

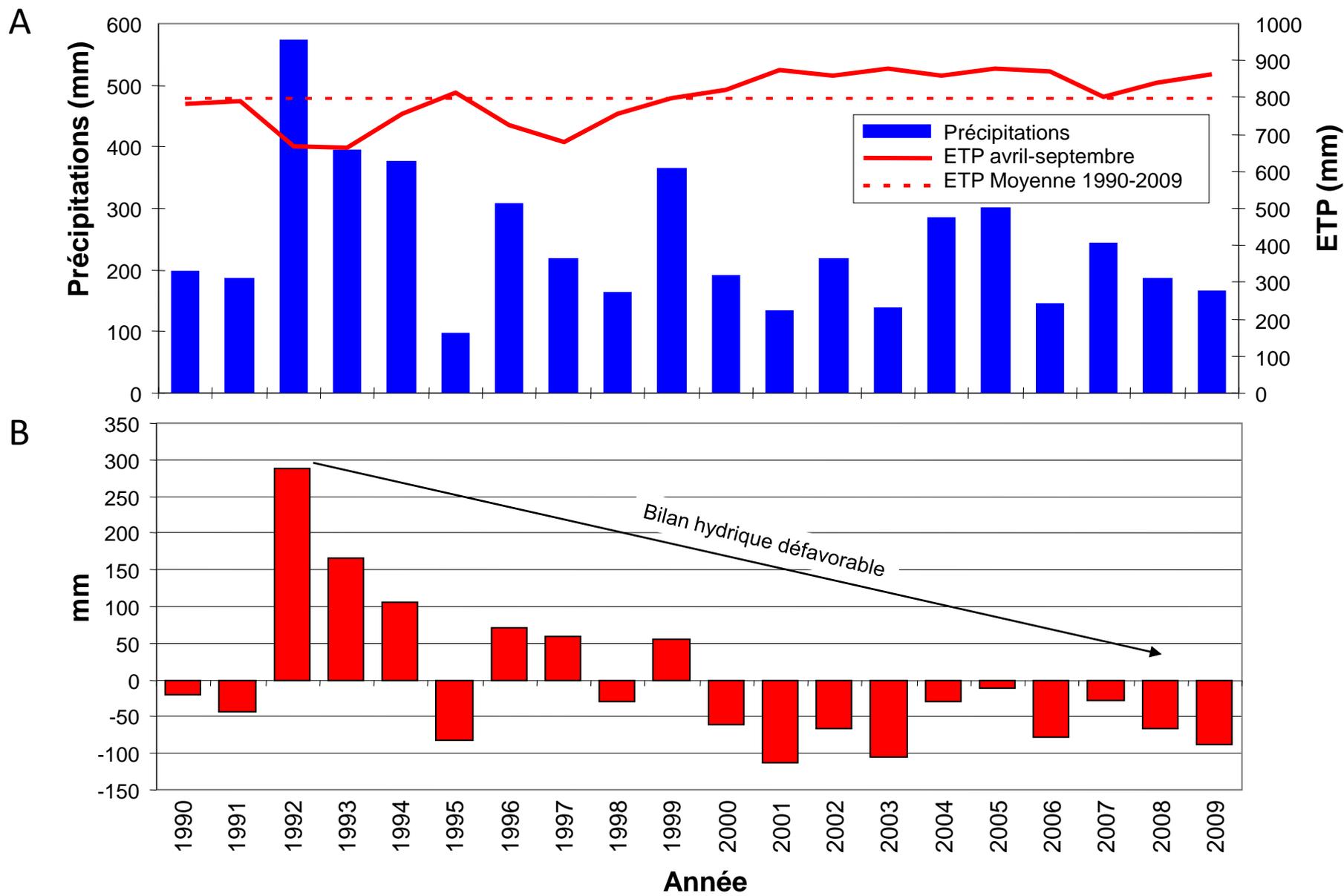
L'évolution des traitements des vins en réponse aux changements climatiques



