



# Viticulture et stress hydrique

► Mardi 17 juin 2014



# L'eau : déterminant du terroir et de la typicité des produits.

Coulon-Leroy C.<sup>1,2</sup>, Neethling E.<sup>1,3</sup>, Cadot Y.<sup>1</sup>, Barbeau G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> INRA UE1117, UMT Vinitera, 42 rue Georges Morel, F-49071 Beaucouzé, France

<sup>2</sup> UPSP GRAPPE, Groupe ESA, UMT Vinitera, SFR QUASAV 4207, 55 rue Rabelais  
BP 30748, F-49007 Angers Cedex 01, France

<sup>3</sup> COSTEL-CNRS, UMR6554 LETG, Université Rennes 2, Place du Recteur Henri Le  
Moal, F-35043 Rennes, France



Contexte des travaux :



Problématique :  
(2011-2016)

Lien terroir-typicité : Approche dynamique de l'évolution de la qualité et de la typicité des vins en réponse à un contexte changeant

## Projets :

- UMT Vinitera <sup>2</sup>
- Métaprogramme LACCAVE-INRA
- GICC-TERADCLIM, CNRS Rennes (Hervé Quénol)  
« Adaptation au changement climatique à l'échelle des terroirs viticoles »



Déroulé :

Introduction

1 - Le concept d'itinéraire de fonctionnement

2 – Des itinéraires de fonctionnement liés aux types sensoriels

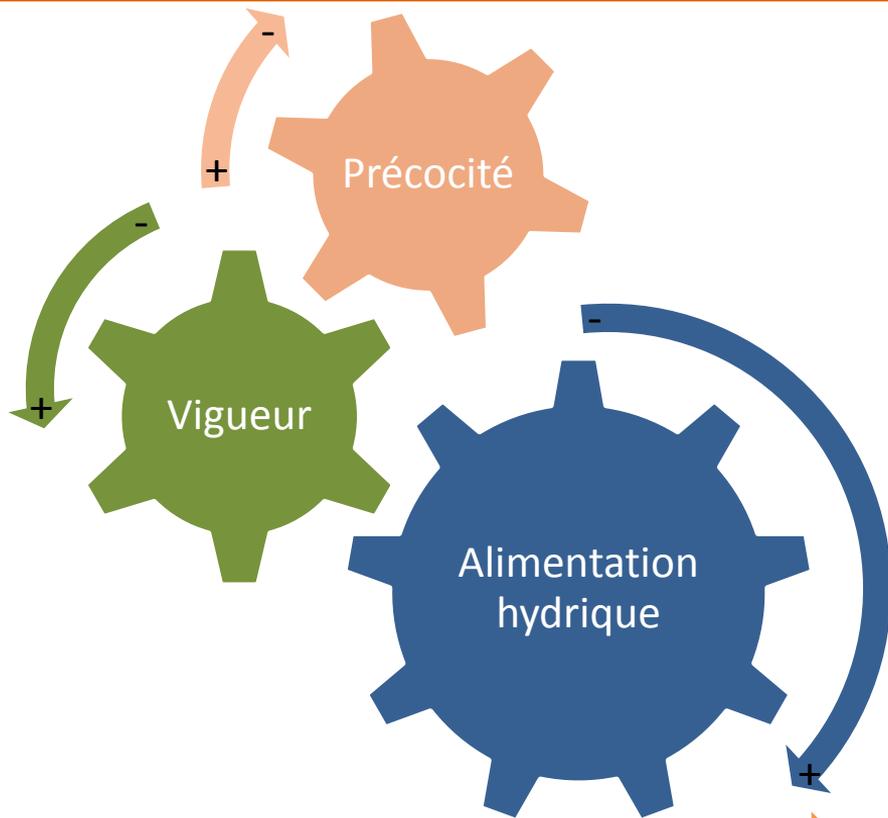
3 – Le rôle du viticulteur

4 – Des études au niveau du territoire

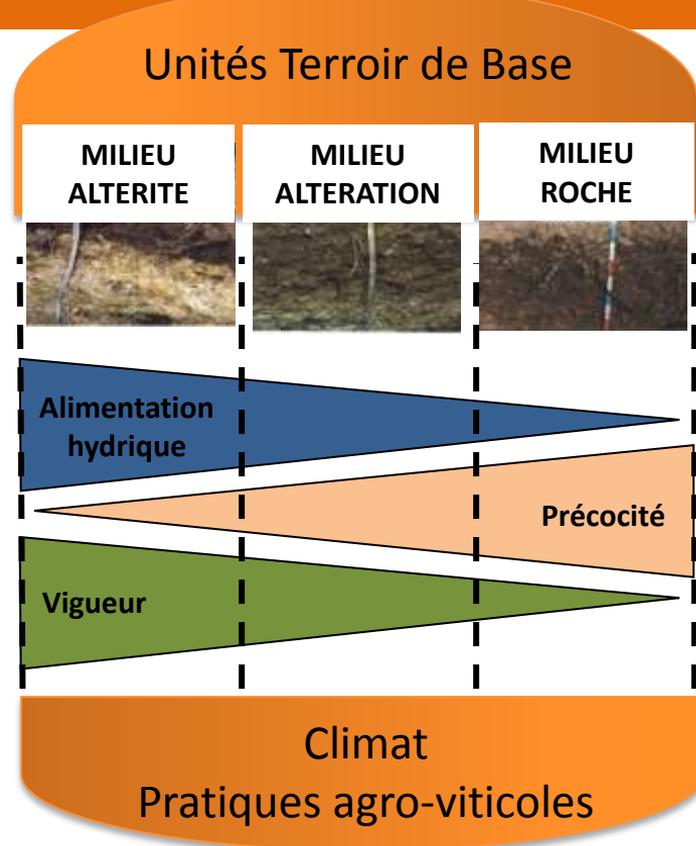
5 – Les bons terroirs d'aujourd'hui ne seront pas ceux de demain

Conclusion / Perspectives

Variabilité spatiale (intraparcellaire/territoire)



Variabilité temporelle (cycle/millésime)



