



VINELINK INTERNATIONAL
www.liendelavigne.org

ASSEMBLEE GENERALE 2017
2017 General Assembly

**NOUVEAUX OUTILS POUR LE SUIVI DE
LA QUALITE DES RAISINS :**

**Capteurs, analyse des données, outils
d'aide à la décision**

*New tools for monitoring
grapes quality : sensors, data
analysis, decision*



Intérêt de la mesure de texture comme indicateur de la maturité des baies

Frédérique Jourjon
Directrice de la recherche et Valorisation
Usc GRAPPE ESA-INRA-ANGERS

Le lien de la Vigne- Paris le 31 MARS 2017

- Depuis 1999, le GRAPPE s'intéresse à :

Conception de méthodes d'évaluation de la qualité des produits, construction de la qualité des produits telle qu'elle est perçue par des experts et consommateurs et aide à la co-conception de produits

- **Objectifs:** Produire des connaissances et méthodes/outils destinés aux acteurs socio-économiques et entreprises du secteur agro-alimentaire
- **Thématiques reconnues :** **évaluation sensorielle ; évaluation multicritère de la qualité**

14 Enseignants Chercheurs, 2 Ingénieurs Recherche , 2 post-doctorants

4 à 6 Ingénieurs Etudes ; 6 TK ; 1 assistante administrative

6 à 8 doctorants / an

36 à 40 personnes (26 permanents) - 25 ETP

Chimie, physico-chimie, biochimie, physique des aliments (végétaux)

Analyse sensorielle, sciences du consommateur

Agronomie (viticole), œnologie, génie des procédés

Analyse cycle de vie, Analyse et modélisation données

mesurés/observés/experts, Traitements statistiques

conception innovante

Domaine d'application : végétal spécialisé

en particulier : fruits et légumes frais et transformés ; raisin,

vin, cidre

Contexte



Vins Rouges

Importance de la qualité de la vendange
Choix de l'itinéraire technologique de vinification



Difficultés rencontrées par les professionnels

- Maturité physiologique, maturité phénolique, maturité technologique, maturité aromatique
- Difficulté à déterminer la maturité optimale
- Mise en œuvre de prélèvements réguliers pour le suivi de maturité technologique
 - Limite des paramètres traditionnels de suivi de maturité: approche chimique, lourdeur, coût...
- Pas de lien constant, entre mesures et extraction des composés phénoliques

Contexte



Vins Rouges

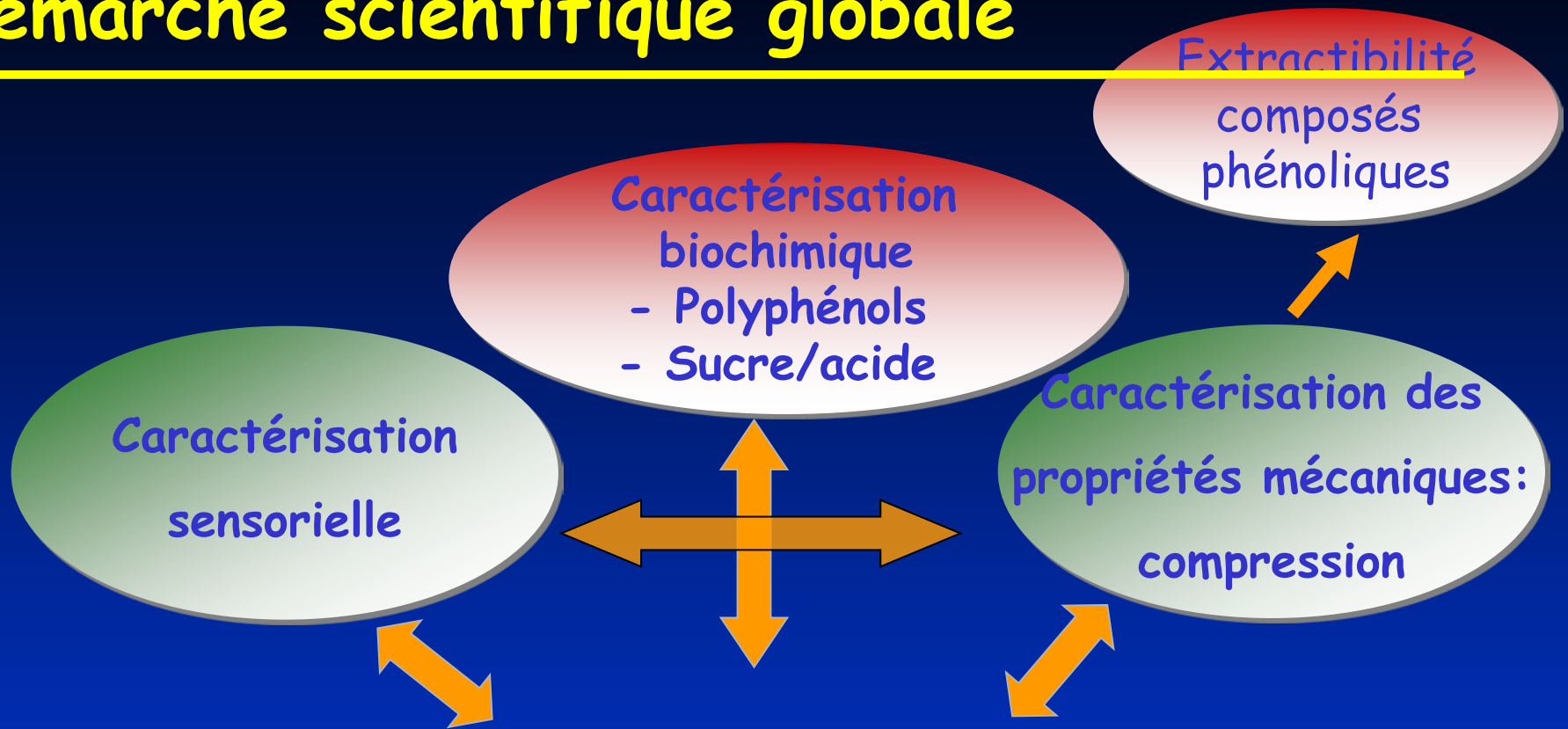
Importance de la qualité de la vendange
Choix de l'itinéraire technologique de vinification



Solutions envisagées

- Développement de l'analyse sensorielle "terrain" par les techniciens et viticulteurs .
 - Développement des mesures instrumentales non destructives et rapides:
 - Intérêt de la mesure de texture des baies de raisin, nouvel indicateur de la maturité en lien avec maturité technologique et phénolique
- Mesures couramment employées sur fruits