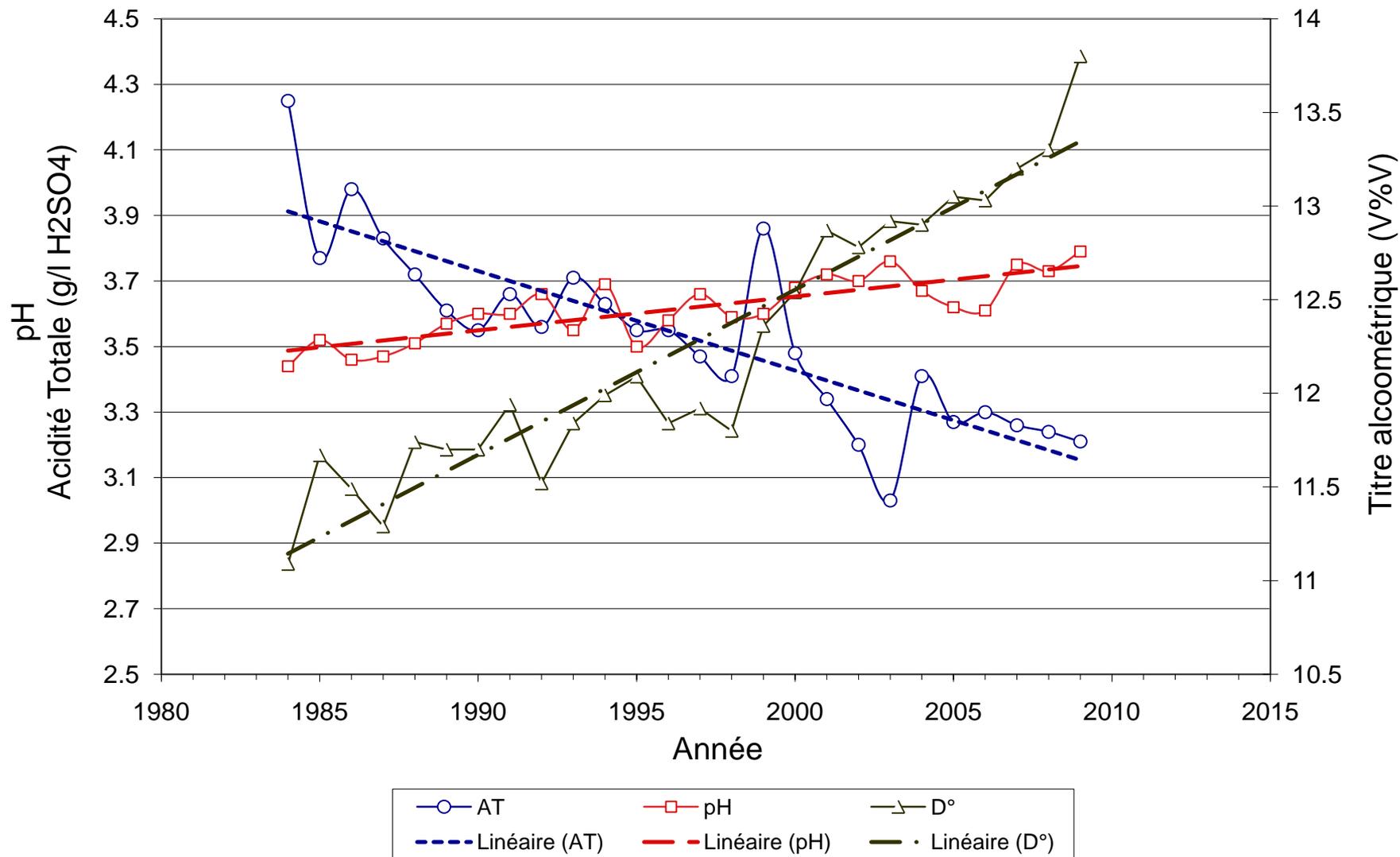
JL ESCUDIER

Unité expérimentale INRA de PECH ROUGE
Montpellier, Gruissan France





A: Evolution de l'évapotranspiration potentielle totale (ETP) et des précipitations ; B: Evolution de l'Indice de Sécheresse (IS: Tonietto et Carbonneau 2004). Période avril – septembre. Années 1990-2008. INRA, Unité Expérimentale de Pech Rouge.



Évolution de l'acidité totale (AT), du pH et du degré alcoolique (D°) d'un échantillon de vins provenant de la Région Languedoc-Roussillon pendant la période 1984-2009. Source : Laboratoires Dubernet Œnologie.

ANR VDQA. Structuration du projet

Coordination Jean-Louis ESCUDIER
12 partenaires, 3 ateliers, 1 groupe **prospective.**

