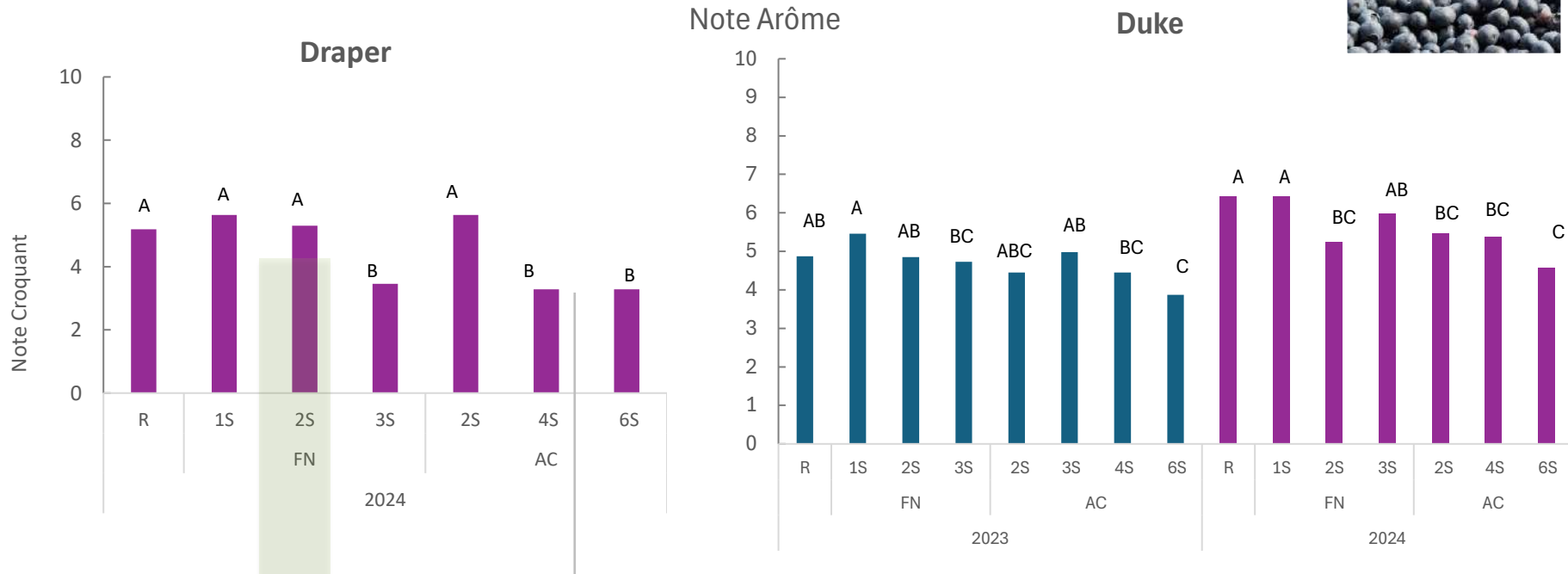
Semaine 1

2024

Rec. manuelle



Impact durée et mode de conservation Myrtille cultivée



- Les myrtilles se conservent de façon satisfaisante 2 semaines en Froid Normal (pertes, qualité), au delà, on commence à voir des impacts qui sont variables (variété, durée, etc...).
- L'AC (3 % O₂ et 15 % CO₂) permet d'allonger la conservation à 3 à 4 semaines.

Évaluation des préférences et des attentes des consommateurs

Projet Poire COCO COnservation et COnsommation

Qualité de l'offre et attentes consommateurs -Résultats 2022-2023



Mesures préférences



Déterminer

- quels sont les critères recherchés par les consommateurs.
- le ou les profils sensoriels pour une poire idéale.

Etudier :

- Les préférences par sous-population adultes et enfants/jeunes.
- l'acceptation des nouvelles poires consommable « croquantes »

Un échantillon représentatif de l'assortiment de la poire par mois

55 lots



14 variétés

Abate
Angelys
Comice
Conférence
Fred
Guyot
Louise Bonne
Passe Crassane
Q Tee
Rocha
Sweet Sensation
Williams
Williams Rouge
Xenia

6 Origines

France	3 Bassins
	Sud Est
	Val de Loire
	Alpes
Belgique	
Italie	
Portugal	
Pays-Bas	
Afrique Sud	

