

**OBSERVATIONS SUR LES INCIDENCES DU BÂCHAGE  
DE LA VIGNE À L'AIDE D'UN FILM  
EN MATIÈRE PLASTIQUE SUR LE RAISIN  
ET LA QUALITÉ DU VIN (SAINT-ÉMILION, 1995 ET 1996)**

**OBSERVATIONS ON THE INFLUENCE OF VINE COVERING BY  
MEANS OF A TRANSPARENT PLASTIC SHEET ON BERRY  
RIPENING AND WINE QUALITY (SAINT-ÉMILION, 1995 AND 1996)**

VAN LEEUWEN C.\*<sup>1</sup>, GUIGAL Ph\*\* et PIERI Ph\*\*\*

\*ENITA de Bordeaux, 1 cours du Général de Gaulle, BP 201,  
33175 Gradignan Cedex (France)

\*Faculté d'Œnologie, Université Victor Segalen Bordeaux 2,  
351 cours de la Libération, 33405 Talence Cedex (France)

\*\*Institut Universitaire de la Vigne et du Vin Jules Guyot, Faculté des Sciences Mirande,  
BP 138, 21004 Dijon Cedex (France)

\*\*\*INRA Bordeaux, Domaine de la Grande Ferrade, Pont de la Maye,  
33140 Villenave d'Ornon (France)

**Résumé :** Sous le climat océanique de la façade atlantique, deux fléaux climatiques peuvent affecter la quantité et la qualité de la récolte: des gelées de printemps et une pluviosité importante du mois de septembre. Dans ce travail, nous avons étudié, en 1995 et en 1996, quelques incidences du bâchage de la vigne, à l'aide d'un film en matière plastique, sur les conséquences de ces deux accidents. Le bâchage au printemps permet de limiter l'incidence des gelées de printemps. Le bâchage pendant la période de maturation du raisin crée un microclimat plus chaud et moins humide, ce qui permet d'obtenir une vendange plus mûre et moins altérée par *Botrytis cinerea* et des vins qui ont une tendance à être plus riches en composés phénoliques. Les rendements sont plus élevés sur les modalités bâchées.

**Abstract :** Given the climat of the Bordeaux area, major climatic accidents can affect both the yield and the quality of the crop. Spring frost can destroy the future harvest, as happened in 1977 and 1991. Heavy rain in September can compromise a promising grape potential, evaluated at the end of August, and cause major *Botrytis* problems, as happened in 1963, 1965, 1968, and, more recently, in 1993. In this paper we discuss how soil and vine covering can contribute to avoid these problems. Vine covering, by means of a transparent plastic sheet, was experimented with in 1995 and 1996, between the end of March and early May, to reduce frost harm. In September of the same years, at the end of the ripening period, we studied the influence of soil covering (mentioned "BS") as well as soil and vine covering (mentioned as « BT ») on water status of the vines, microclimate, berry ripening and wine quality.

In 1996, 14 p. cent of the buds were frozen in the control plot. No frost damage was noted underneath the plastic cover. In the same year, when most of our observations were made, supranormal rainfall in August preceded the second period of soil and vine covering, carried out on 27th August. Under these conditions, we did not measure any difference in vine water status until the harvest on the three plots. Microclimate was warmer and drier on the covered plots, especially underneath the over-vine cover.

On the covered plots, yields were higher. In 1996, on BT, the vines carried more bunches, the bunches carried more berries and berry weight was higher. The control vines were significantly more affected by *Botrytis* compared to BS; BT showed almost no rot. Berries on the covered plots showed a tendency of having more sugar and total phenolics, and less malic acid. Separate microvinifications were done with 50 kg of grapes from each plot. Wine from BT was preferred over BS. Wine from the control plot was the least appreciated.