Atelier biotechnologie

**UE Pech Rouge, UMR SPO, UMR GMPA,
IFV, UNGDA, Sté Lallemand**
Animatrice Magali BES

Atelier sensoriel

**CESG Liris, Groupe Pernod Ricard,
UE Pech Rouge, UMR Flavic**
Animateur Pascal SCHLICH

Atelier socio-économique

**UMR Moisa, UMR Citeres
& Université Bath, FHDVP**
Animateur Hervé HANNIN

Groupe Prospective Inter-ateliers

**Animateurs
Patrick AIGRAIN
& Hervé HANNIN**

Stratégies étudiées

STRATEGIE VITICOLE

Produire des raisins moins sucrés

- Sélection variétale
- Conduite spécifique de la vigne

STRATEGIE MICROBIOLOGIQUE

Limiter la production d'Alcool

- Levures à rendement abaissé en alcool par déviation du flux carboné

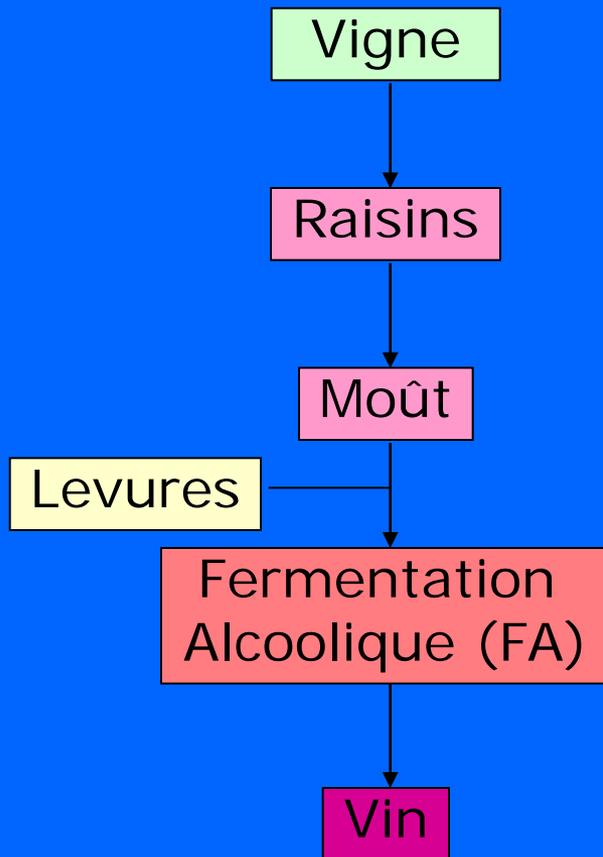
STRATEGIES TECHNOLOGIQUES

Réduire la teneur en sucre des moûts

- Traitements physiques ou dilution

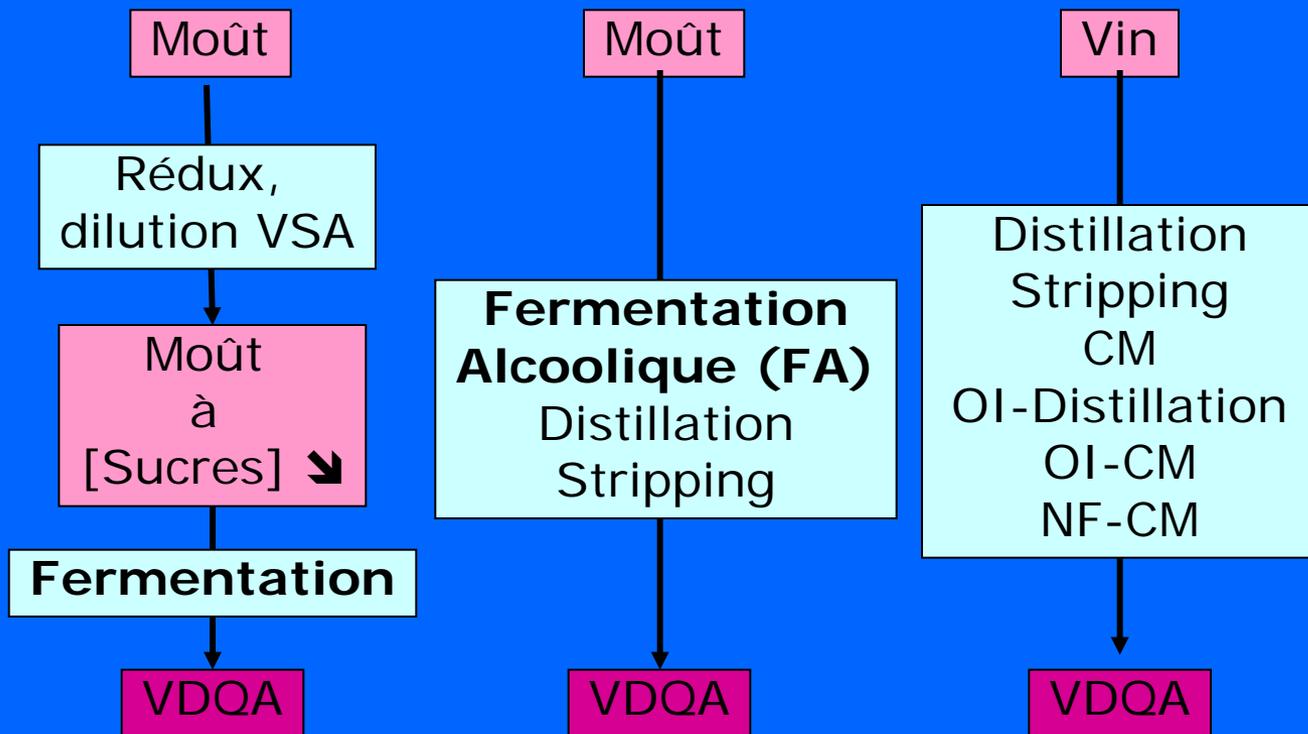
Éliminer l'Alcool produit

- Traitements physiques en cours de FA ou sur vin



MATERIEL ET METHODES

- **≠ moûts frais ou pasteurisés, ≠ vins** : Chardonnay, Sauvignon, Syrah, Grenache, Carignan, Portan
- Traitements pour -2% de réduction avec outils pilotes



Rédux : Réduction de la teneur en sucres, Congrès OIV 2006, Cottureau et al

VSA : Vin Sans Alcool (distillation)

Stripping : entraînement au CO₂

CM : Contacteur à Membrane

OI : Osmose Inverse

NF : NanoFiltration

Analyses œnologiques et de composés volatils
Analyses sensorielles (jury expert ~ 20 juges)