**Caractérisation de la
qualité**

**Évaluation des préférences
consommateurs**

Fournisseurs

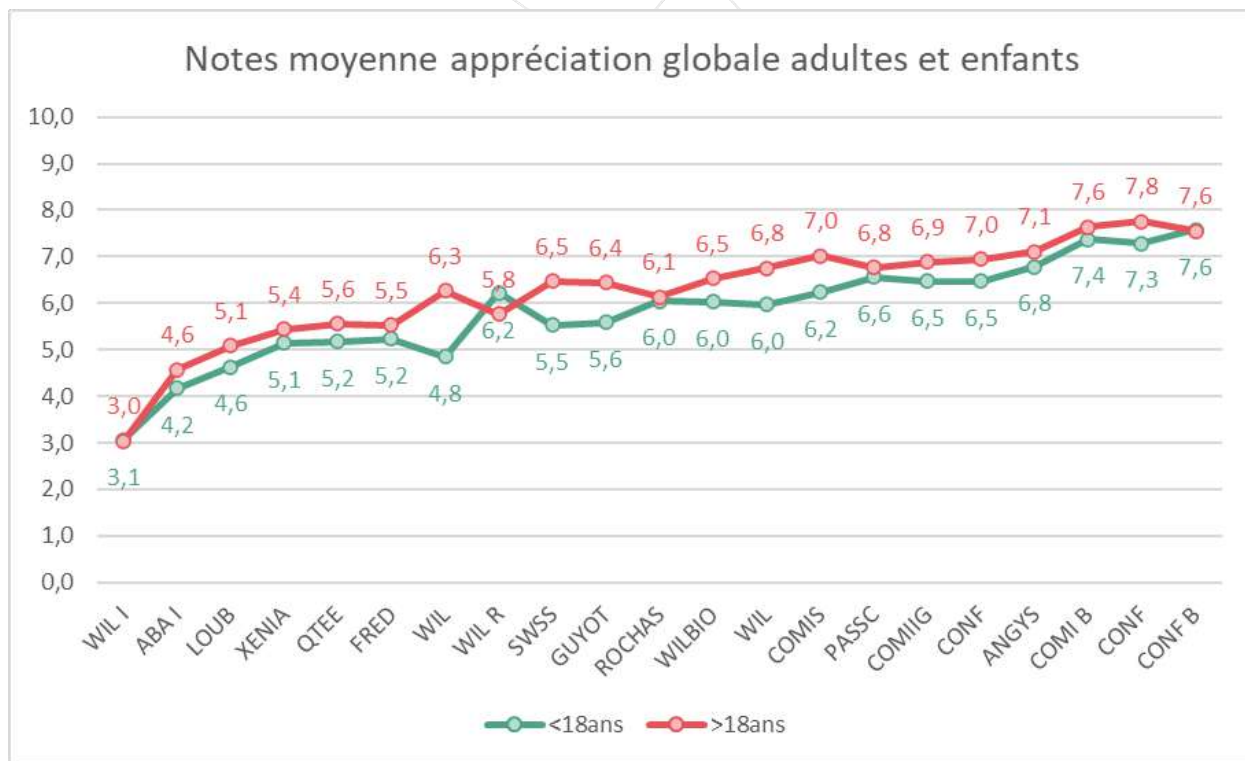
Producteur
Metteur en marché
Grossiste

3 Années

2021
2022
2023

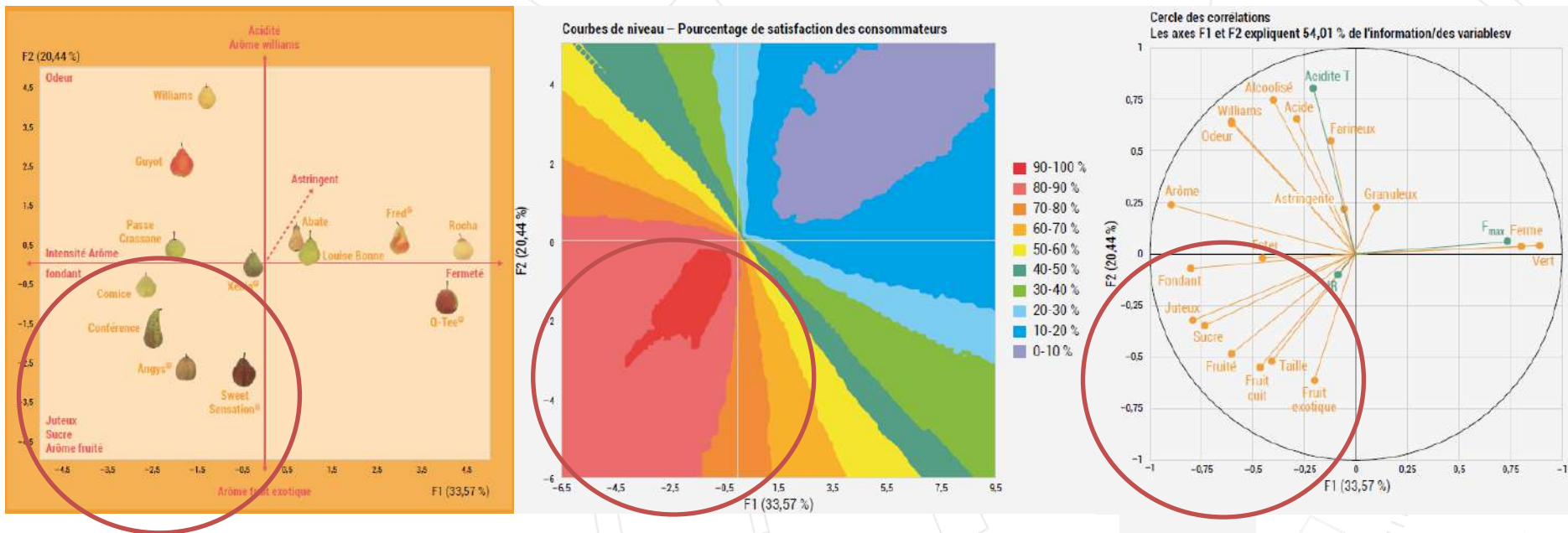


Les appréciations des enfants sont elles différentes de celles des adultes



Les enfants notent comme les adultes mais sont plus sévères

Cartographie des préférences POIRE – Pourcentages de consommateurs satisfaits



4 critères attendus pour la poire idéale qui va satisfaire 90% des consommateurs
Juteuse, fondante, sucrée et aromatique

Impact de l’Affinage – Poire Q-Tee