*D'après Barbeau et al., 2000 & Morlat et al., 2001*

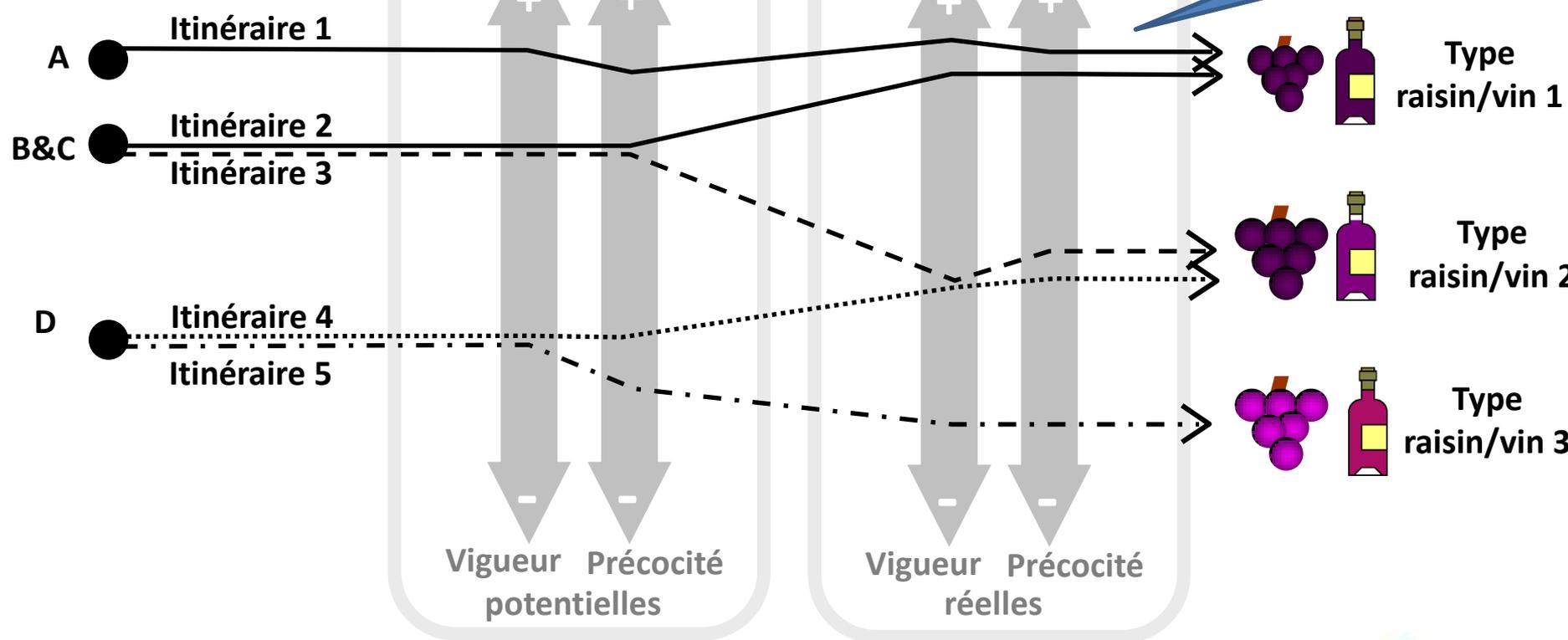
## L'itinéraire de fonctionnement :

« combinaison logique et ordonnée des effets des **facteurs du milieu physique**, des **pratiques culturelles** et du **climat** annuel sur le niveau de vigueur et précocité de la vigne et les **caractéristiques du produit final**.

L'alimentation hydrique entraîne une diversification des itinéraires de fonctionnement »

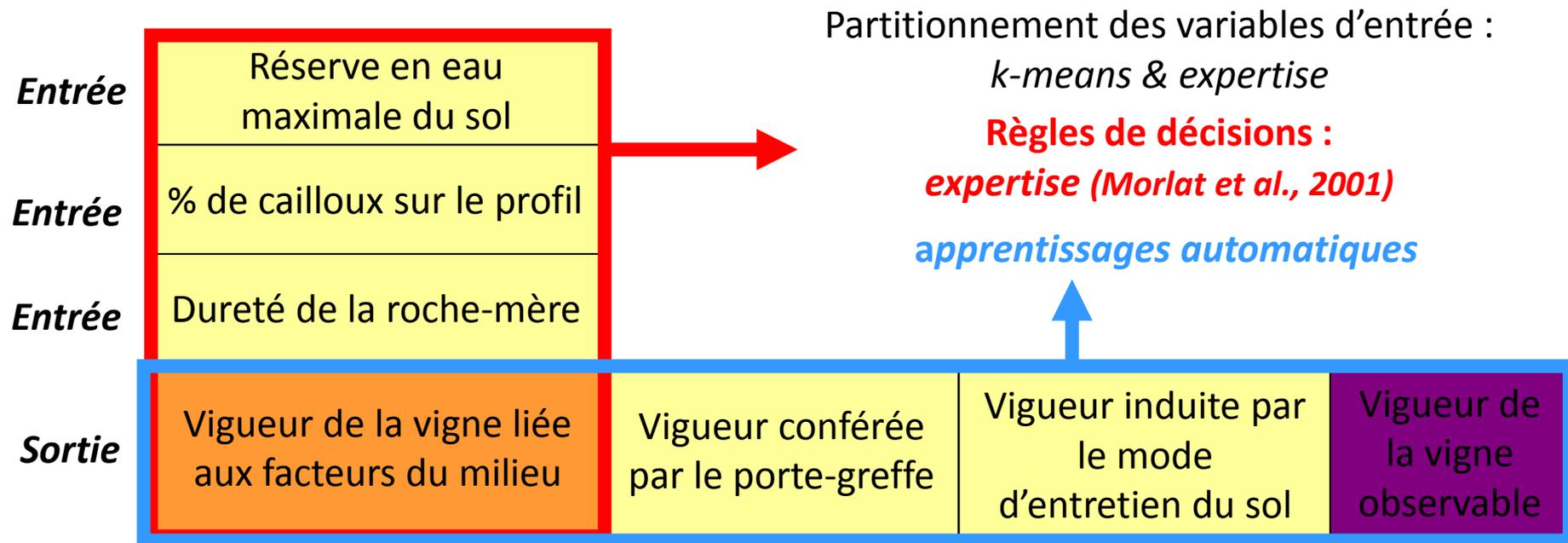
# 1 - Le concept d'itinéraire de fonctionnement : illustration

