



Depuis quelques années maintenant, plusieurs systèmes d'humidification sont proposés afin de diminuer les consumes dans les chais à barriques.

Dans le cadre de son étude sur la conservation et l'élevage des vins, La Chambre d'Agriculture de la Gironde a voulu faire le point sur les performances réelles de ces appareils et tester différents produits installés en Gironde.

Nous avons donc suivi la température et l'humidité relative dans 2 chais à barriques Girondins munis d'appareils d'humidification de technologies différentes.

L'un est équipé d'un nébulisateur à ultrasons de conception originale, le **SYRUS** de la société **Paetzold** (Breveté). L'autre est équipé d'un atomisateur à buse **OPTIGUIDE** (Breveté) de la société **Allia Business Partners**. Les deux principes sont expliqués dans l'encadré « Les différents systèmes d'humidification » en fin de document.

Attention, ce document n'est pas un essai comparatif car les appareils ont été testés sur 2 années et 2 sites différents.

Ce travail a été réalisé avec le soutien du Conseil Régional et du CIVB et grâce à l'aimable collaboration de 2 châteaux girondins.

## 1. SYSTEME SYRUS

### 1.1. Description du système

Le Syrus est un nébulisateur à ultrasons composé de :

- 1 générateur électronique à ultrasons produisant des gouttelettes de 1 à 3 microns
- 1 ventilateur à faible niveau sonore et longue portée
- 1 système breveté de diffusion et d'introduction dans l'air ambiant
- 1 alimentation en eau osmosée
- 1 régulation proportionnelle du taux d'humidité réglable de 70 % à 90 %

Son débit nominal est de 6 l/h.

Site commercial :

[www.michaelpaetzold.com](http://www.michaelpaetzold.com)





### 1.2. Conditions expérimentales

Un enregistreur de température et d'humidité relative électronique de type Testostor 175 a été installé entre 2 barriques dans un chai orienté plein sud, très peu isolé et donc disposant d'une inertie thermique faible.

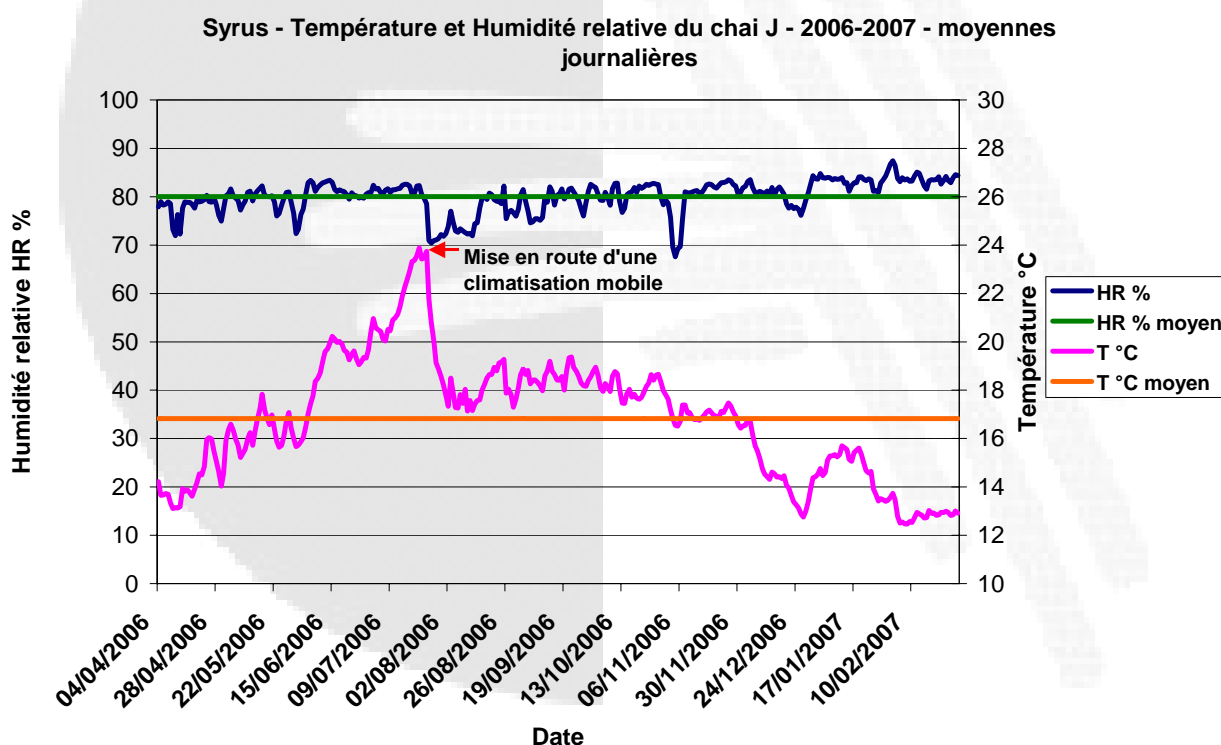
L'appareil Syrus est placé au centre du chai sur le mur mitoyen avec le cuvier à 1 mètre environ au-dessus des barriques.