*Les technologies de réduction
de la teneur en éthanol des vins*

Désalcoolisation

Osmose inverse

Concentre les solutés

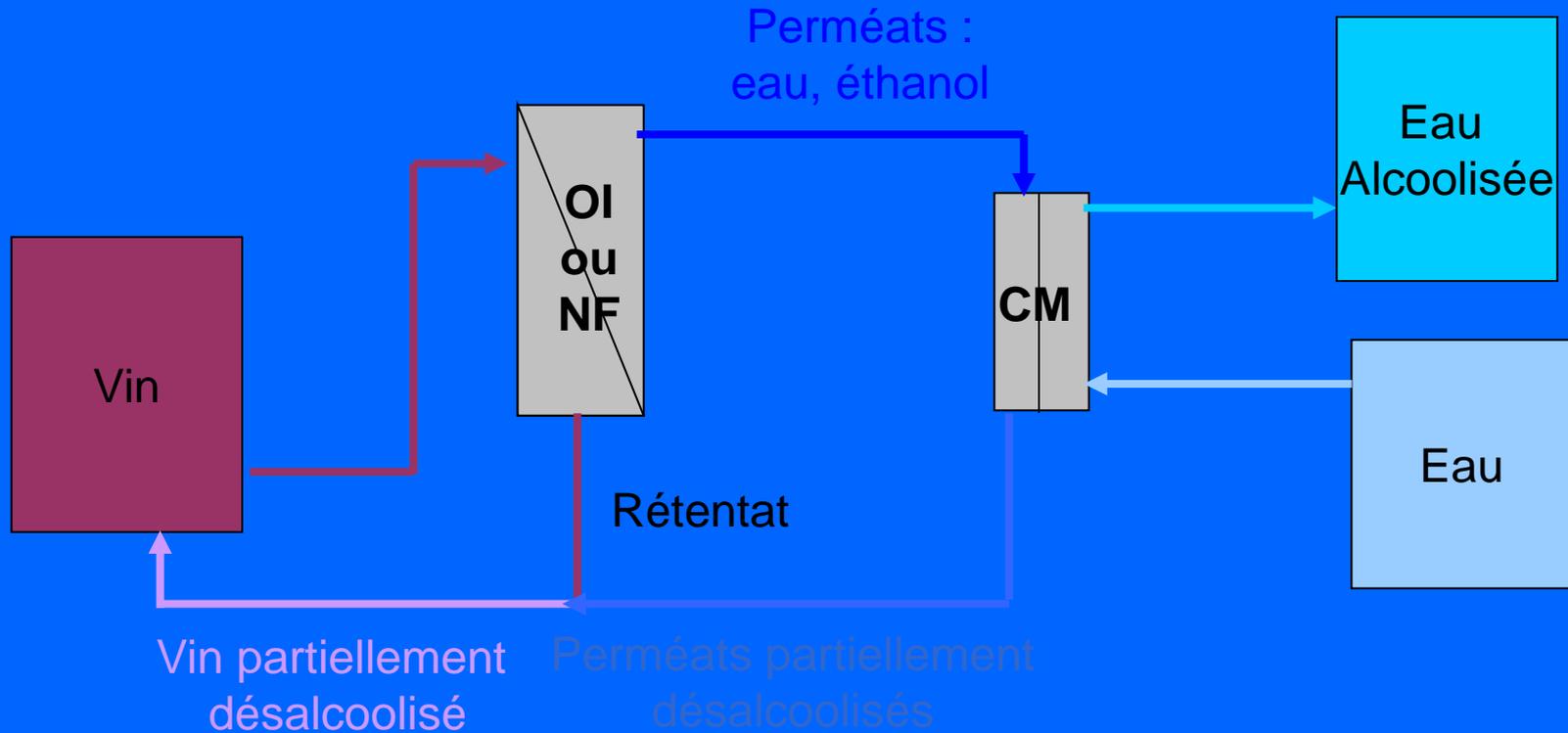
Sélectivité des membranes eau/éthanol < 1

Bonne rétention d'arômes des vins

Couplage de technologies :

- **OI + OI**
- **OI + distillation**
- **OI + membrane contacteur**
- **OI + pervaporation**

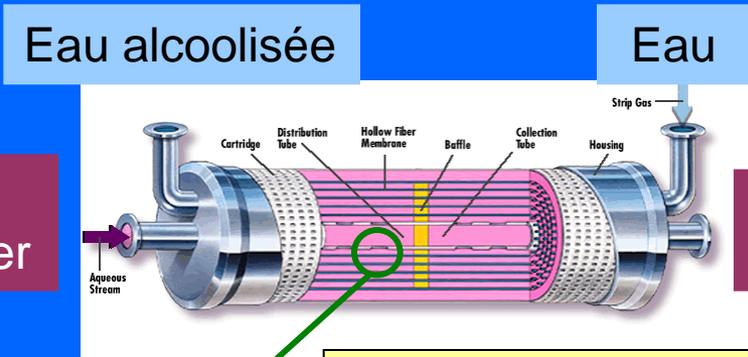
MATERIEL ET METHODES : couplage membrane