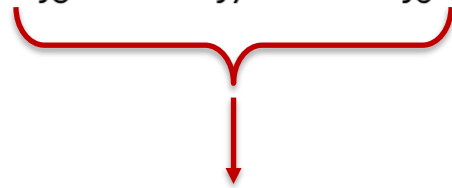
J2

J5

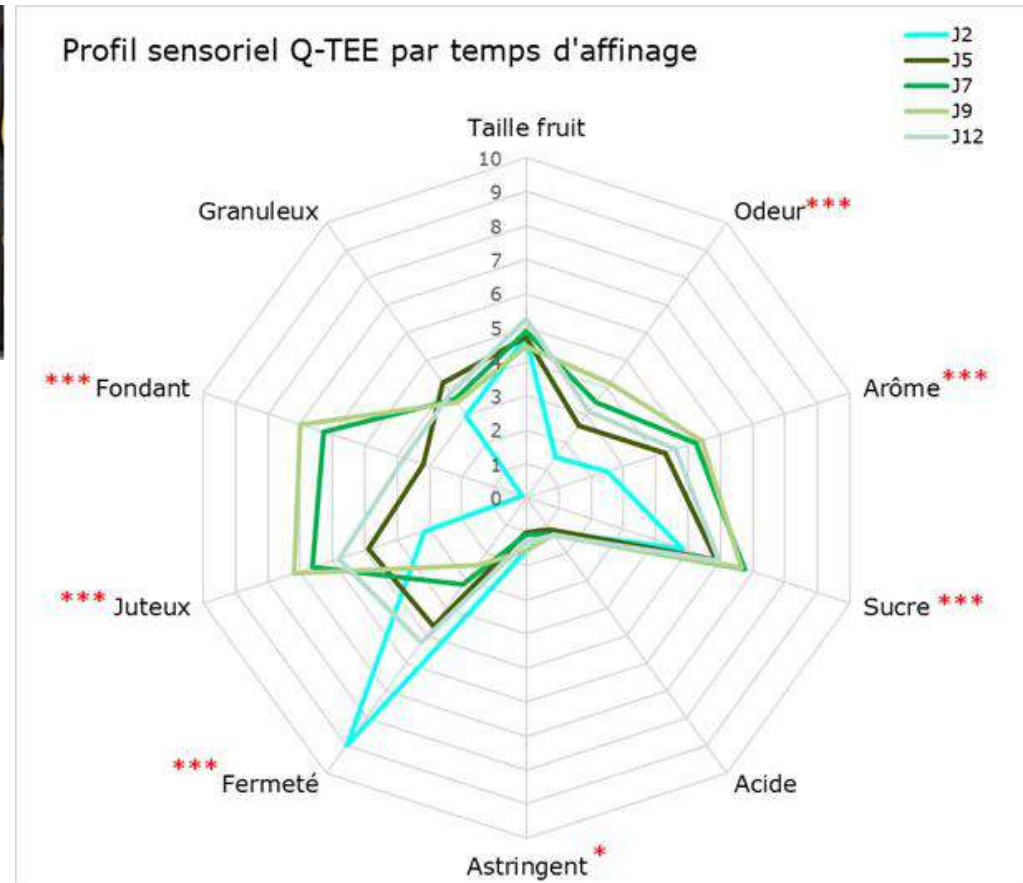
J7

J9

J12



Optimum de consommation



Conclusion

- La qualité résulte d'un ensemble d'interactions complexes pré et post-récolte
- Successions d'étapes tout au long de la filière : **élaboration de la qualité intégrée**
- **Difficile à quantifier et résultante de nombreuses interactions la perception sensorielle est un moyen de l'appréhender.**
- La qualité gustative est centrale à chaque étape malheureusement pas toujours prioritaire (facteurs économiques)!
- L'enjeu est d'initier la qualité en production et de la maintenir jusqu'au consommateur