L'enregistreur a une fréquence de mesure d'une heure et les données ont été enregistrées du mois d'avril 2006 au mois de mars 2007.

### 1.3. Mesures physiques

Le graphique 1 et les tableaux ci-après montrent l'évolution des températures, de l'humidité relative et des consommations moyennes sur 2006-2007 dans ce bâtiment équipé d'un appareil Syrus.

Graphique 1





CHAMBRE  
D'AGRICULTURE  
GIRONDE

Service Vigne & Vin

## Essais sur site de 2 systèmes d'humidification des chais à barriques

Auteur : Jean-Michel MARON

Date de rédaction : 22/09/2008

Réf : 0810MATB27GEO

Nom du média : MatéVi

Page : 3/10

Dans ce bâtiment, la température serait montée au-dessus de 24 °C sans l'intervention de la climatisation. L'effet de déshumidification est immédiat et nettement perceptible.

### Humidité relative sur l'année

HR % Syrus	Moyenne	Minimum	Maximum	2*Ecart-type heures	2*Ecart-type jours	2*Ecart-type décades
Milieu	80	61.9	90	3.05	3.55	5.9

### Température sur l'année

T °C	Moyenne	Minimum	Maximum	2*Ecart-type heures	2*Ecart-type jours	2*Ecart-type décades
Milieu	16.8	12.3	24.4	0.68	1.16	5

### Volumes de consomme en ml dans 2 barriques sur une année

Enton. 4-avr	21- avr	8- juin	5- juil	4- août	21- août	22- sept	27- oct	14- déc	12- janv	16- janv	12- févr	3-avr estim	Total	Chai J
Barr 1	250	720	370	775	490	700	640	1270*		1400	800	1000	8415	3.7%
Barr 2	0*	500	400	675	675	750	1150	975	589*	400	800	1000	7914	3.5%

\* Nouvel entonnage après le dernier ouillage

Les faibles écarts-types sur l'humidité relative montrent que la régulation est globalement bonne et que les temps de réponse sont courts.