Parcelles :



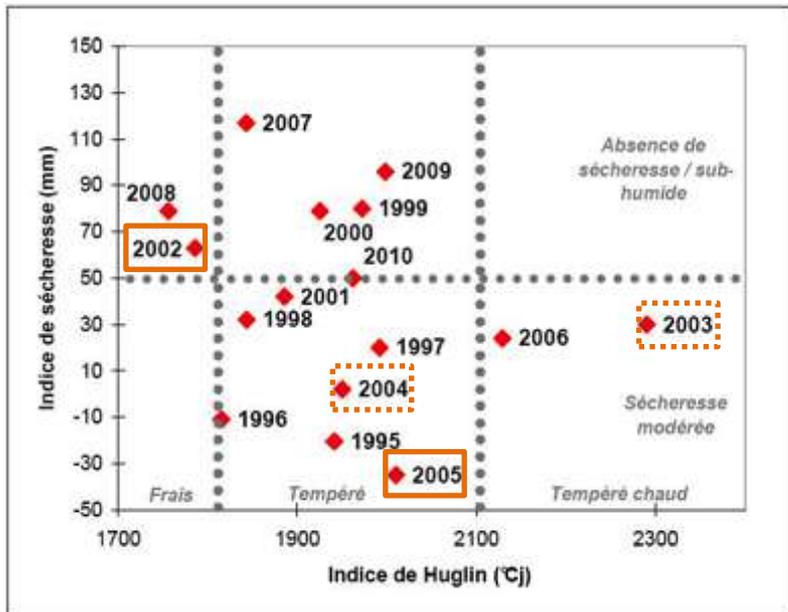
→ Mise au point d'une méthode pour construire un modèle opérationnel

Validation de la méthode de caractérisation de l'impact des facteurs fixes du terroir

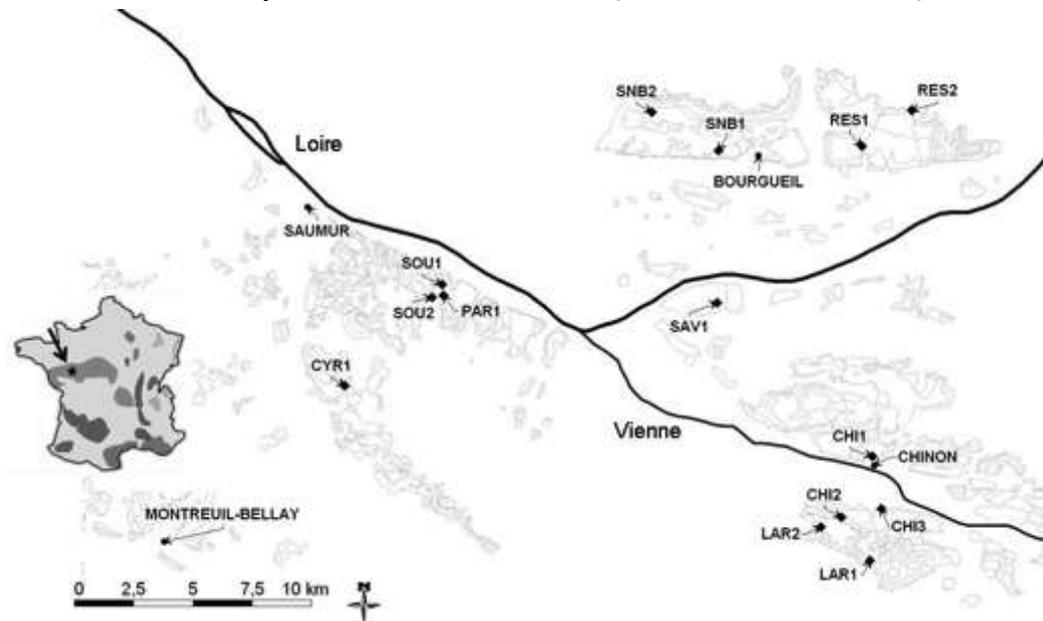


→ Validation du concept de l'itinéraire de fonctionnement et de la diversification des itinéraires au cours du cycle sur un réseau de parcelles :

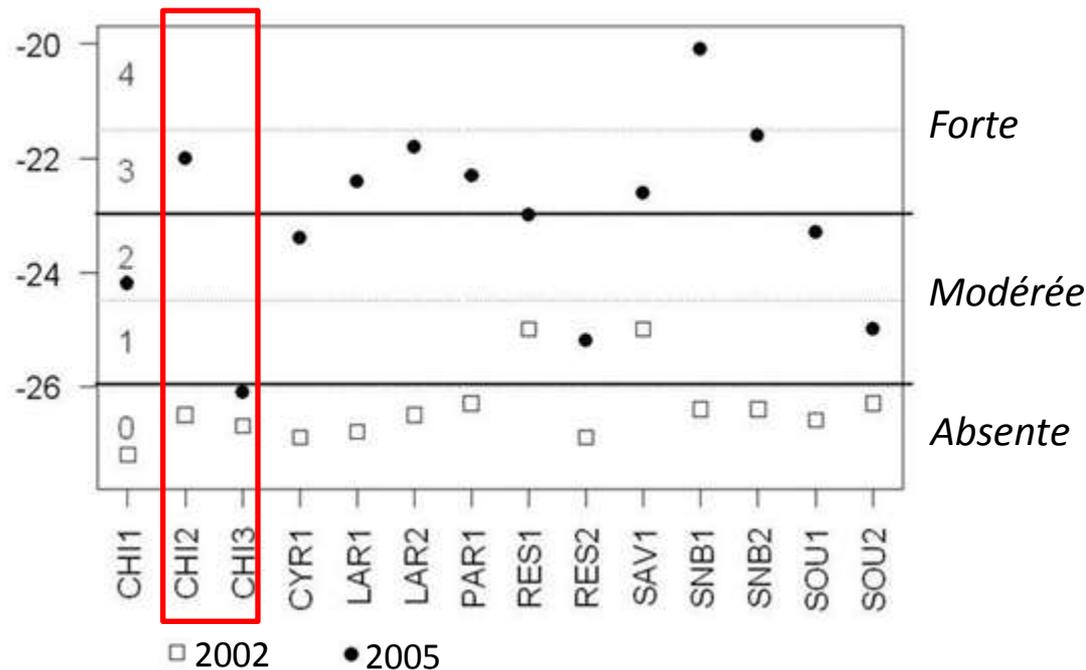
2 années contrastées :