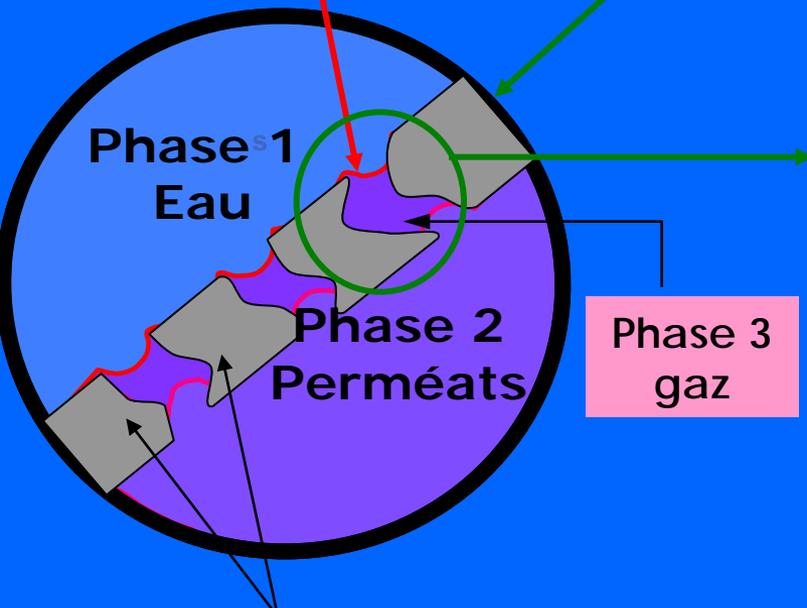
OI ou NF : Extraire l'éthanol du vin en retenant les constituants du vin

Contacteurs à membrane (CM) : extraire l'éthanol des perméats

MATERIEL ET METHODE : Contacteur à membrane



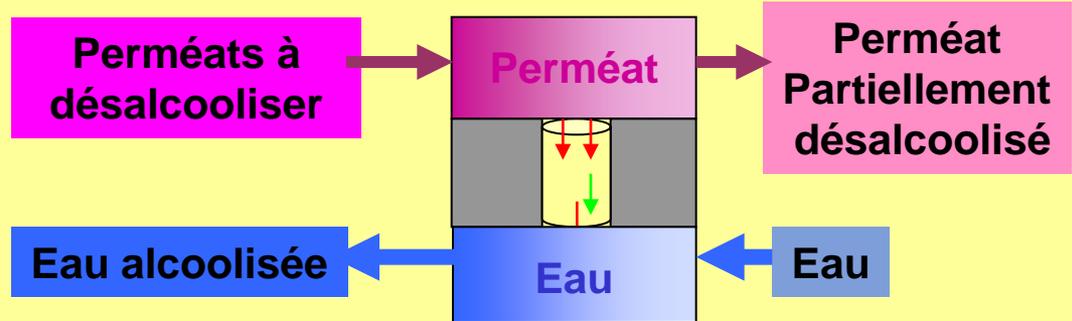
**Immobilisation
Des 2 interfaces
Vin**



Evaporation Osmotique

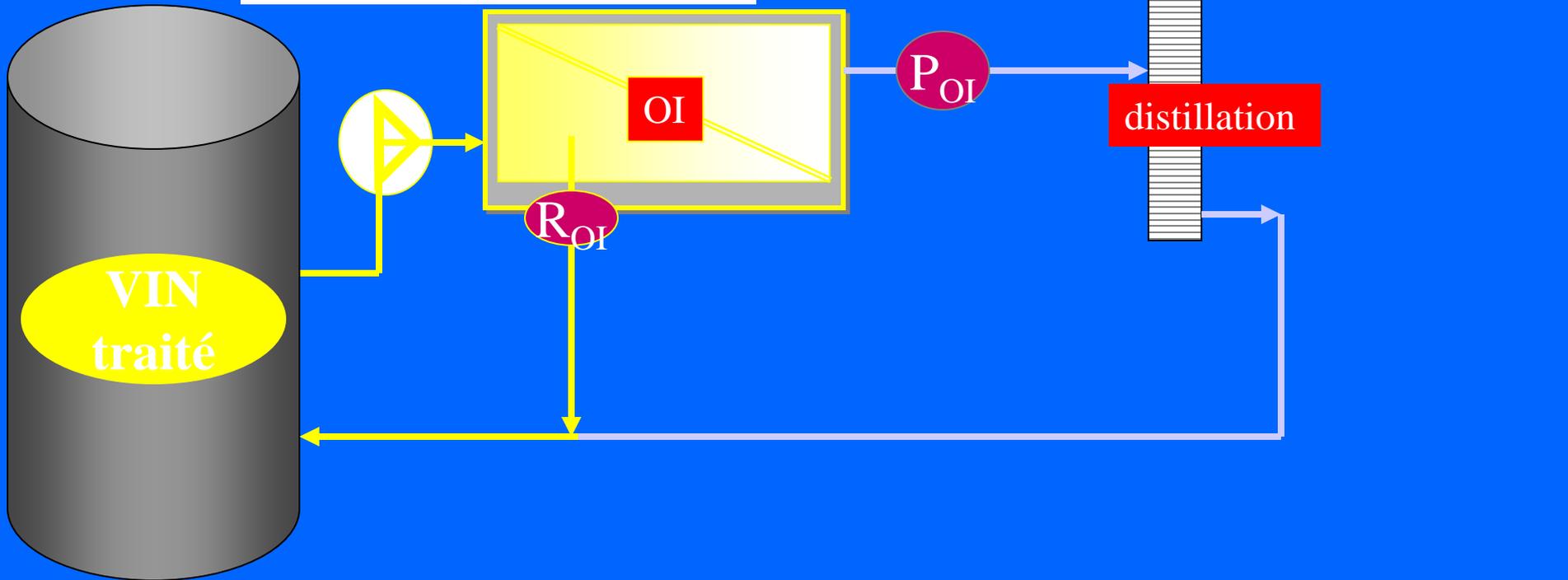
→ Ethanol
→ CVA

Diminution de la concentration en éthanol



Augmentation de la concentration en éthanol

Membrane microporeuse





Procédés opérationnels :