## 1.4. Analyse des résultats

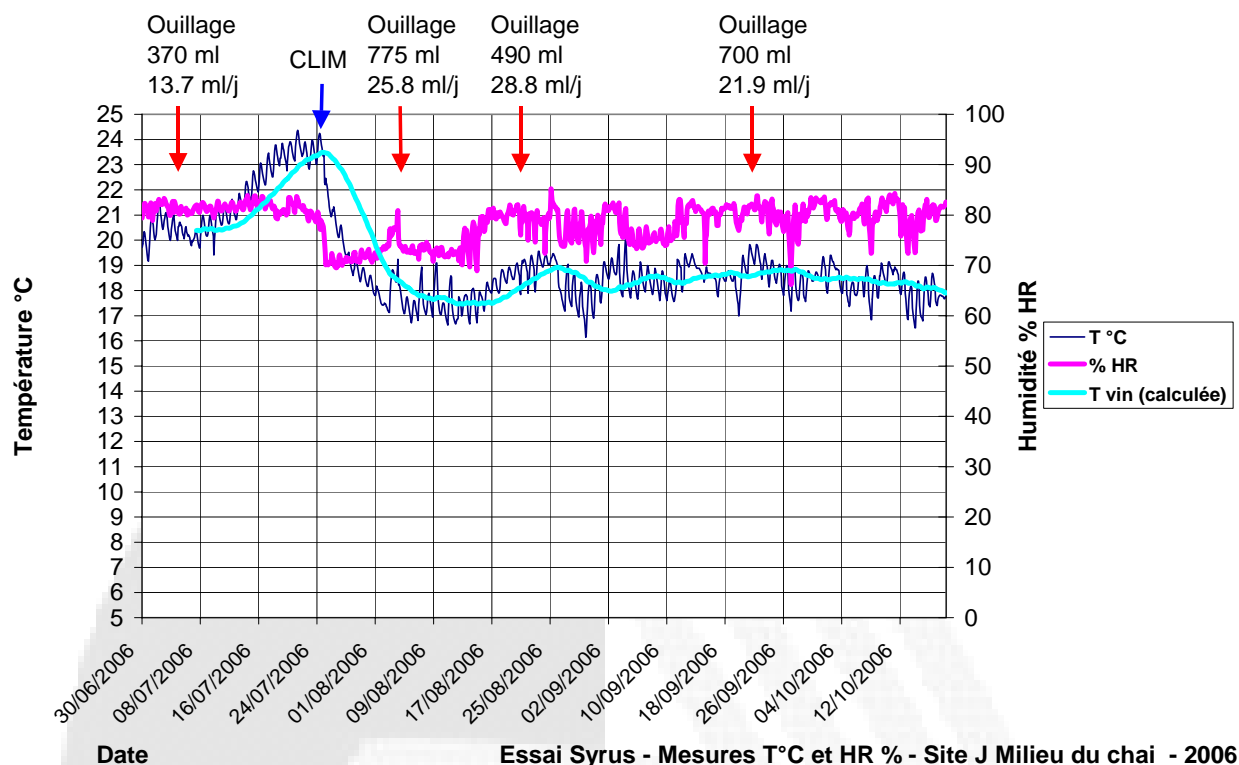
Nous constatons que l'appareil Syrus permet de rester autour d'une valeur moyenne de 80% tout au long de l'année **avec des écarts-type décennaux ne dépassant pas 6% d'humidité**. Les phases les plus difficiles à maîtriser sont les périodes de climatisation qui assèchent l'air et pendant lesquelles le Syrus peine à fournir l'humidité de consigne.

Pour illustrer ce propos, nous pouvons « zoomer » sur une période estivale du 30 juin au 10 octobre 2006 et constater ce phénomène (Graphique 2 page suivante).

La faible inertie du local et son orientation sud contribuent également à cette difficulté de régulation et accélèrent les effets de pompage au niveau des barriques et donc la vitesse de consomme malgré l'humidification : la vitesse de consomme passe brusquement de 13.7 ml/j/barrique à plus de 25 ml/j/barrique après la mise en route de la climatisation comme le montre le graphique.



### Graphique 2



De plus la température moyenne annuelle de ce chai est élevée (16.8 °C) ce qui aggrave encore la consume malgré le maintien de l'humidité.

Sur une année, la consume atteinte dans ce chai est en moyenne de **3.6 % soit 8.1 l de vin évaporés par barrique à 17°C de température moyenne.**



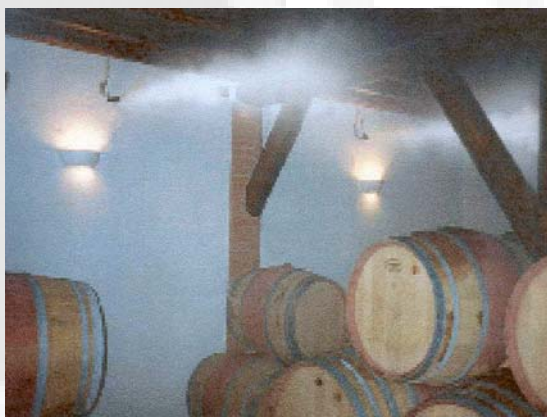
## 2. SYSTEME OPTIGUIDE

### 2.1. Description du système

Le Système Optiguide est un ensemble d'atomisation eau/air composé de :

- 4 à 5 buses d'atomisation brevetées produisant des gouttelettes de 2 à 5 microns
- 1 réseau d'eau à la pression du réseau
- 1 réseau d'air comprimé à une pression de 6-7 bars
- 1 régulation proportionnelle du taux d'humidité réglable jusqu'à 98%

Le débit nominal de chaque buse est de 6 l/h à la pression atmosphérique



Source Alia Business Partners - Vinimat

Site commercial : <http://www.optiguide.co.il/>

### 2.2. Conditions expérimentales

Un enregistreur de température et d'humidité relative électronique de type Testostor 175 a été installé dans un chai à barriques, bien isolé, entouré par d'autres locaux et muni d'un sas d'entrée. Ce chai dispose donc d'une bonne inertie thermique. Il est climatisé en été à une température de 17-18 °C.