**Mots-clés :** bâchage, film en matière plastique, constitution du raisin, qualité du vin, rendement, état sanitaire

**Key words :** vine covering, plastic sheet, grape composition, wine quality, yield, *Botrytis* level

## INTRODUCTION

Sous le climat océanique de la façade atlantique, les accidents climatiques les plus redoutés sont les gelées de printemps et la pluviosité parfois importante du mois de septembre. Différentes modalités de bâchage de la vigne à l'aide d'un film en matière plastique ont été imaginées pour limiter les conséquences quantitatives et qualitatives de ces accidents. Le présent travail a permis de relever quelques incidences de ces techniques sur le volume de la récolte et la qualité œnologique du raisin.

Les gelées de printemps peuvent compromettre une grande partie de la récolte, comme ce fut le cas en 1977 et en 1991. Différents systèmes de lutte existent mais la plupart d'entre eux nécessitent une mise en action au moment de la gelée (aspersion, chaufferettes, hélice), ce qui les rend vulnérables à une défaillance humaine. Le bâchage de la vigne au-dessus du rang, sous forme d'un tunnel de maraîcher, permet de réduire le taux de dégâts dû au gel. L'installation reste en place pendant toute la période de risque (du débourrement à début mai) et ne nécessite pas d'intervention particulière pendant les nuits de gel.

Les pluies de septembre peuvent détériorer un potentiel qualitatif acquis à la fin du mois d'août. Il a été montré que l'augmentation du volume des baies après une pluie importante à ce stade peut atteindre 12 p. cent (SEGUIN et FUNEL, 1973) ; elle peut provoquer leur éclatement, toujours suivi d'un développement de *Botrytis cinerea* et d'autres champignons. Les viticulteurs ont depuis longtemps imaginé de pouvoir empêcher les eaux de pluie d'atteindre les racines. Depuis

peu, la mise sur le marché d'un film transparent en matière plastique, livré en bandes de la largeur de l'inter rang et gainé de chaque côté (brevet Sainseuvin), a rendu cette solution techniquement réalisable, car de pose facile et de tenue au vent irréprochable.

Après un essai préliminaire encourageant en 1995, nous avons approfondi, en 1996, l'étude de l'incidence du bâchage de la vigne pendant la période de maturation du raisin sur le régime hydrique de la vigne, la température des grappes, les composantes du rendement, la constitution du raisin et la qualité du vin. L'intérêt de cette technique est discuté en tenant compte de son éventuelle incidence sur la réduction des dégâts dûs au gel de printemps.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'étude a été réalisée sur une parcelle plantée en Cabernet franc (année de plantation 1963, porte-greffe 101-14 MG, densité 6000 pieds/ha) sur un sol sableux à pseudogley, à maturation tardive et sensible à la pourriture. La profondeur d'enracinement de la vigne est limitée à 130 cm par la présence d'une nappe d'eau, dont l'amplitude de battement au cours de la saison est importante (-60 cm à -170 cm).

Deux demi-rangs (dans le sens de la longueur) ont été couverts par un tunnel de maraîcher au-dessus de la végétation, à l'aide d'un film en matière plastique transparent, gainé, de 120 µm d'épaisseur, comportant des perforations pour permettre une circulation d'air, du débourrement jusqu'à la mi-mai, pour protéger la vigne des gelées de printemps (figure 1).