Spinning Cone Column

OI+distillation

OI+membranes contacteurs

Procédés prospectifs :

voie biologique

1. Seuils de détection de l'alcool

Etudes	Vins étudiés	Méthode	Sujets	Seuils de détection de la réduction d'alcool
N°1	Série 1	R-index, Triangulaire	50 sujets entraînés	Supérieur ou égal à 3%
N°2	Série 2	Triangulaire	16 consommateurs 16 sujets entraînés	Supérieur ou égal à 3%
N°3	Série 4	Triangulaire	17 consommateurs 24 sujets entraînés	Supérieur à 2% et inférieur à 4%

La réduction d'alcool dans un vin titrant environ 13 à 14% est perceptible à partir de -3% (vins rouges et vins blancs) et il n'y a pas de différence notable entre les sujets entraînés à la dégustation et les consommateurs.

2. Les différences sensorielles

Au delà des seuils de détection et avec des panels entraînés :

La réduction d'alcool induit toujours une diminution de la sensation de chaleur et de la persistance gustative et aromatique du vin

Dans les rouges, on observe une diminution de l'amertume et une augmentation de l'astringence

Les effets sont moins marqués dans les blancs où l'on observe cependant une augmentation de l'acidité ou de l'amertume selon les séries de vins

En général, l'intensité des notes aromatiques diminue.

Toutefois, certaines tendent à devenir dominantes en fin de dégustation à la faveur de la perte de puissance et de longueur du vin.

C'est le cas pour les fruits rouges dans les syrah de la série 2 et pour les notes fruitées et muscatées dans les sauvignon de la série 2

Maitrise de l'acidité

pH élevés *favorisent* :