14 parcelles d'étude (Cabernet franc) :



→ Résultats des mesure de contrainte hydrique : rapports C13/C12



Des parcelles :

- Peu sensibles au millésime
- Moyennement sensibles
- Très sensibles



En fonction de la réserve en eau utile maximale et de la capacité de rétention

→ Mise en évidence de types sensoriels :

Professionnels

8 types de produit raisin/vin identifiés

6 types pris en compte (- 'intermédiaire' et 'altéré')

3 critères d'identification

Arôme Fruité /Végétal  
Structure Corsé/Léger  
Tanins Secs/Fondus

Jury de professionnels

Description des vins

Pas de consensus



Jury expert

Description des vins

Méthode de référence (consensus)



Calcul de pourcentages d'appartenance aux types

*Régressions PLS*

2 types validés :  
Fruité Corsé Secs  
Végétal Léger

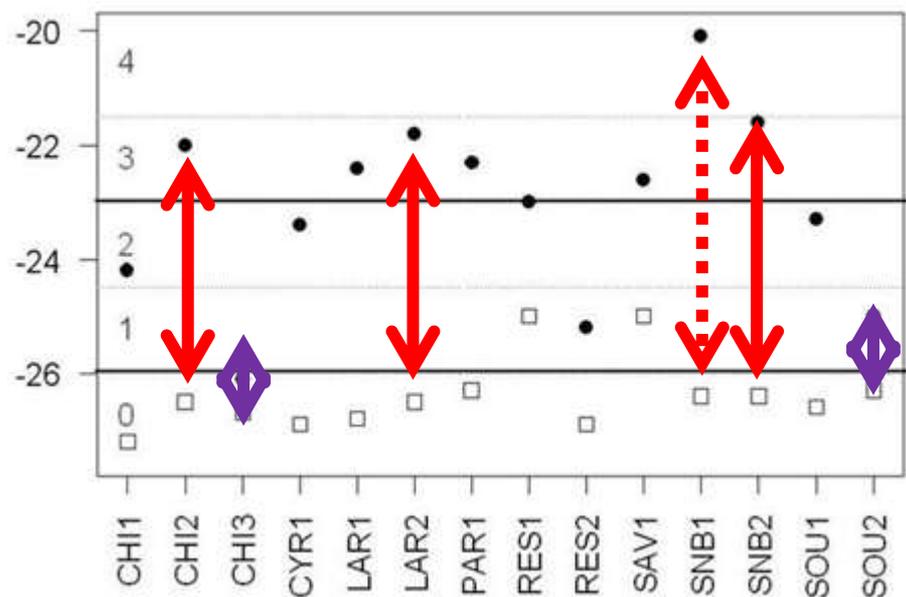
Pourcentage d'appartenance aux types sensoriels identifiés par les professionnels :

	<b>Fruité Corsé Secs</b>	<b>Fruité Corsé Fondus</b>	<b>Fruité Léger Secs</b>	<b>Fruité Léger Fondus</b>	<b>Végétal Corsé</b>	<b>Végétal Fondus</b>	
CHI2 2002	17	3	16	3	32	29	
CHI2 2005	3	34	2	29	17	14	Amplitude :
	-14	+31	-14	+26	-15	-15	-15 → +31 :
LAR2 2005	20	2	2	0	71	6	46

→ *Les caractéristiques sensorielles des parcelles varient plus ou moins suivant le millésime*

*Pourcentage moyen d'appartenance à un type : 17%*

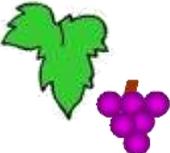
→ La variabilité des caractéristiques sensorielles est liée aux variations de contrainte hydrique :



	Amplitude
CHI1-CYR1-LAR1-SNB1	/
<b>SOU2</b>	<b>15</b>
<b>CHI3</b>	<b>19</b>
RES2	25
PAR1	27
SOU1	27
RES1	31
<b>SNB2</b>	<b>42</b>
<b>CHI2</b>	<b>47</b>
SAV1*	66
<b>LAR2</b>	<b>68</b>

\*Parcelle en bord de Loire avec des remontées capillaires

→ L'impact de la contrainte hydrique dans l'itinéraire de fonctionnement :

	Précocité Contrainte hydrique	Faible	Moyenne	Forte
	Faible			FCS
	Moyenne	FCS		
	Forte		FCS	VL
	Faible			
	Moyenne		FCS / VL	
	Forte		FCS / VL	
	Faible	VL	VL	FCS
	Moyenne		VL	
	Forte	FCS		

*FCS : type 'fruité – Corsé – Secs'*

*VL : type 'Végétal – Léger'*

Des parcelles habituellement qualitatives peuvent subir une contrainte hydrique qui va bloquer la photosynthèse.

*Au contraire :*

Des parcelles habituellement peu qualitatives peuvent permettre de produire des vins de meilleure qualité en cas de forte contrainte hydrique.