Les prérequis pour un fruit de qualité sont:

- Variété avec un potentiel qualitatif
- Conduite adaptée
- Récolte au stade de maturité
- Maintien /expression potentiel

Pour en savoir plus...

<https://www.ctifl.fr/analyse-sensorielle>

POINT SUR

DÉGUSTATION ET PRÉFÉRENCE

L'ÉVALUATION DES FRUITS ET LÉGUMES

La qualité et le goût sont au centre des préoccupations des consommateurs. La mesure de la qualité passe impérativement par une phase de dégustation. À la mise en bouche d'un produit, la première réaction traduit la présence (ou l'absence) d'une saveur. Dans un second temps, les perceptions olfactives sont décrites, en se concentrant sur l'odeur, les arômes qui sont senties. Le goût, l'aspect, le toucher et même l'avis. Néanmoins, il est difficile de mettre cela en lien sur une perception et l'aspect difficile de ce dernier d'accord avec les autres. Alors comment évaluer si une telle évaluation, même si elle est subjective ? Comment conclure à une différence de qualité entre deux produits issus de deux différents techniques ? Pourquoi définir à une variété de fruits une perception pour les consommateurs ? Quels sont les critères de qualité les plus importants pour expliquer la satisfaction des consommateurs d'un produit ?

Les analyses sensorielles permettent de répondre à toutes ces questions. Elles sont basées sur différents techniques intégrées : des techniques comportementales (psychologie, neurosciences, physiologie, sémiotique) ; l'évaluation sensorielle permet de rendre objective une perception qui est subjective à chaque individu et d'expliquer les attitudes et les préférences des consommateurs.

Qu'est-ce que l'analyse sensorielle : l'homme comme « outil de mesure »

L'évaluation sensorielle est l'ensemble des méthodologies pour lesquelles l'être humain est l'outil de mesure. Avec, au même titre que tout instrument de mesure, l'analyse sensorielle possède ses qualités de fidélité, reproductibilité, précision et exactitude. Les méthodologies sont régies par les normes AFNOR : la norme ISO 8589 (2005) définit le langage sensoriel comme « l'ensemble des procédures organisationnelles d'un produit par les organes des sens » (AFNOR, 2005). L'analyse sensorielle ne s'applique pas, cette dernière nécessite des jours spécifiques ou initiée par un produit dans un environnement contrôlé et par du personnel qualifié.

N°51
Décembre 2023



Analyses de la perception sensorielle

La CTIFL réalise des études sensorielles sur les fruits et les légumes. Elles sont essentielles pour identifier la qualité, mieux la valoriser et ainsi satisfaire les consommateurs.

→ Vous souhaitez

- Connaître les points forts d'une variété
- Évaluer l'impact d'un itinéraire agronomique ou de commercialisation
- Communiquer sur vos produits
- Définir les critères primordiaux dans la qualité gustative
- Segmenter votre offre produits
- Évaluer l'adéquation des consommateurs
- Cibler les consommateurs

→ La CTIFL vous permet de

- Caractériser votre produit (selon le choix variétal, le stade de maturité, l'environnement...)
- Acquérir les clés pour bien déguster (méthodes, vocabulaire...)
- Comparer l'impact des techniques de production, de conservation, de transport...
- Positionner un ou des produits dans la carte sensorielle de référence
- Évaluer le niveau de satisfaction du consommateur (appréciation, achat/marché)
- Définir des critères de préférences des consommateurs

→ Les équipements à disposition

- Un laboratoire d'analyses sensorielles
- Une méthodologie spécifique à chaque espèce
- Un panel expert fruits et légumes

Notre laboratoire d'évaluation sensorielle est équipé de la box conçue selon la norme AFNOR V09-100 et les méthodologies normatives selon le réseau des normes AFNOR.

Valentine COTTEY | valentine.cottey@ctifl.fr | 04 56 01 10 54

Réussir aujourd'hui,
c'est imaginer demain.

CENTRE TECHNIQUE INTERPROFESSIONNEL
DES FRUITS ET LÉGUMES



Pour en savoir plus
www.ctifl.fr

Action financée par