Démarche scientifique globale

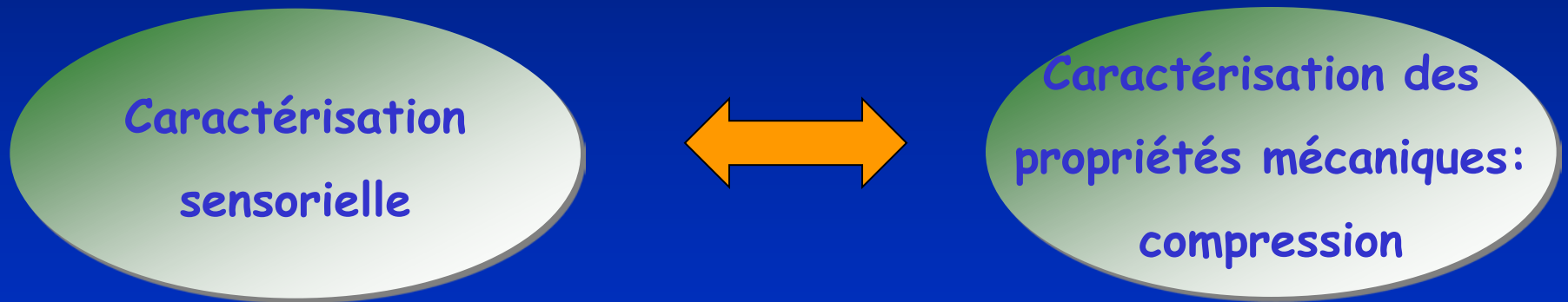


Méthodes non destructives prédictives de la maturité
(Proche infrarouge ou NIR, Laser)

Développer des méthodes/indicateurs innovantes prédictifs de la maturité des raisins et aidant à la décision pour définir la date de vendange optimale

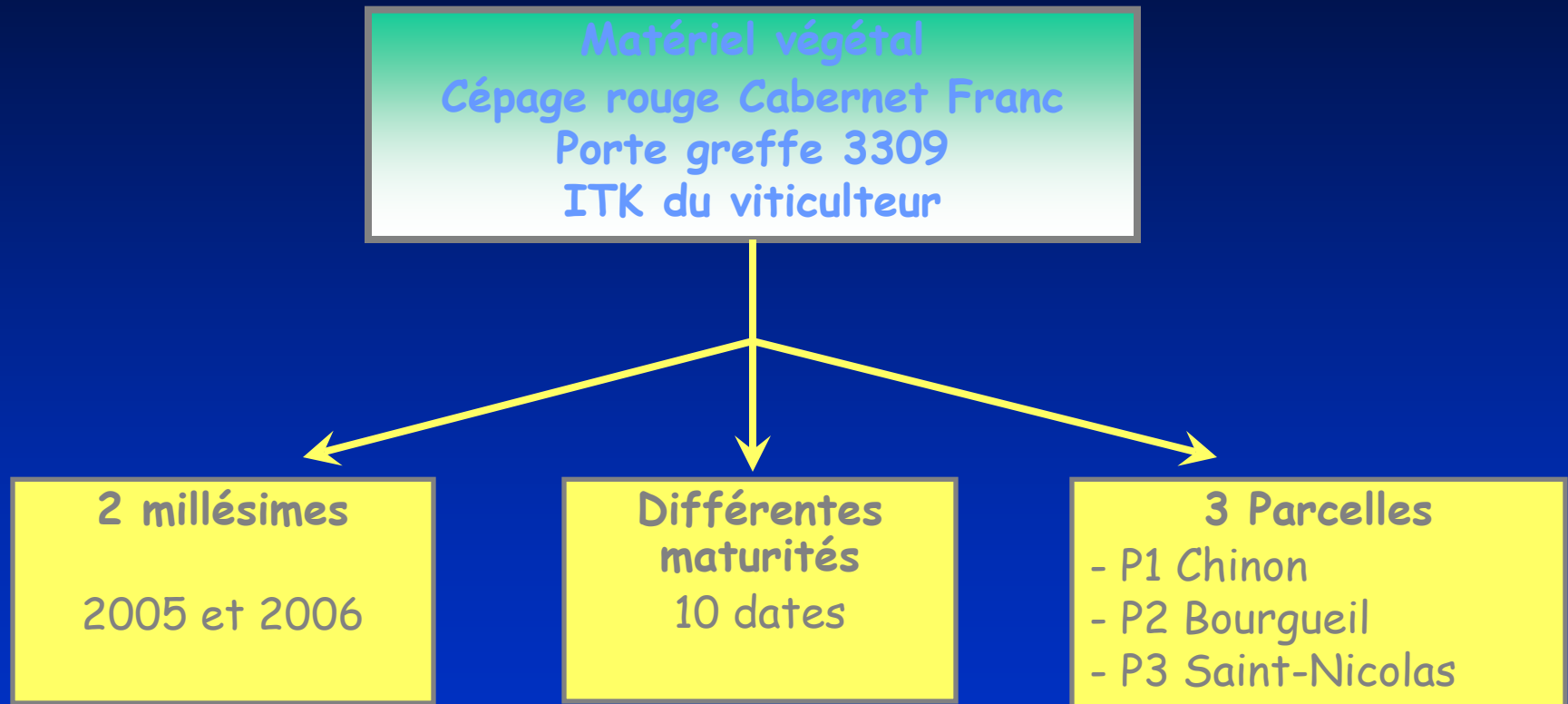
Objectifs:

1. Capacité des méthodes sensorielles et instrumentales de texture à discriminer l'état de maturité des raisins pour différents terroirs
2. Corréler les méthodes instrumentales avec les méthodes de référence



3. Valider l'intérêt de la maturité texturale comme nouvel indicateur de la qualité des raisins

Démarche expérimentale



Prélèvements: 450 Baies avec pédicelle

(Carbonneau et al 1991)

- 150 pour analyse sensorielle
- 50 pour mesures physiques
- 250 congelées pour autres mesures

- **P1** : altérations de sables calcaires
- **P2** : craie sablo-limono-glaucconieuse
- **P3**: alluvions anciennes sableuses

Matériel et méthodes

Mesure sensorielle

Analyse sensorielle descriptive

- Panel expert- 16 juges entraînés
- Caractérisation des baies, de la pellicule et des pépins
- 30 descripteurs sensoriels, générés par le panel
 - 5 baies par juge
- 3 mois entraînement avant phase évaluation