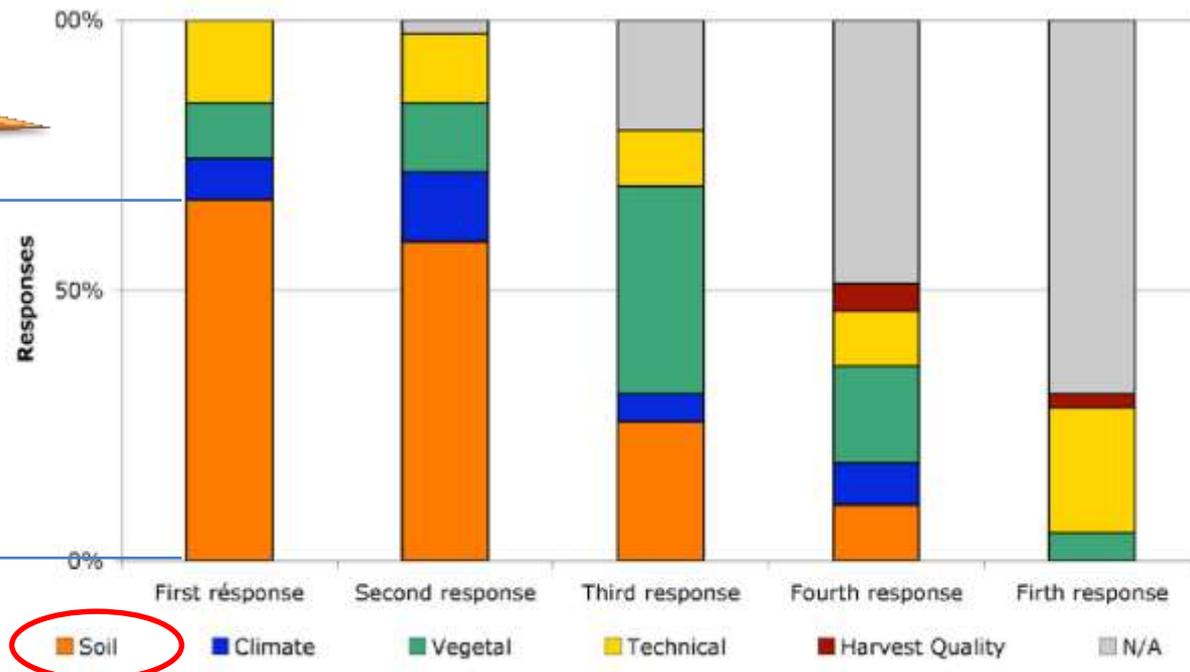
## → Quel poids ont les variables d'entrée dans l'itinéraire de fonctionnement ? :

Résultats issus d'une enquête des viticulteurs de l'aire AOC Anjou Village Brissac (Cadot et al. 2012) :

Citer les facteurs ayant le plus d'impact sur la typicité des AVB

Part due à la réserve en eau du sol

Part due au type de roche-mère



Analyse de 24 vins 2005 (16 AVB – 8 AR) (Cadot et al. 2012) :

→ L'impact des pratiques sur la typicité serait primordiales :

	P-values
Type de sol (Roche, Altération, Altérite)	NS
Cépage (% Cabernet franc)	NS
Date de vendange	Significatif
Pratiques viticoles	Significatif
Pratiques œnologiques	Significatif

Corrélations avec le score de typicité :

Ce vin est-il un bon exemple d'un AVB ?  
(d'après Casabianca et al., 2005)

→ Mais des impacts qui peuvent être gommés par les assemblages ?

3 parcelles  
 2 dates de vendange  
 3 répétitions de vinification  
 (Cadot et al. 2012)

## Des résultats identiques pour les vins issus d'une seule parcelle

### Caractéristiques des parcelles :

*Les viticulteurs adaptent leur mode d'entretien du sol au type de sol*

	LEB	BMO	CYR
AOC	Anjou Villages Brissac	Anjou Rouge	Saumur-Champigny
<b>Réserve en eau</b>	<b>Faible</b>	<b>Forte</b>	<b>Moyenne</b>
Type de sol	Sableux – schistes - Superficiel	Sableux à sableux argileux - Sénonien	Craies du Turonien
Ecartement (m) - Densité (cep/ha)	1,90x1,05 - 5000	2,00x1,05 - 4750	2,00x1,05 - 5000
Hauteur feuillage (m)	130	140	130
Age (ans)	20	30	20
Taille – nombre bourgeons	Guyot double – 11	Guyot double – 10	Guyot double – 11
<b>Entretien du sol</b>	<b>Désherbage mécanique</b>	<b>Enherbement naturel maîtrisé</b>	<b>Enherbement semé tondu</b>

→ Pas d'effet 'parcelle' sur la typicité sensorielle,  
alors qu'un effet du niveau de maturité est confirmé (*n'apparaît qu'en réponse n°4 d'après l'enquête*)

	LEB	BMO	CYR	Date de vendange précoce	Date de vendange tardive
Typicité AR	4,8 (a)	5,0 (a)	5,1 (a)	<b>4,6 (a)</b>	<b>5,4 (b)</b>
Typicité AVB	2,8 (a)	3,3 (a)	3,5 (a)	<b>2,2 (a)</b>	<b>4,2 (b)</b>

*(Cadot et al. 2012)*

→ A l'échelle d'un millésime :

un effet gommé étant donné une adaptation des modes d'entretien du sol pour compenser des potentialités en terme de contrainte hydrique variées

## Les pratiques laissées au libre choix du viticulteur :

D'après le cahier des charges régissant les deux AOC « Saumur » et « Cabernet de Saumur » (décret n° 2011-1360 du 24 octobre 2011, JORF du 27 octobre 2011)