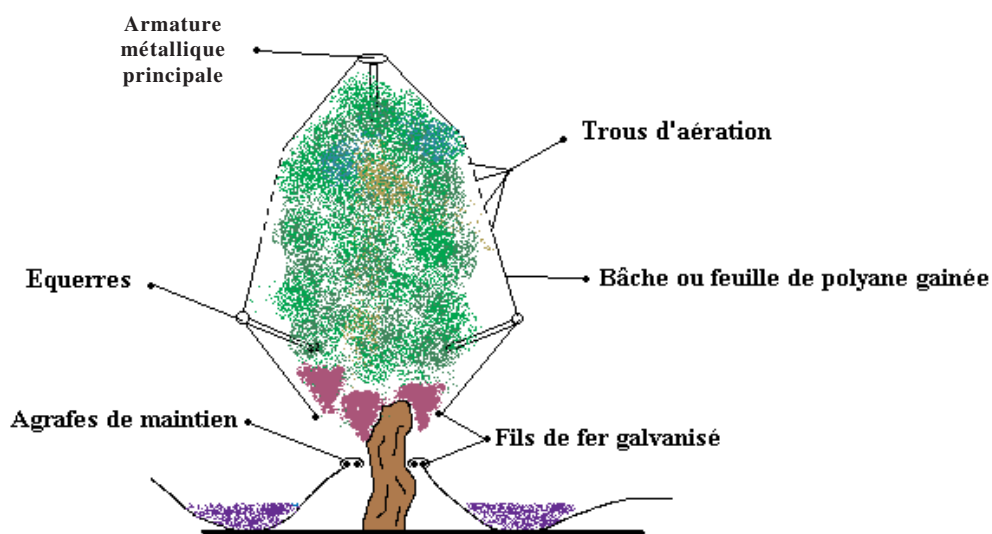


Fig. 1 - Coupe transversale de l'installation de couverture totale de la vigne (modalité BT)

Fig. 1 - Cross section of the set-up for total vine covering

Ensuite, autour de ces deux demi-rangs, 500 m<sup>2</sup> de sol ont été recouverts du 6 septembre 1995 et du 27 août 1996 jusqu'à la mi-octobre, par un film en matière plastique transparent gainé de 40 µm d'épaisseur (modalité bâchée au sol, désignée ci-après par « BS »). Pendant ces périodes, les demi-rangs qui avaient été couverts au printemps, ont été de nouveau bâchés en tunnel (désignée ci-après par « BT », figure 1). Le témoin (« T ») est séparé de la surface bâchée par un rang de garde.

Les données climatiques ont été enregistrées à l'aide d'une station automatique CIMEL à 4 paramètres (température de l'air, pluviométrie, humidité relative, durée d'humectation). Le régime hydrique a été apprécié par la mesure du potentiel hydrique foliaire de base à l'aide d'une chambre à pression de type SCHOLANDER (SCHOLANDER *et al.*, 1965). Les températures de surface des grappes ont été obtenues par thermographie Infra Rouge (Mikron M15D, Mikron Instrument Co, Wijkoff NJ 07481, USA). Chaque valeur représente la moyenne de 15 mesures effectuées sur des grappes différentes.

La maturation a été suivie par des prélèvements hebdomadaires de fragments de grappes, soit environ 1000 baies par traitement. Ces prélèvements ont été poursuivis en surmaturation, pendant deux semaines, sur 20 pieds non vendangés. Sur le jus obtenu par pressurage à l'aide d'un micropresseur pneumatique de marque BELLOT, ont été analysés: la teneur en sucres réducteurs et l'acidité totale par les méthodes classiques, l'acide tartrique par dosage colorimétrique après réaction avec l'acide vanadique, l'acide malique par dosage enzymatique et le potassium par spectrophotométrie de flamme. Un extrait de pellicules a été obtenu par agitation durant 6 heures d'un broyat (réalisé à l'Ultraturax) de 200 baies, dans 250 ml de solution hydro-alcoolique (12 p. cent d'éthanol, 5 g d'acide tartrique par litre, pH = 3,2 par ajustement avec de la soude). Sur les prélèvements nous avons évalué l'état sanitaire par comptage des baies altérées (« intensité pourriture »). Au moment de la récolte, nous avons, en outre, évalué le pourcentage de grappes atteintes par au moins un foyer de *Botrytis* (« fréquence pourriture ») sur 25 pieds par modalité.