Les buses sont placées sur un mur mitoyen à la sortie des gaines de soufflage de la climatisation à 2 mètres environ au-dessus des barriques.

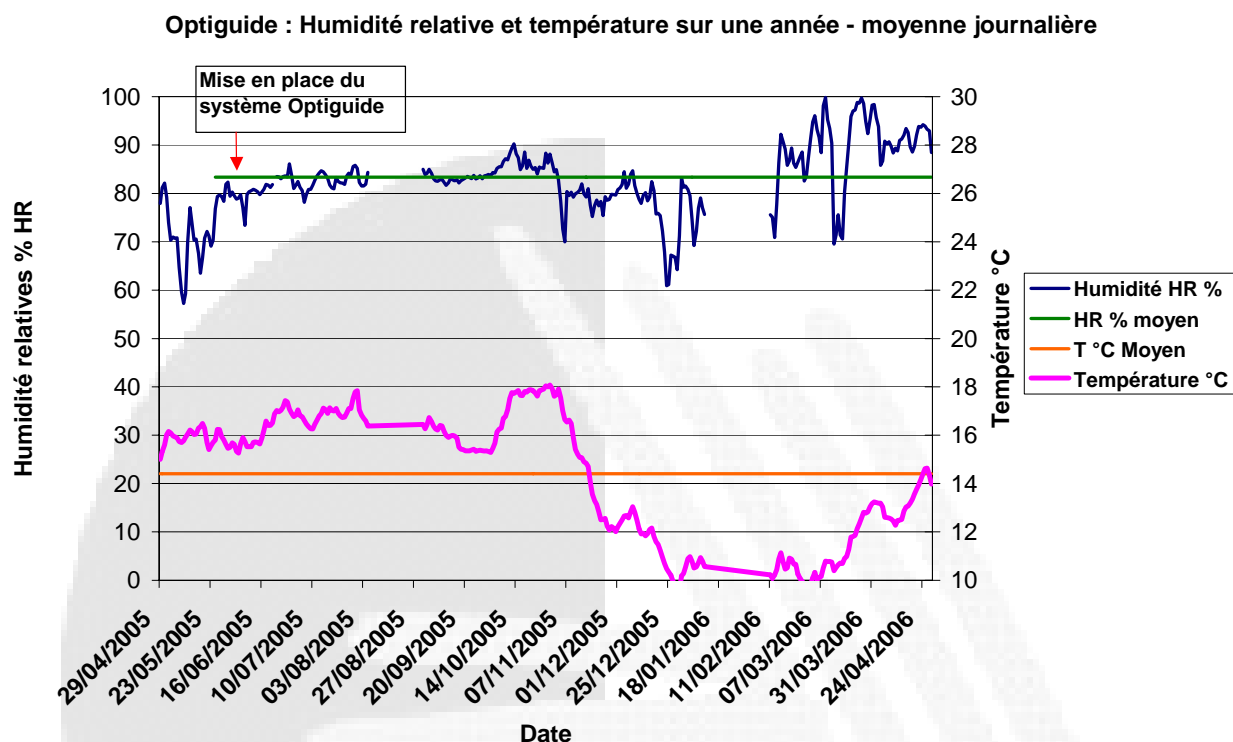
L'enregistreur a une fréquence de mesure d'une heure et les données ont été enregistrées du mois de mai 2005 au mois d'avril 2006.



### 2.3. Mesures physiques

Le graphique 3 et les tableaux ci dessous montre l'évolution des températures, de l'humidité relative et des consumes sur 2006 dans ce bâtiment équipé du système Optiguide.