	Pratiques fixées par les cahiers des charges des AOC	Pratiques au libre choix du viticulteur
<b>Pratiques pérennes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- cépage</li><li>- mode de conduite :<ul style="list-style-type: none"><li>densité min.de plantation</li><li>écartement max. entre rangs et min. entre ceps</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- le choix de la parcelle</li><li>- le porte-greffe</li></ul>
<b>Pratiques semi-pérennes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- type de taille</li><li>- couvert végétal des tournières</li><li>- charge max. en raisins et rendement par hectare</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- le mode d'entretien du sol : gestion du couvert herbacé, fertilisation minérale et amendements organiques</li></ul>
<b>Pratiques annuelles</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- nombre maximal de bourgeons laissés à la taille</li><li>- rapport minimal H/E</li><li>- interdiction d'irriguer</li><li>- charge max. en raisin</li><li>- richesse min. en sucre du raisin</li><li>- Date de vendange</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- la date de taille</li><li>- l'éclaircissage</li><li>- l'effeuillage</li><li>- le rognage</li><li>- l'ébourgeonnage</li><li>- la protection phytosanitaire</li></ul>

→ des pratiques fortement influentes sur l'alimentation hydrique

Le « terroir » vitivinicole est un concept qui se réfère à un espace sur lequel se développe un savoir collectif des interactions entre un milieu physique et biologique identifiable **et les pratiques vitivinicoles appliquées**, qui confèrent des caractéristiques distinctives aux produits originaires de cet espace.

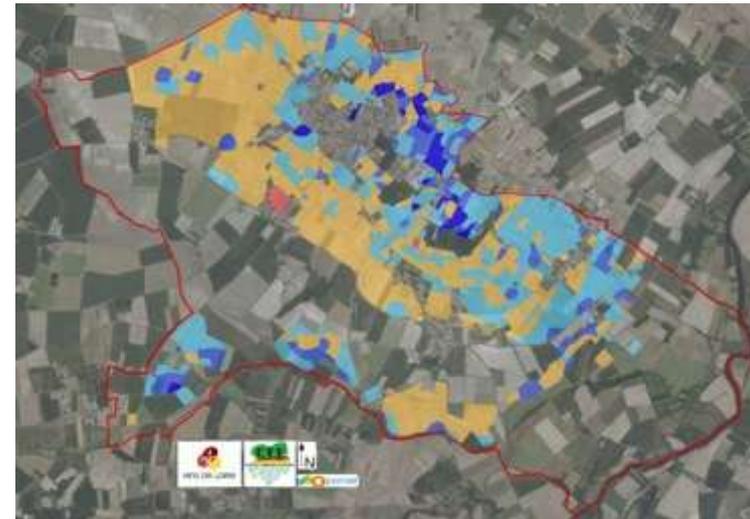
OIV, 2010

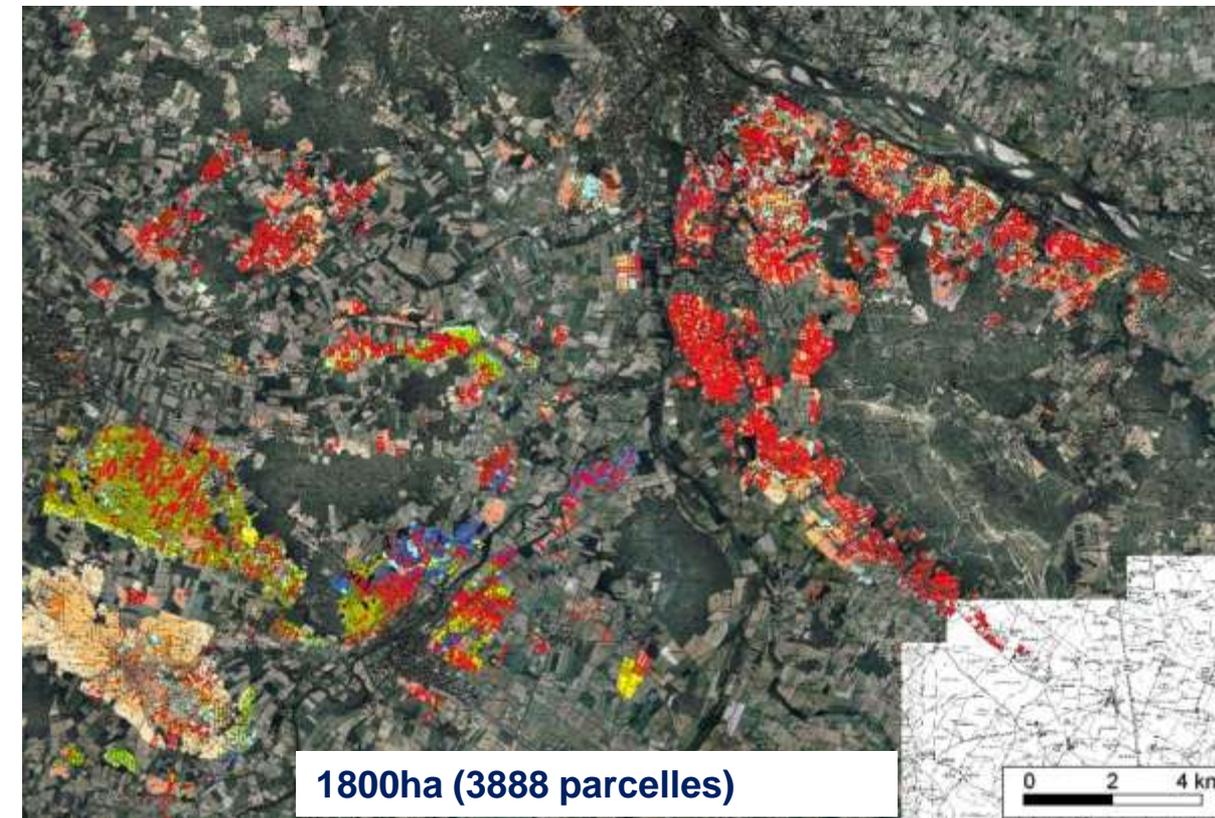
Un outil : Les études de caractérisation et de cartographie des terroirs viticoles (Morlat al., 2001)

Elles permettent de :

- Spatialiser les potentialités et contraintes viticoles en fonction des facteurs du sol, du sous-sol et de l'environnement paysager
- Identifier les pratiques mises en œuvre
- Adapter les pratiques agro-viticoles**
- Disposer de bases de données à grande échelle**
- Valoriser et communiquer
- Préserver et gérer le patrimoine viticole