Mesure physique

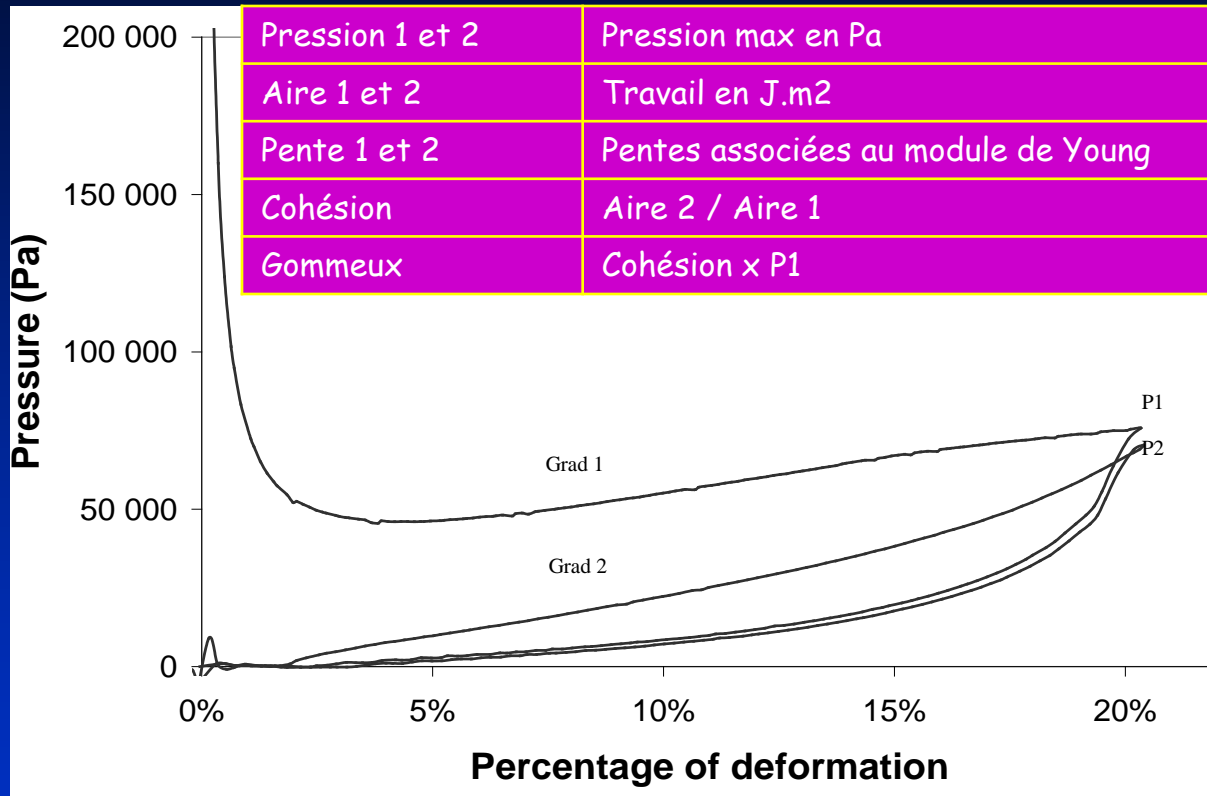
Compression

- Double compression des baies
- Baies en position équatoriale
- Déformation de 20% à une vitesse de 50 mm.min^{-1}



Principe de la mesure de compression

Courbe de déformation en fonction de la pression



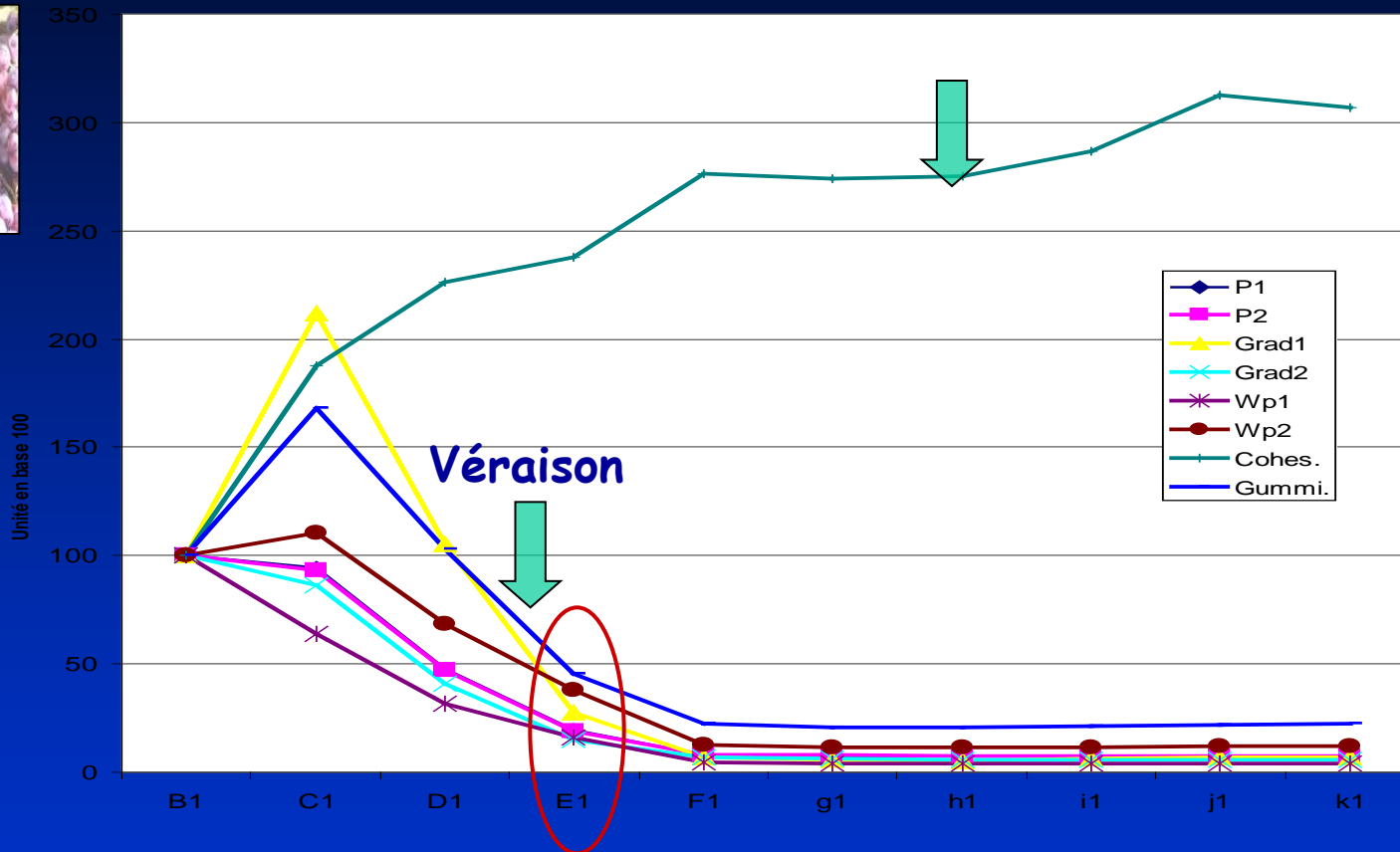
8 paramètres étudiés

1^{ère} compression: débute avec dépression → Déformation surface de contact
La courbe montre ensuite une déformation de la baie jusqu'à 20%