Graphique 3



#### Humidité relative sur l'année

HR% Optiguide	Moyenne	Minimum	Maximum	2*Ecart-type heures	2*Ecart-type jours	2*Ecart-type décades
2005	82.2	55.3	99.9	4.05	7.14 <sup>1</sup>	13.1 <sup>1</sup>

#### Température sur l'année

T °C	Moyenne	Minimum	Maximum	2*Ecart-type heures	2*Ecart-type jours	2*Ecart-type décades
2005	14.4	9.1	18.15	0.32 <sup>2</sup>	0.71 <sup>2</sup>	5.03

#### Volumes de consume en ml dans 2 barriques

Enton.	16-mars	12-avr	3-mai	30-mai	20-juin	20-juil	31-août	6-oct	8-nov	4-janv	25-janv	5-mars	Total ml	Chai K
Barr 1	180	190	150	700	200	600	1000	450	550	1220	380	706	6326	2.8%
Barr 2	170	215	150	700	300	570	1030	600	500	1235	350	650	6470	2.9%

<sup>1</sup> Les écarts-types élevés sur l'humidité relative sont probablement dus à l'arrêt volontaire de l'Optiguide en journée en raison du bruit.

<sup>2</sup> Les écarts-types faibles sur la température montrent que ce bâtiment dispose d'une bonne inertie thermique.



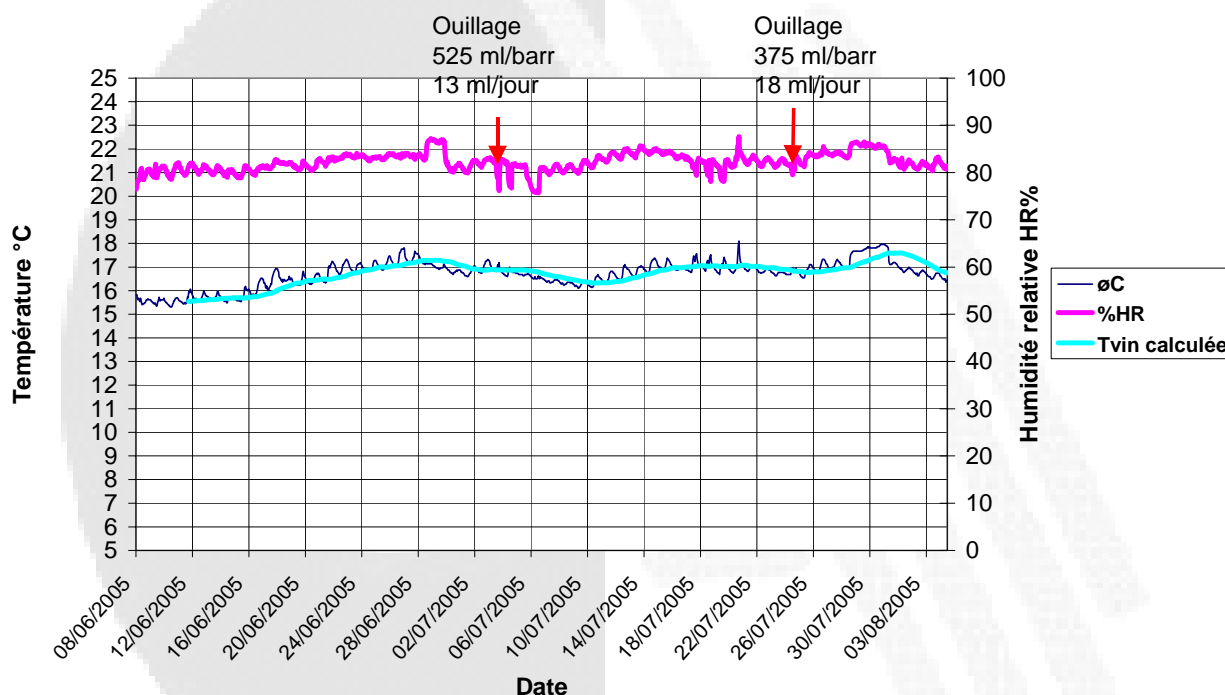
### 2.3.1. Analyse des résultats

Nous constatons pour ce chai que la mise en place du système Optiguide a permis de réguler le taux d'humidité autour d'une valeur de 82 %.