Des composantes de la couleur du vin (anthocyanes par décoloration au bisulfite, densités optiques à 420, 520 et 620 nm) et de la « structure » tannique du vin (D280, tanins totaux après chauffage en milieu acide) ont été analysées sur les vins obtenus par microvinification (volume : 50 l, macération 13 jours à 30°C), en plus des paramètres œnologiques classiques. Les vins ont subi une analyse sensorielle par un jury de 15 personnes, habitué à cet exercice, six mois après la

vinification. Un test triangulaire a été utilisé pour savoir si les vins sont réellement différents. L'ordre de préférence a été déterminé en faisant la somme des rangs des classements des membres du jury. Une description sommaire de chaque vin a été obtenue à l'aide d'une fiche codifiée comprenant 12 descripteurs.

Concernant les composantes du rendement, le poids moyen d'une baie a été calculé par comptage des baies puis pesée de chaque prélèvement. A quatre reprises, nous avons mesuré le poids de pépins par baie sur un échantillonnage de 200 baies pour chaque modalité. Au moment de la récolte, nous avons, en outre, mesuré le poids de vendange par souche et le nombre de grappes par souche sur 25 souches par modalité. Nous en avons déduit le poids moyen des grappes par souche et le nombre moyen de baies par grappe.

Pour chaque mesure comportant des répétitions, les moyennes ont été comparées à l'aide d'un test de Student.

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

### I - CONDITIONS CLIMATIQUES AU COURS DE L'ÉTÉ ET DE L'ARRIÈRE SAISON

#### 1) 1995

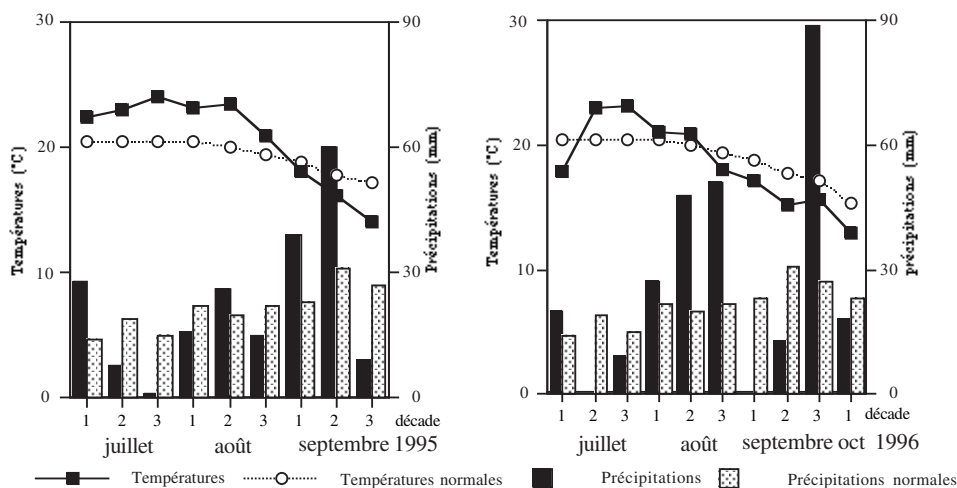
Juillet et août ont été très chauds (+ 2,7 °C par rapport à la normale), avec des précipitations inférieures à la normale (figure 2). Les deux premières décades de septembre ont été fraîches et pluvieuses (99 mm en 20 jours), la dernière décade de ce mois a été fraîche et sèche.

#### 2) 1996

Après une première décade fraîche et pluvieuse, le temps de juillet a été très chaud et très sec (figure 2). En août, les températures ont été proches de la normale. La pluviosité a été importante: 126 mm, dont 72 mm en deux journées, les 19 et 21 août, peu avant le bâchage de la vigne le 27 août. Septembre a débuté avec un très beau temps sec, très ensoleillé, mais relativement frais. Fin septembre a été pluvieux. Le beau temps sec s'est rétabli en octobre.