2^{ème} compression: la courbe n'est pas superposée à la première, traduisant le côté non élastique de la baie

Évolution des paramètres de compression

Courbe type obtenue à chaque millésime, pour chaque parcelle



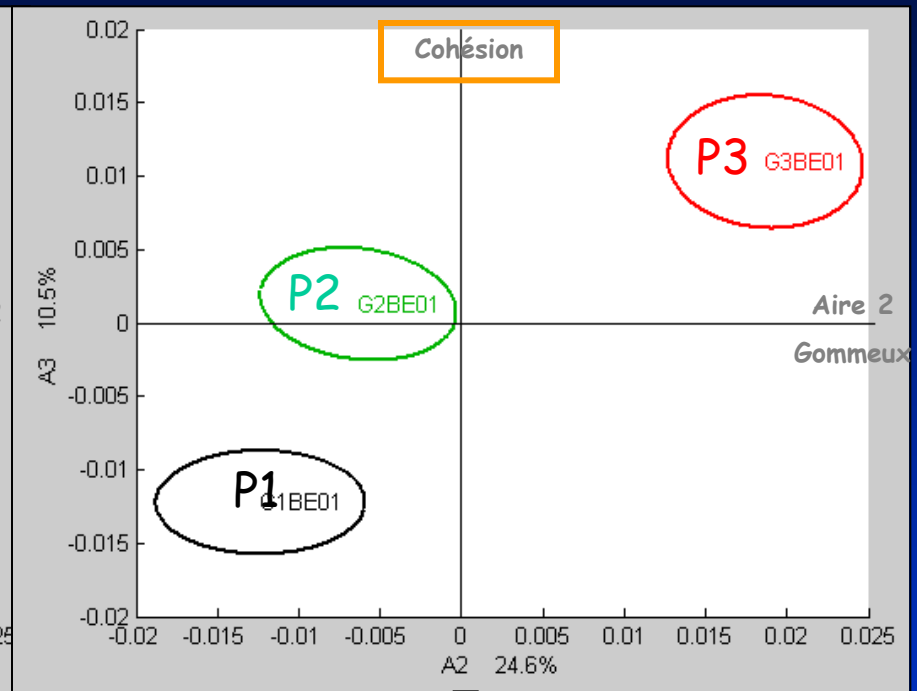
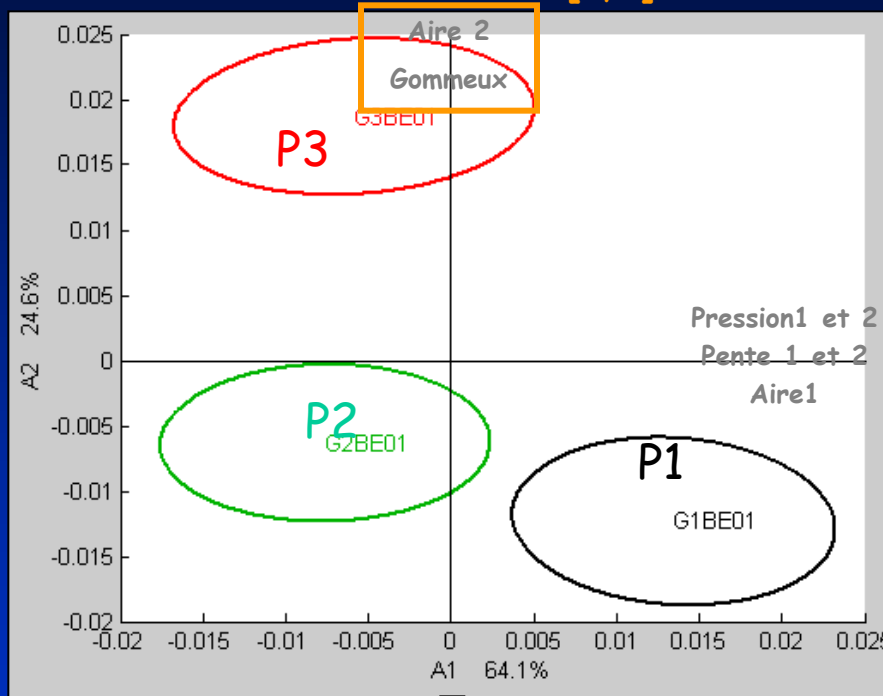
Maturité

Changement de texture très marqué au moment de la véraison (Grotte et al,2001)

Bonne discrimination de la texture jusqu'à date E, ensuite seule la **cohésion** discrimine les stades de maturation

Résultats : Compression des baies-2005

- Analyses multidimensionnelles : ACP sur 5 dates et par parcelle
Plan factoriel [1,2] Plan factoriel [2,3]



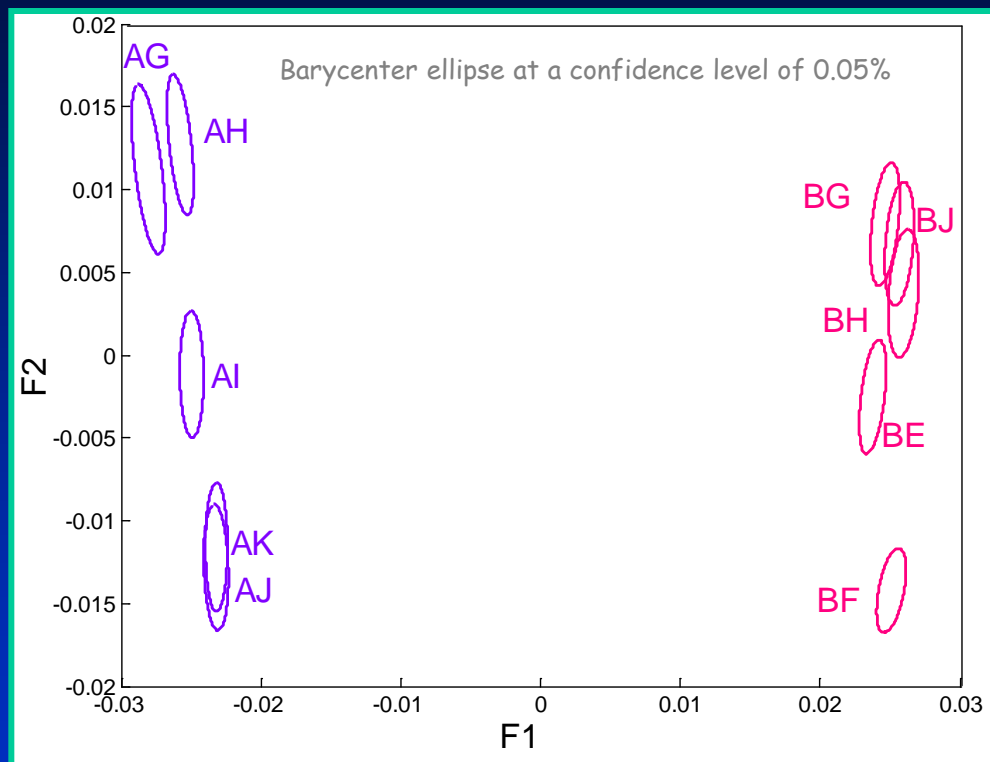
Axe 1: baies de P1 plus fermes par rapport aux baies de P2 et P3
Axe 2 : caractère gommeux
différencie les baies de P3