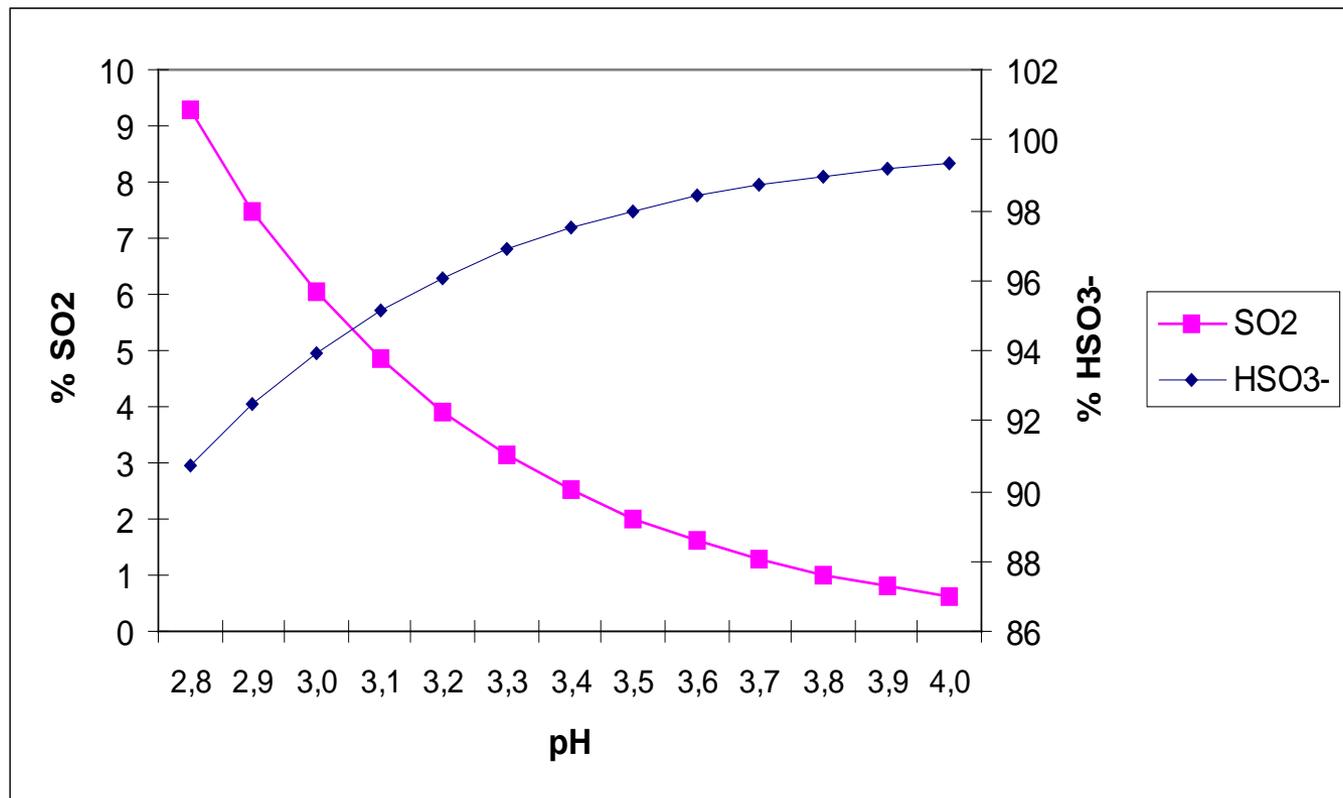
- les phénomènes d'oxydation

- les développements microbiens

pH bas favorisent :

- les réactions de stabilisation de la matière colorante
- la stabilisation bactérienne
- la perception acide et l'astringence des tanins

Influence du pH sur l'équilibre de dissociation du dioxyde de soufre



$$\text{Log HSO}_3^-/\text{SO}_2 = \text{pH} - \text{pK} \text{ avec } \text{pK}_1 = 1,81 \text{ et } \text{pK}_2 = 6,91$$

Pour une même quantité de SO₂ moléculaire suffisante pour détruire *Brettanomyces* (0,4 à 0,5 mg/L), il est nécessaire d'avoir **26 mg/L de SO₂ libre à pH 3,65, 35 mg/L à pH 3,75 et 60 mg/L à partir de pH 4,0 !**

Spécificité de la technologie ED Bipolaire:

L' «électrodialyse bipolaire» est une technique qui permet d'extraire les cations et ainsi de déplacer les équilibres Acido-basiques des sels d'acides organiques sans toucher à la concentration de ces espèces.

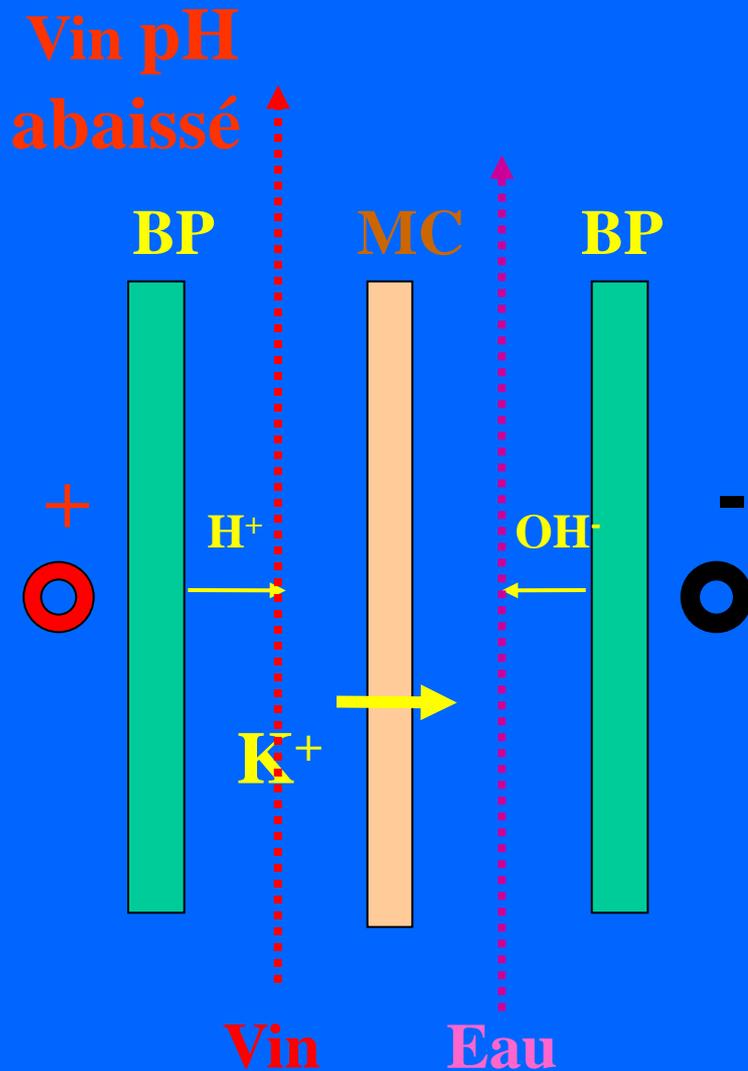
Cette pratique ne nécessite aucun ajout d'additif chimique.