### II - RÉGIME HYDRIQUE ET TEMPÉRATURE DE SURFACE DES GRAPPES (1996)

Les mesures du potentiel hydrique foliaire de base n'ont pas permis de mettre en évidence une différence de régime hydrique entre les trois modalités T, BS et BT (tableau I). Les pluies inhabituelles du mois d'août,



**Fig. 2 - Températures moyennes et somme des précipitations par décennie au cours de la période juillet - septembre, en 1995 et 1996 ; comparaison avec les valeurs normales calculées sur 25 ans**

**Fig. 2 - Average temperatures and total rainfall per decade from July through September, in 1995 and 1996 ; comparison with the average figures over a 25 year period**

**TABLEAU I  
Potentiel hydrique foliaire de base pendant la période de bâchage en 1996 (MPa)**

**Table I - Leaf water potential during covering period in 1996 (MPa)**

| Date   | 6/09/96 | 13/09/96 | 8/10/96  |
|--------|---------|----------|----------|
| Témoin | 0,12    | 0,21     | 0,09 (a) |
| BS     | 0,12    | 0,21     | 0,09 (a) |
| BT     | —       | —        | 0,05 (b) |

a différent de b au seuil de 0,02  
significance level for the difference between a and b : 0.02

**TABLEAU II  
Température de la surface des grappes déterminée à l'aide d'un radiothermomètre IR portable (11/09/96)**

**Table II - Grape surface temperature measured by Infrared Thermometry (11 September 1996)**

|                            | Témoin   | Bâché sol (BS) | Bâché tunnel (BT) |
|----------------------------|----------|----------------|-------------------|
| Température au soleil (°C) | 41,8 (a) | 44,0 (b)       | 44,9 (b)          |
| Température à l'ombre (°C) | 27,6 (a) | 29,3 (a)       | 27,8 (a)          |

a différent de b au seuil de 0,01  
significance level for the difference between a and b : 0.01

peu avant la mise en place des bâches, ont réalimenté la réserve en eau du sol, ce qui s'est traduit par des potentiels hydriques foliaires de base faiblement négatifs et donc par une alimentation en eau de la vigne non limitante, même sous les bâches.

La température des grappes a été mesurée au cours d'une belle journée (le 11/09/1996 à 16 heures). À l'ombre, la température des grappes était légèrement supérieure pour le traitement BS par rapport au Témoin et BT (+ 1,5°C, tableau II). Au soleil, les températures moyennes étaient de 41,8°C pour le témoin, 44,0°C pour BS et 45,0°C pour BT, ce qui indique une tendance au réchauffement provoquée par la présence des bâches. Il est intéressant de noter que le simple bâchage au sol (BS) est, de ce point de vue, presque aussi efficace que le bâchage au sol associé au bâchage en tunnel (BT). Ce réchauffement a pu être provoqué par un albédo plus important de la surface des bâches par rapport au sol nu (SAUVAGE *et al.*, 1996), ou encore par l'absence d'évaporation d'eau du sol en présence de bâches.

### III - PARAMÈTRES DU RENDEMENT

#### 1) 1995

En 1995, aucune modalité n'a été touchée par des gelées de printemps. En l'absence de bourgeons gelés, nous n'avons pas effectué de comptage du nombre de bourgeons normalement débouffés dans chaque modalité.

À maturité, seul le poids des baies a été déterminé (tableau III). Le poids des baies du témoin non couvert est plus élevé de 7 p. cent par rapport à celui des vignes bâchées. En 1995, la pluviosité du mois d'août a été relativement faible (57 mm, soit -11 p. cent par rapport à la normale) et celle du mois de septembre plutôt forte (108 mm, soit +33 p. cent). Dans ces conditions, il semble qu'une différence de régime hydrique, induite