Axe 3: sépare les 3 parcelles sur le paramètre cohésion, plus important pour P3:

La compression à 20% permet une bonne discrimination des parcelles

Résultats: Compression 2005-2006

AFD sur les données des 2 millésimes A:2005 B:2006



	P1	P2	Pente1	Pente2	Aire1	Aire2	Cohesion	Gommeux
F1	0,04	-0,04	-0,22	-0,59	0,75	0,78	0,00	0,06
F2	0,40	0,37	-0,39	0,34	0,41	0,10	-0,56	-0,14

F1 : Opposition des 2 millésimes

F2 : Classement chronologique des dates de prélèvements pour 2005

Résultats: Compression 2005-2006

Compression 2005

Année de sécheresse

Déshydratation progressive et significative de la baie au cours de la maturation et diminution des paramètres de fermeté de la baie

Bonne différenciation des parcelles issue de 3 terroirs différents et des stades de maturité par la mesure de compression 20%

Compression 2006

Année avec un mois de septembre pluvieux

Pas de différence de fermeté en fin de maturation, mesurée par compression 20%

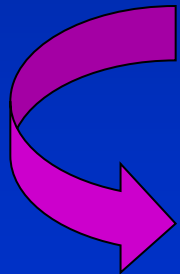
Bonne différenciation des baies appartenant aux différents terroirs

Résultats : compression des baies

Conclusion

Les mesures de compression à 20% permettent de discriminer les stades de maturation et les types de parcelles en lien avec leur terroir, pour les deux millésimes étudiés.

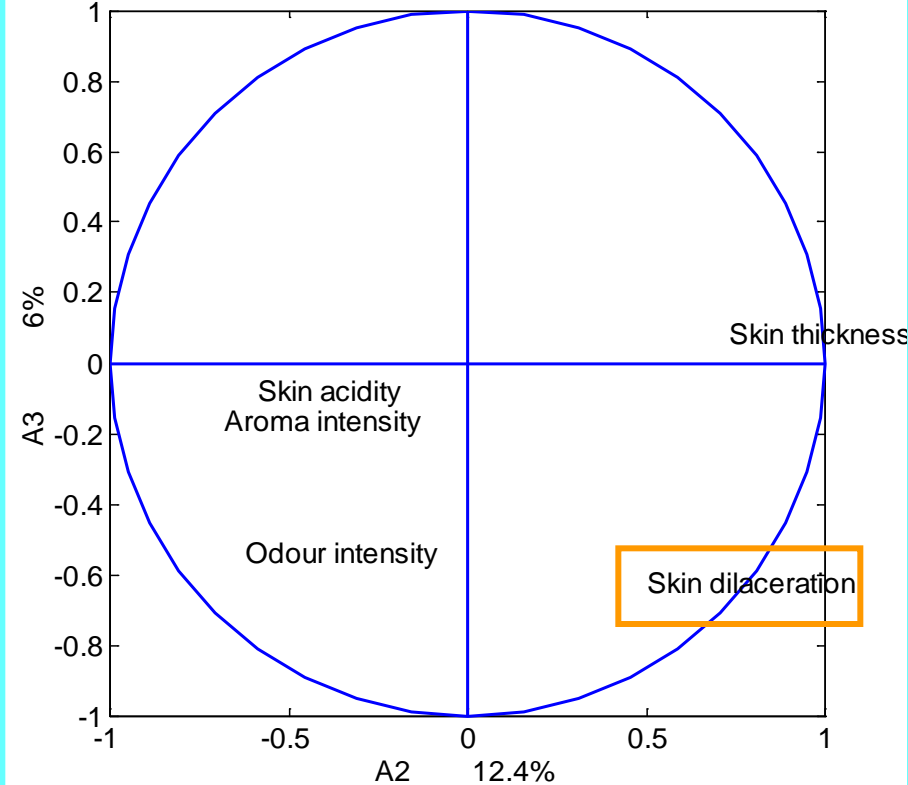
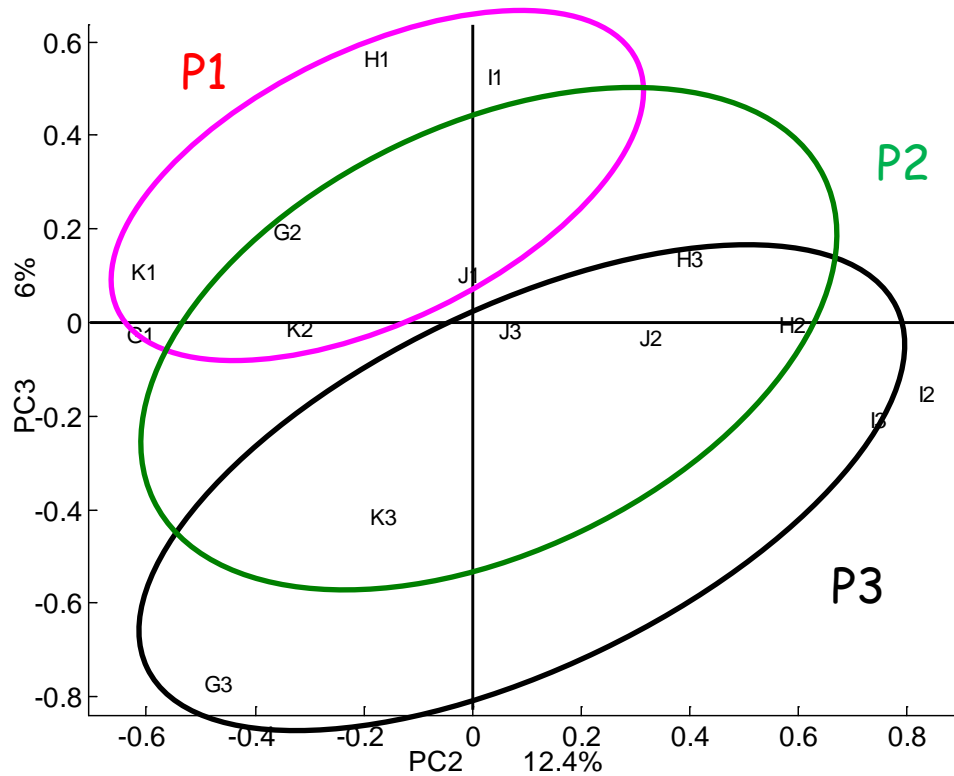
La mesure de compression permet également de différencier entre eux les deux millésimes, avec des textures différentes