Ce chai disposant d'une bonne inertie thermique, on observe une bonne régulation de la température tout au long de la période de climatisation. De plus, les demandes en climatisation étant faibles grâce à cette inertie, les vitesses de consume augmentent faiblement et passe de 13 ml/j à 18 ml/j au mois de juillet malgré le fonctionnement de la climatisation (Graphique 4).

Graphique 4

Essai Optiguide : Mesures T°C et HR% - Site K - 2005



La température moyenne annuelle de ce chai est de l'ordre de 14 °C ce qui limite encore la consume avec l'aide du maintien de l'humidité par Optiguide.

Sur une année, la consume atteinte dans ce chai est en moyenne de **2.85 % soit 6.4 l de vin évaporés par barrique à 14 °C de moyenne.**



## 3. CONCLUSION

Les deux systèmes étudiés permettent une régulation du taux d'humidité dans un chai à barriques entre 75 et 85 %.

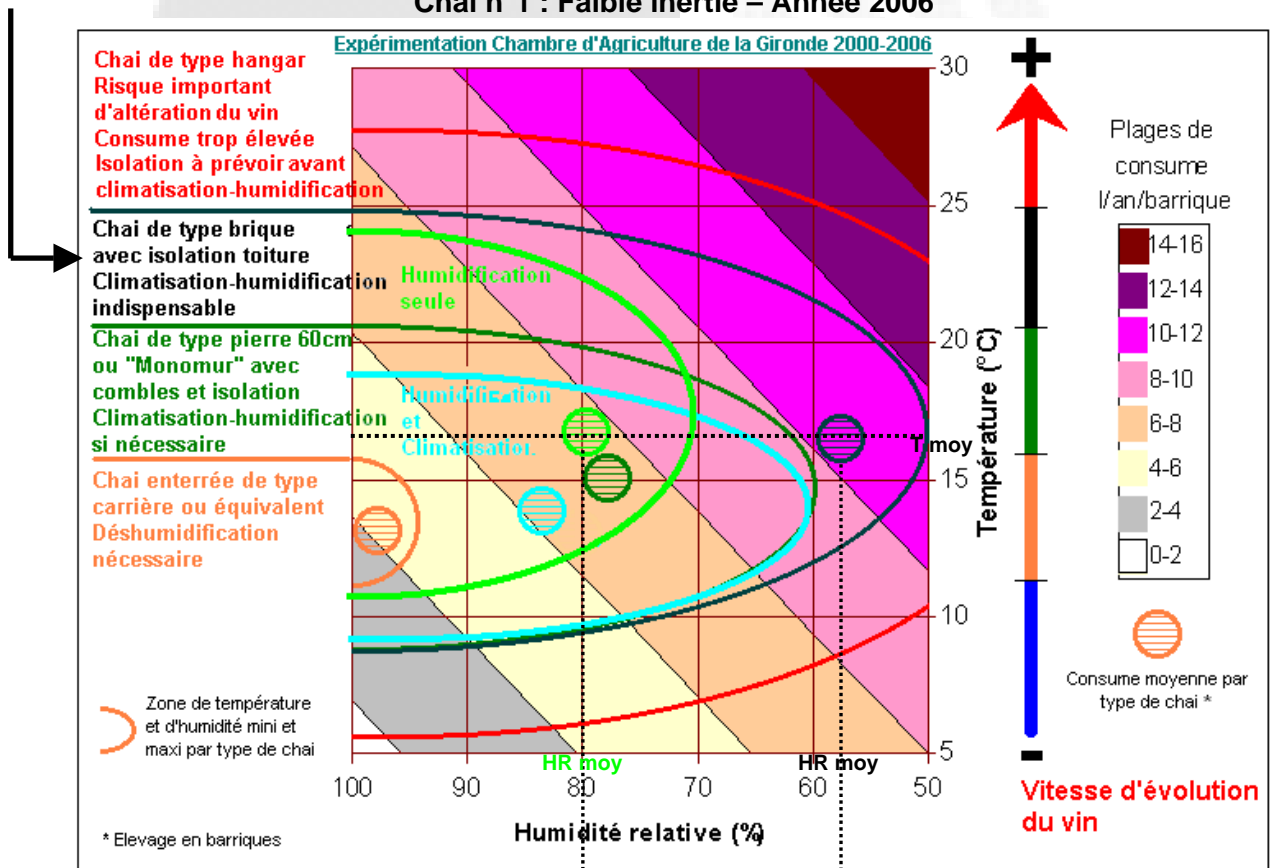
Aucun des deux n'entraînent de formation de moisissures car la taille de leurs gouttelettes et leur technologie permettent un mélange très rapide avec l'air sans risque de mouillage des barriques, des murs ou des sols (pour Optiguide, il est tout de même conseillé de disposer d'un plénum d'au moins 2 m au-dessus des barriques).