*Exemple d'une carte de spatialisation de la réserve en eau du sol, Commune du Puy-Notre-Dame (37) (Source : e-terroir)*





### -Disposer de bases de données à grande échelle :

Des informations qui peuvent être croisées avec :

- Les pratiques observées et enquêtées
- Les observation par les techniciens viticoles



CAVE des VIGNERONS  
de SAUMUR

- Réserve en eau maximale du sol
- % de cailloux sur le profil du sol
- Dureté de la roche-mère

Implémentation et calcul des potentialités des facteurs physiques du milieu (VIG\_MIL)

% enherbement – densité des herbes  
Niveau de concurrence des espèces

- Vigueur porte-greffe
- Contrainte entretien du sol
- Vigueur observée

### Données cohérentes

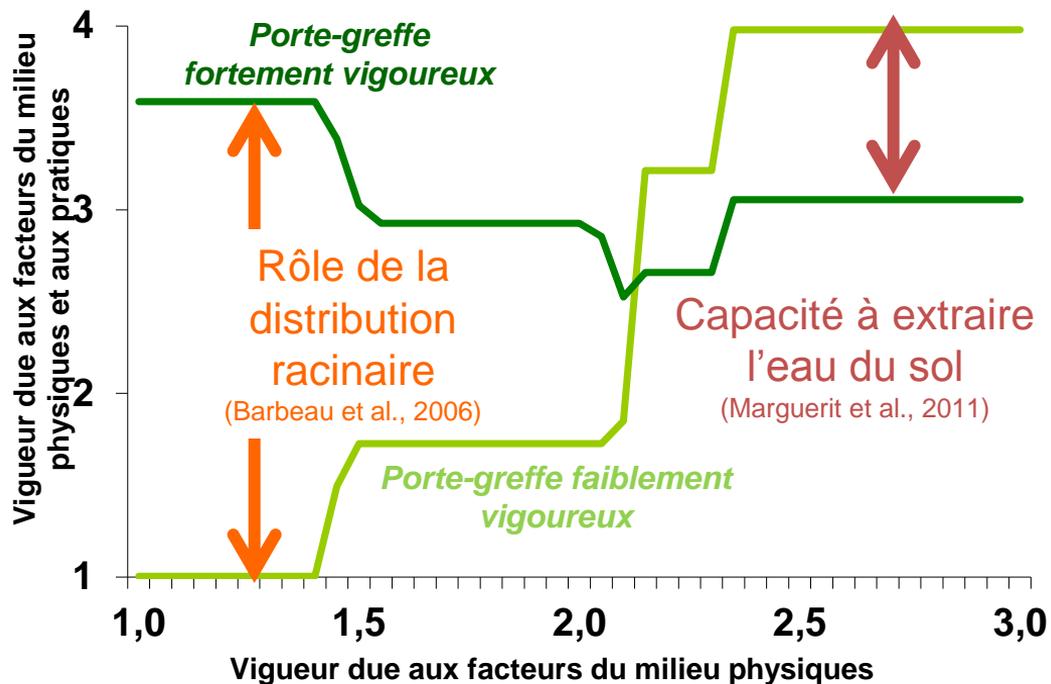
Implémentation et calcul des potentialités en incluant l'effet des pratiques

**2113**  
*parcelles*

**152**  
*parcelles*

**78**  
*parcelles*

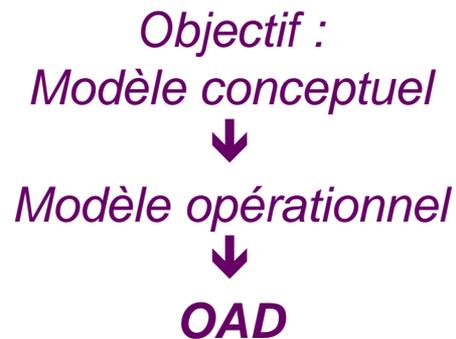
→ Extraction d'informations par modélisation grâce à de grandes bases de données :



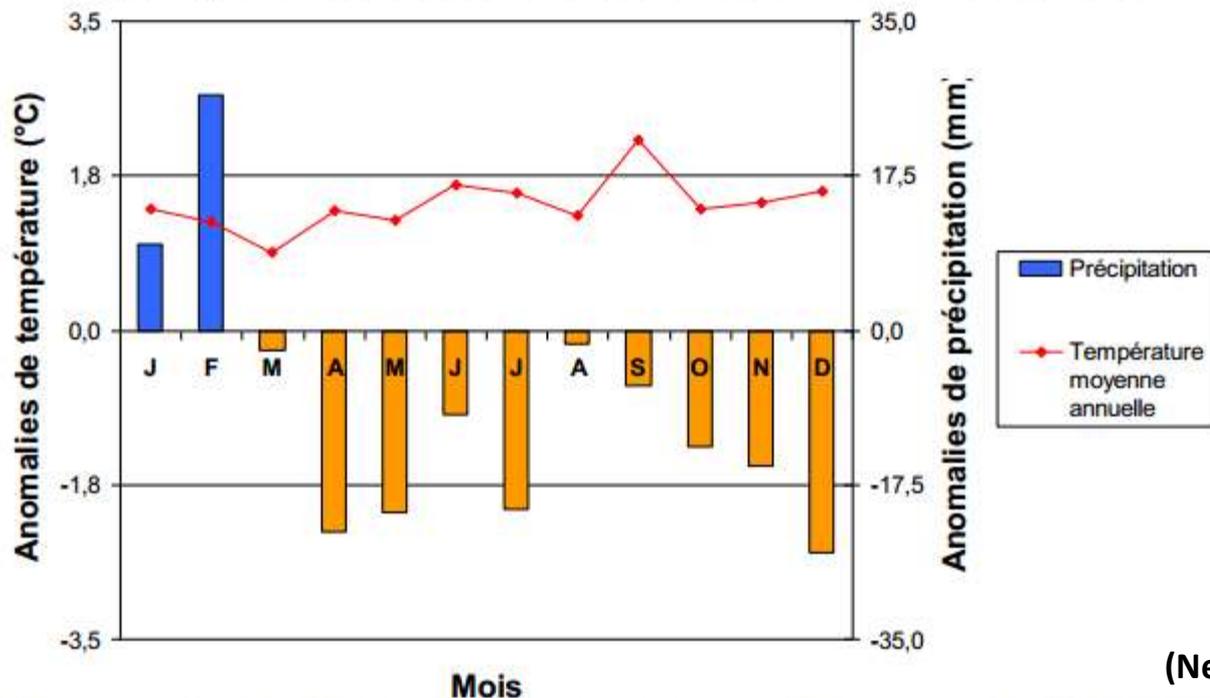
Cas d'une forte contrainte de l'enherbement