Abaissement du pH d'un Vin par association BiPolaires et Membranes Cationiques

(Acidification)

Stack 1 / ED MC/BP

à 2 compartiments



MODIFICATIONS ANALYTIQUES DES VINS

ABAISSEMENT ciblée du pH de 0,1 à 0,4

Diminution des cations : K^+ , Na^+ , Ca^{++}

Augmentation de l'acidité totale

Impact sur la couleur (vins rosés, vin rouge)

Impact organoleptique

ACIDIFICATION DES VINS PAR ELECTRODIALYSE A MEMBRANE BIPOLAIRE

LES AVANTAGES

Procédé électromembranaire BIPOLAIRES

- Méthode soustractive
- Une seule étape
- Procédé entièrement automatisable
- Traçabilité intrinsèque
- Contrôle par une mesure de pH en ligne

AJOUT D'ACIDE TARTRIQUE

- Méthode additive
- 3 étapes : ajout d'acide tartrique + Passage au froid + filtration
- Procédé manuel
- Tracabilité déclarative
- pH obtenu : résultante de l'efficacité des 3 étapes

CONCLUSION

La réduction

- *de la teneur en sucres des moûts*
- *en éthanol des vins*
- *du pH des moûts et des vins*

réponse à la situation actuelle (technologies correctives)

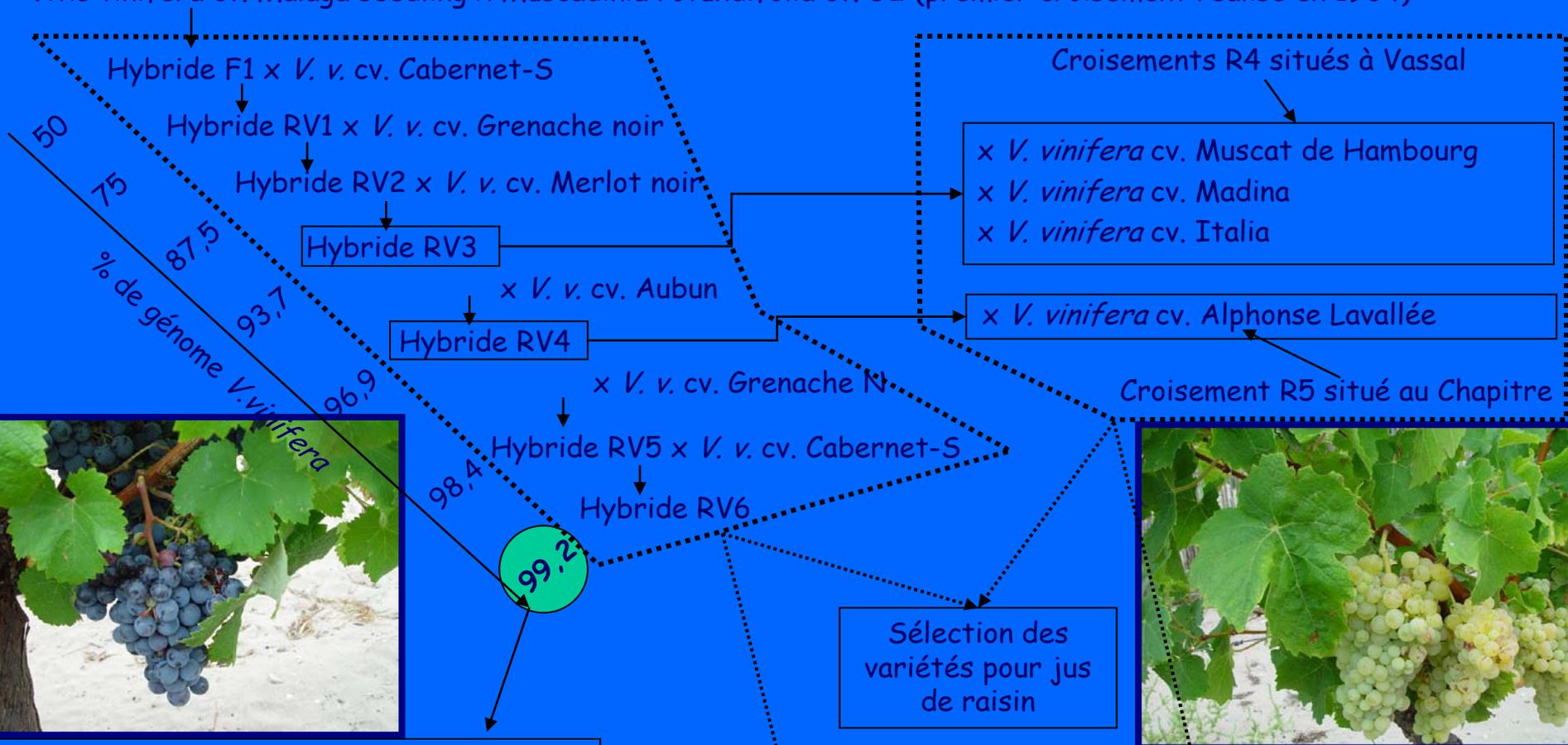
Investigations – perspectives

- *adaptation de la conduite du vignoble*
- *recherche de matériel végétal qualitatif accumulant moins de sucres*

Généalogie des variétés résistantes à l'oïdium et au mildiou

d'après A. Bouquet et collaborateurs

Vitis vinifera cv. Malaga seedling x Muscadinia rotundifolia cv. G2 (premier croisement réalisé en 1904)



Le % restant provenant de *M. rotundifolia* assure la résistance conférée par le gène majeur dominant RUN 1 (oïdium) et le gène Rpv1 (mildiou)

Sélection des variétés de cuve (génotypes situés au Chapitre)

Sélection des variétés à faible teneur en sucres (génotypes situés à Pech Rouge)