Cet essai nous a permis également de confirmer l'importance de la conception d'un bâtiment pour l'élevage des vins. L'humidification ne peut pas compenser toutes les carences au niveau de l'inertie ou de l'emplacement du bâtiment. La régulation sera d'autant plus efficace que l'on prendra en compte ces aspects statiques lors de la construction.

Cependant et bien que nous n'ayons pas pu comparer avec les années sans humidificateurs, il est plus que probable que le gain relatif en consume a été plus important pour le chai à barriques équipé avec le Syrus, à cause d'une configuration de départ plus défavorable.

Pour illustrer ce propos, les deux abaques suivants permettent d'estimer les gains de consume réalisés grâce à ces appareils d'humidification suivant le type de chai.

### Chai n°1 : Faible inertie – Année 2006



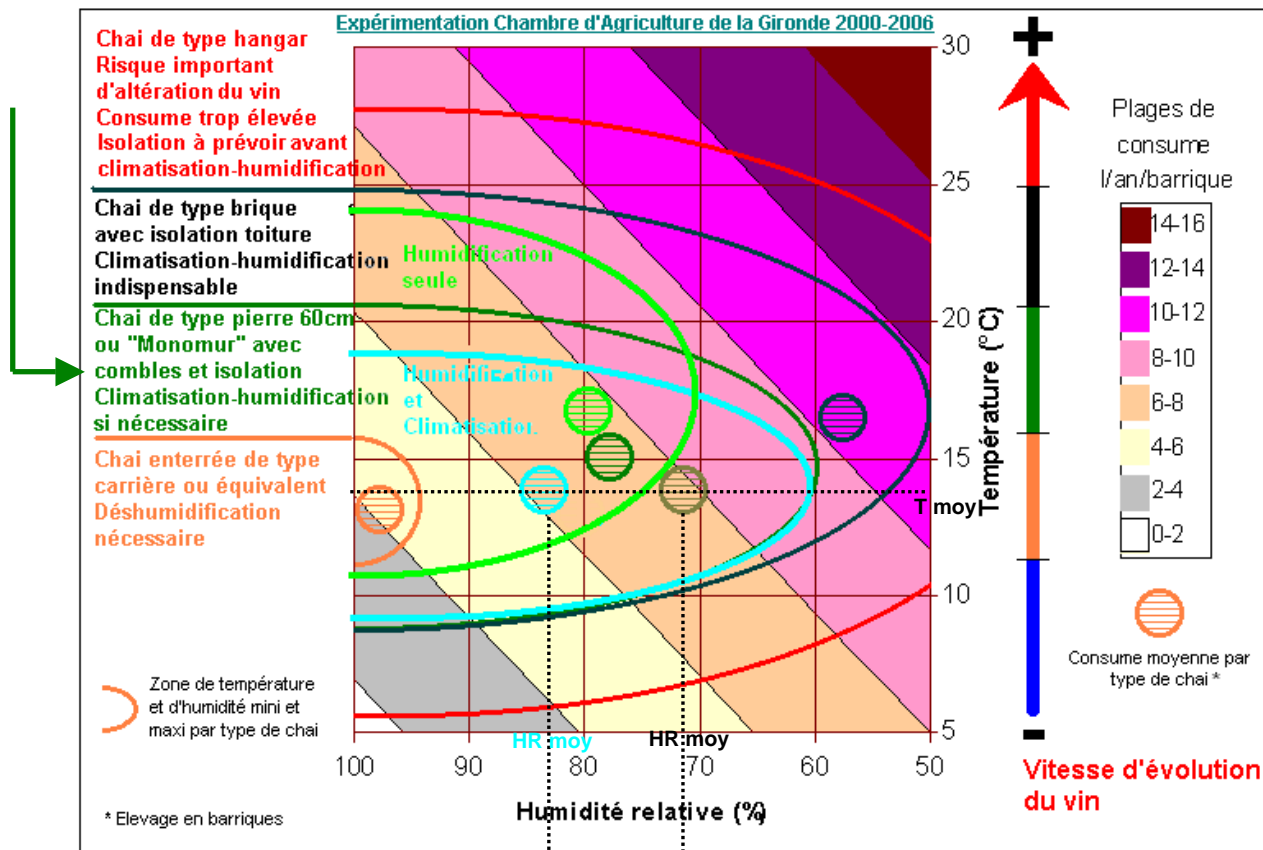
Avec Syrus : 3.6%

Sans humidification  $\cong$  + 1 à 1.5%





## Chai n°2 : Bonne inertie – Année 2005



Avec Optiguide : 2.9 %

Sans humidification  $\cong$  + 0.8 à 1 %



Pour utiliser cet abaque, il est nécessaire de connaître la température et l'humidité relative moyennes actuelles de votre chai sur une année ainsi que votre type de bâtiment. Vous pouvez ainsi le situer sur le graphique et estimer le gain que peut vous apporter un humidificateur.

**Remarque importante :** toute expérimentation dépend fortement des conditions de l'essai et ne saurait être parfaitement généralisable et reproductible dans tous les cas de figure.



### Les différents principes d'humidification utilisables dans les chais

- **Humidificateur à vapeur** : l'eau contenue dans un récipient est chauffée jusqu'au point d'ébullition, et la vapeur d'eau produite est envoyée dans l'air ambiant. L'énergie nécessaire à la vaporisation est fournie par le réseau électrique, puis dissipée sous forme d'énergie calorifique dans la pièce à humidifier. Les vaporisateurs sont des humidificateurs sans aucune fonction de circulation d'air (ventilation indispensable). L'avantage est un fonctionnement sans bruit, stérile et inodore. En revanche, ils consomment de l'énergie électrique et la restituent dans le local sous forme de chaleur.