→ Des relations connues

→ Des relations plus inattendues dues aux interactions et relations non linéaires

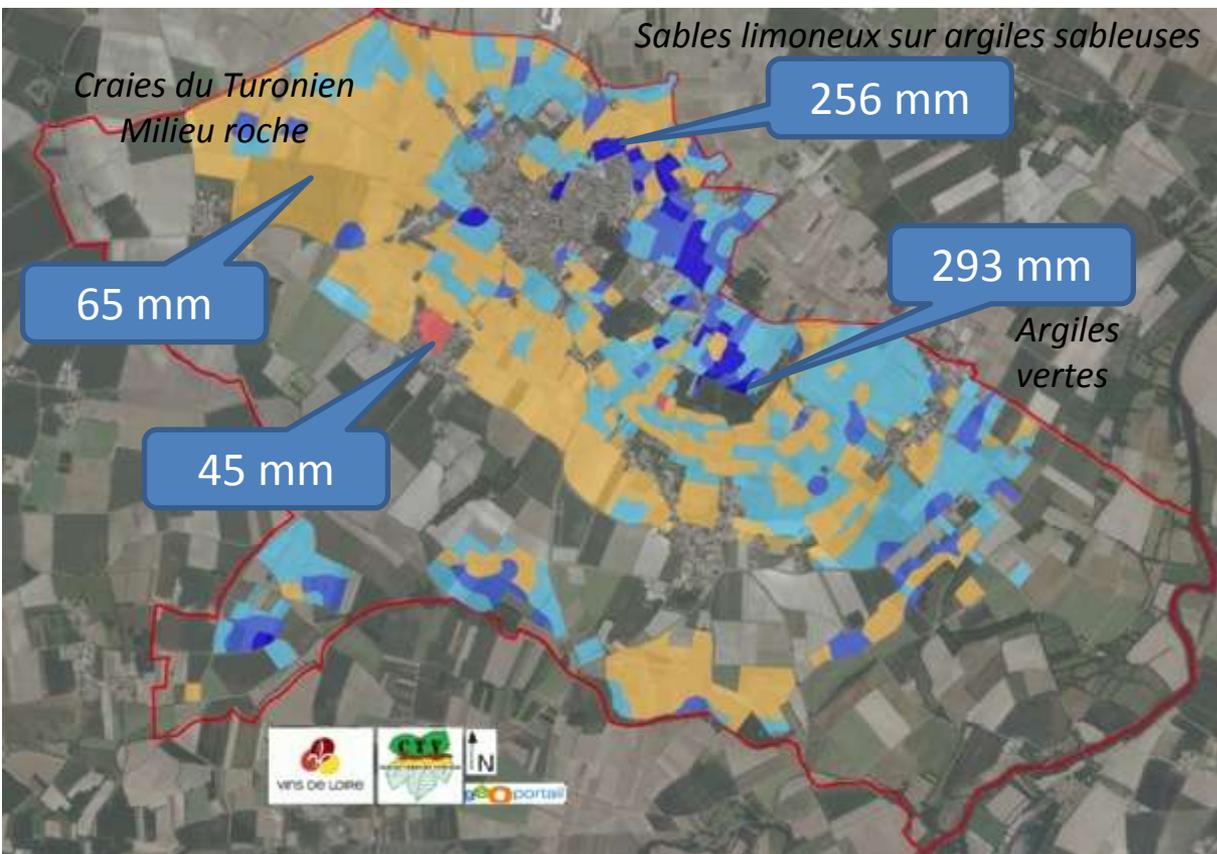


**Figure : Tendence future du climat à Saumur pour l'horizon 2050 (2050-2059)**  
(Projection climatique régionalisée avec une résolution de 8km selon le scénario A1B )



(Neethling et al., 2014)

Les anomalies de température et de précipitation sont indiquées par rapport aux moyennes pour la période 1991-2010 (Source : Météo France, Drias)



Les parcelles moins qualitatives aujourd'hui seront peut-être les plus qualitatives de demain !

*Exemple d'une carte de spatialisation de la réserve en eau du sol, Commune du Puy-Notre-Dame (37) (Source : e-terroir)*

Adaptation à une contrainte hydrique de plus en plus nécessaire :

- ***Court terme*** : évolution des pratiques agro-viticoles
- ***Moyen terme*** : optimisation du choix du matériel végétal
- ***Long terme*** : relocalisation des parcelles

## *Ce qu'il faut retenir :*

- En cas de millésime plus sec : des parcelles sont plus ou moins réactives à la contrainte hydrique
- Une contrainte hydrique qui peut-être minimisée en adaptant les pratiques mais à long terme cette adaptation ne sera pas suffisante
- Des parcelles qui réagissent en terme de caractéristiques sensorielles
- La typicité des vins évolue



Exemple de nouveaux projets de recherche et développement en cours qui pourront apporter des éléments pour répondre à la problématique :

- Modélisation des activités humaines sous contraintes climatiques (CNRS/INRA)
- Evaluation de l'acceptabilité par les professionnels et consommateurs d'une modification des caractéristiques sensorielles des vins (ESA/IFV)



## Merci pour votre attention

*Nous sommes à votre disposition pour discuter et travailler sur le lien terroir-typicité dans le cadre de ce contexte changeant !*

## Partenaires :



## Financeurs :