Adaptation de l'itinéraire technologique

Résultats : Analyse sensorielle 2005

Représentation de l'ACP sur plan factoriel [2, 3]

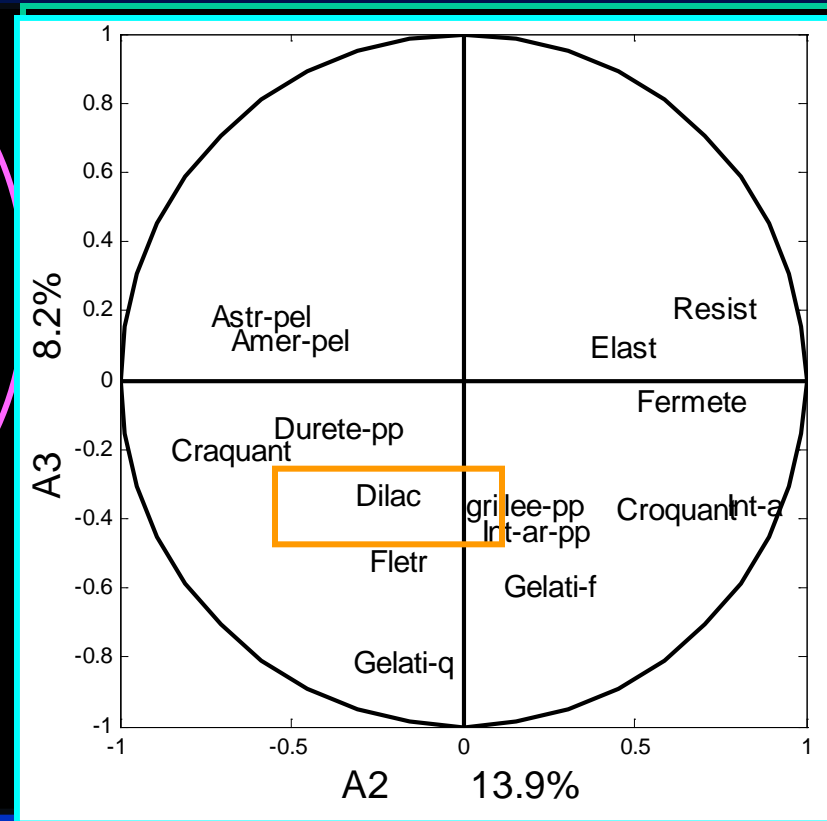
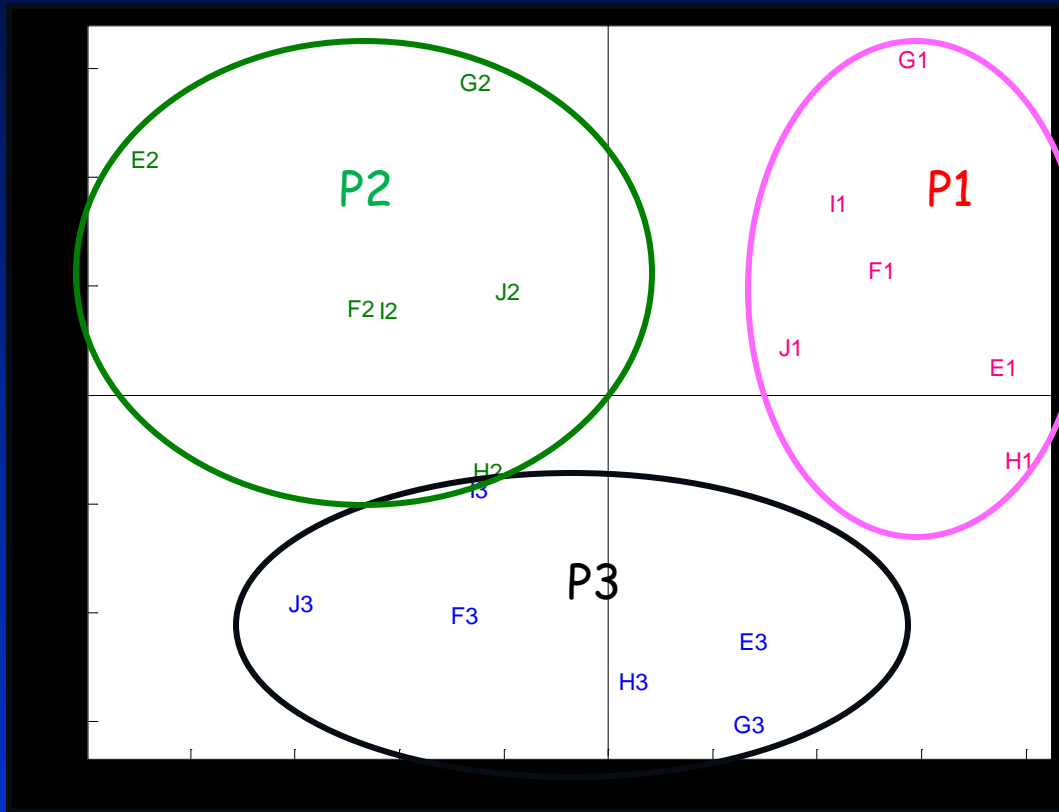


Axe 3 montre effet terroir

Année de sécheresse : importance du terroir plus marquée
pellicules des raisins de P3 sont plus difficiles à dilacérer

Résultats : Analyse sensorielle- 2006

ACP sur les données moyennées, plan factoriel [2, 3]