- **Humidificateur évaporatif** : l'air est soufflé à l'aide d'un ventilateur à travers une grande surface synthétique mouillée. L'air emmagasine ainsi la vapeur d'eau. L'énergie nécessaire à l'évaporation est extraite de l'air ambiant ventilé par l'appareil. Il en résulte une légère baisse de température qui peut être perçue à proximité de l'appareil. L'air humidifié circulant dans la pièce est stérile. Ce système est le moins coûteux en fonctionnement.
- **Nébulisateurs à ultrasons** : ce système utilise la vibration d'un transducteur piézo-électrique au contact de l'eau. La vibration de ce transducteur crée une pression acoustique très importante à la surface de l'eau. Cette pression arrache des milliards de micro gouttes à la seconde (de taille inférieure à 5 microns). En revanche les gouttes ont une vitesse pratiquement nulle ce qui oblige à installer une ventilation pour que le mélange s'effectue correctement dans le local.
- **Atomisateurs (ou atomiseurs)** : l'eau est réduite en fines particules (aérosols) soit par un mélange d'eau et d'air sous pression soit par une très forte pression d'eau (60 bars) à l'aide d'une pompe haute pression. La finesse de ces particules dépend de la technologie de la buse et de la pression utilisée. L'énergie nécessaire à l'évaporation des aérosols est extraite de l'air ambiant ce qui a pour effet de le refroidir (refroidissement adiabatique). De la grosseur des gouttes et de la hauteur de la buse, va dépendre le bon mélange avec l'air. Ce système nécessite une hauteur suffisante au-dessus des barriques afin d'éviter le mouillage.
- **« Free cooling » (ventilation externe contrôlée)** : l'air extérieur humide est introduit mécaniquement dans le chai lorsque les conditions hygrothermiques de cet air sont favorables à l'humidification du local. L'efficacité de ce système dépend fortement de la région et des conditions extérieures du moment et il ne peut pas être assimilé à une production d'humidité. En revanche, il peut soulager le travail de l'humidificateur et/ou de la climatisation tout en assurant un renouvellement d'air régulier.

*(Sources Areco – Axair - J.L. Bouillet – Chambre d'Agriculture de la Gironde)*