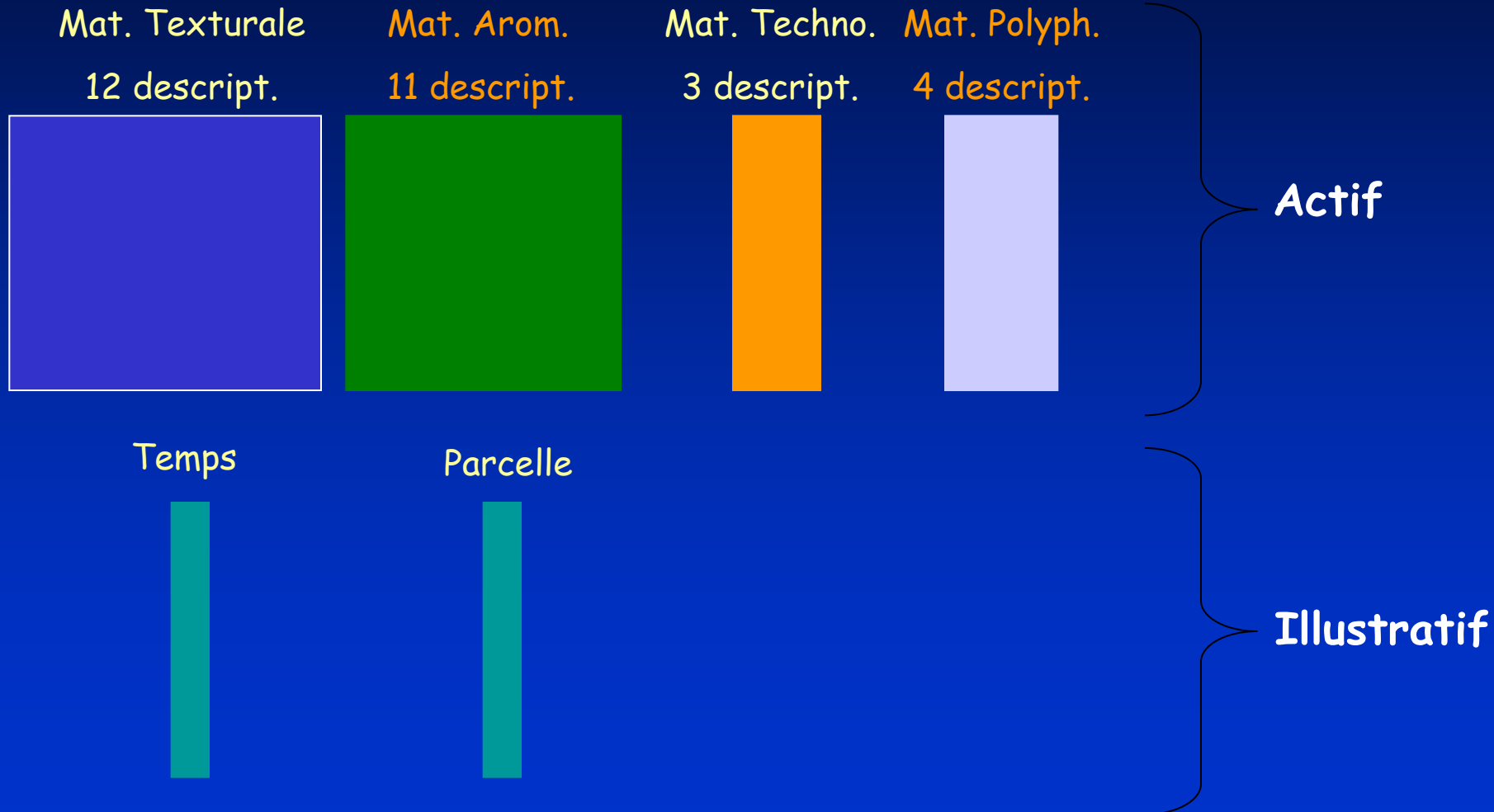
Axe 3 = effet parcelle

Baies de P3 plus difficiles à dilacérer que les baies de P1



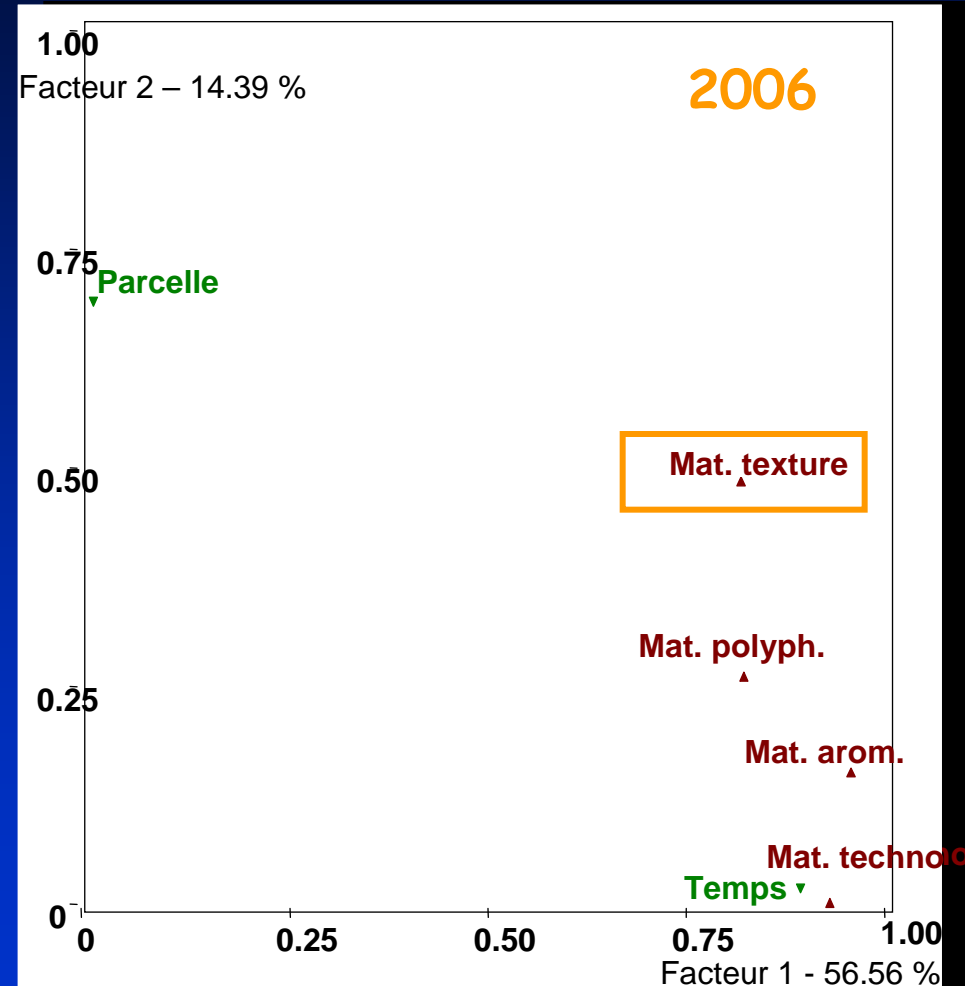
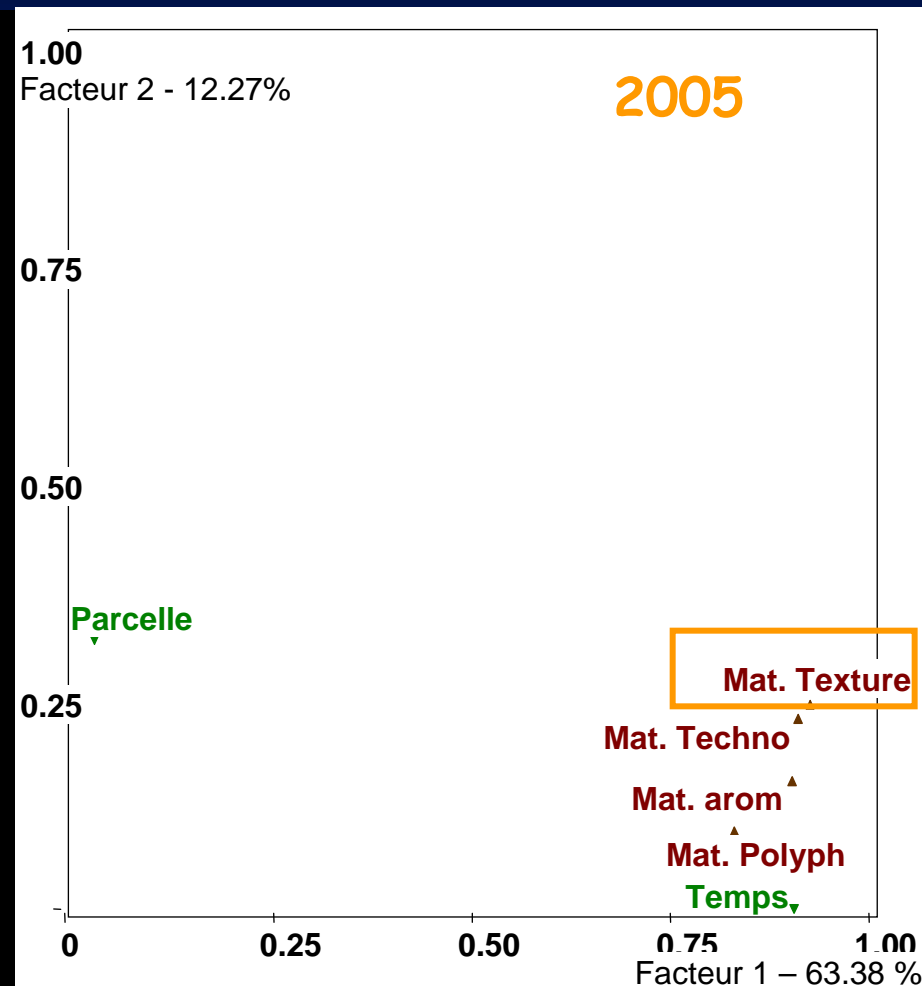
Résultats: Analyse sensorielle

AFM par millésime, 4 groupes actifs et 2 groupes illustratifs



Résultats: Analyse sensorielle 2005-2006

AFM par millésime, 2 groupes illustratifs

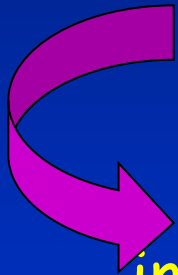


Maturité Texturale permet de mieux différencier les parcelles C'est aussi un bon marqueur de maturation selon les millésimes (2005)

Résultats : Analyse sensorielle

Conclusion

La méthode d'analyse sensorielle mise en œuvre permet de discriminer les stades de maturation et les parcelles.
Évaluation objective, selon protocole rigoureux



Corrélations entre mesures instrumentales et mesures sensorielles ?

Corrélations entre analyse sensorielle et mesure de compression des baies

Coefficient de corrélation calculé à partir des données moyennées : R (ns = [R<0.60, P>0.05])

	FLETR	ELAST	RESIST	PEDICE	FERMETE	JUTOSITE	DILAC
P1	-0,75	0,70	0,76	-0,77	0,79	-0,77	ns
P2	-0,76	0,69	0,75	-0,77	0,79	-0,78	ns
Pente1	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Pente2	-0,73	0,69	0,77	-0,80	0,81	-0,80	ns
Aire1	-0,76	0,75	0,83	-0,78	0,82	-0,81	ns
Aire2	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0,65
Cohésion	0,66	-0,71	-0,74	0,60	-0,65	0,60	ns
Gommeux	ns	ns	ns	ns	ns	ns	0,62

La plupart des paramètres de compression sont fortement corrélés aux descripteurs sensoriels tels que: élasticité, résistance au toucher, fermeté, jutosité... (R>0,6)

Le paramètre « **gommeux** » qui discrimine la parcelle P3 est corrélé au descripteur « **dilacération** de la pellicule », caractéristique de P3

Conclusion générale

- A partir d'essais complémentaires sur autres parcelles et années
- La Méthode de compression des baies permet de:
 - caractériser le stade de véraison
 - discriminer les stades de maturité et les parcelles
 - Complémentarité de la mesure par pénétrométrie
 - La méthode d'analyse sensorielle mise en œuvre a permis de:
 - discriminer les stades de maturité et les parcelles en lien avec leur terroir
 - De fortes corrélations sont obtenues entre Analyse sensorielle et mesures de compression

Conclusion: Les sorties concrètes à moyen terme

- **Nouvel indicateur de maturité** en lien avec extractibilité des composés phénoliques- choix de l'itinéraire technologique
 - Construction modèle prédictif (Zouid et al, 2010)
- Transfert de **l'analyse sensorielle sur le terrain**: outils d'aide à la décision de la date de vendange- Réalisé avec IFV et Interloire
- **Capteur non destructif basé sur laser** (en cours développement)



Merci de votre attention

Participation à ces travaux :

C Coulon, S Doumouya, C Maury, M Le Moigne, D Lemeurlay,
C Patron, R Siret, R Symoneaux, I Zouïd & Frédérique
Jourjon

f.jourjon@groupe-esa.com

Tel : 02 41 23 55 17