**TABLEAU III**  
**Composantes du rendement**

**Table III - Yield parameters**

|                                   | Témoin   | Bâché Sol (BS) | Bâché Tunnel (BT) |
|-----------------------------------|----------|----------------|-------------------|
| Poids des baies 1995 (g)          | 1,54     | 1,44           | 1,43              |
| Poids des baies 1996 (g)          | 1,05     | 1,10           | 1,13              |
| Poids de récolte /souche 1996 (g) | 1315 (a) | 1549 (ab)      | 1799 (b)          |
| Nombre de grappes / souche 1996   | 11,8 (a) | 12 (a)         | 12,9 (a)          |
| Poids / grappe 1996 (g)           | 111 (a)  | 129 (ab)       | 139 (b)           |
| Nombre de baies / grappe 1996     | 106      | 117            | 123               |

a différent de b au seuil de 0,05

significance level for the difference between a and b : 0.05

**TABLEAU IV**  
**Composition du moût et état sanitaire de la vendange au moment de la récolte (le 23 septembre 1995)**

**Table IV - Grape juice composition and *Botrytis* level at harvest (September 23, 1995)**

|                           | Témoin | Bâché Sol (BS) | Bâché Tunnel (BT) |
|---------------------------|--------|----------------|-------------------|
| Sucres réducteurs (g/l)   | 205    | 212            | 217               |
| Acidité totale (meq/l)    | 67     | 62             | 62                |
| pH                        | 3,54   | 3,55           | 3,62              |
| Fréquence <i>Botrytis</i> | 69%    | 56%            | 15%               |
| Intensité <i>Botrytis</i> | 11,9%  | 6,2%           | 0,3%              |

par la présence des bâches, peut expliquer les différences observées.

## 2) 1996

En 1996, la vigne a été légèrement endommagée par une gelée de printemps le 4 avril, lorsque sur la parcelle 60 p. cent des bourgeons avaient atteint ou dépassé le stade C de Baggioolini (pointe verte). Ce jour-là, une température de -1,8°C a été enregistrée sous abri. Sur la partie de la parcelle non protégée par le tunnel (BS et T), 14 p. cent des bourgeons ont été détruits par le gel. Sous les bâches (BT) aucun dégât n'a été observé. Il en résulte un nombre de grappes plus important sur BT par rapport à BS et T (tableau III).

Outre un nombre de grappes plus important, la modalité BT a produit également des grappes plus lourdes, comportant plus de baies par grappe. Cette observation peut être une conséquence du bâchage de printemps. En effet, il a été montré que le nombre de baies par grappes dépend de la différenciation florale, qui a lieu au moment du débourrement (BESSIS 1960a et b). La modalité BT présente certainement des conditions plus favorables à la différenciation florale, à cause de l'effet de serre produit par la bâche.

Contrairement à ce qui a été observé pendant la première année d'expérimentation, en 1996 les baies vendangées sur le témoin non bâché (T) sont légèrement plus petites que celles vendangées sur BS et BT. En l'absence de différences de régime hydrique, seules des différences de vigueur semblent pouvoir expliquer le plus fort poids des baies constaté au niveau des modalités bâchées. Celles-ci peuvent être engendrées par le microclimat plus chaud au-dessus des bâches.

Par conséquent, des différences de rendement sont apparues entre les trois modalités au moment des vendanges. Le rendement sur BT a été plus important de 14 p. cent par rapport à BS et de 27 p. cent par rapport à T (tableau III). Le bâchage de BT au printemps (modalité lutte contre les gelées) peut expliquer en grande partie ces différences.

## IV - MATURATION DU RAISIN

Un des objectifs de l'étude était de savoir si le bâchage permettait de retarder la récolte afin d'obtenir une meilleure maturité. Dans cet ordre d'idées, les résultats obtenus au cours du suivi de maturation 1996 sont ici présentés à deux dates, celle des vendanges sur la partie de la parcelle non concernée par l'étude (le 30 septembre 1996) et le 15 octobre 1996, après 16 jours de surmaturation (tableau V).

Par un prélèvement au moment de la mise en place des bâches pendant la période de maturation du raisin, nous avons pris soin de vérifier que le bâchage antigel au mois d'avril n'avait pas induit de précocité de la modalité BT pouvant biaiser les résultats obtenus au cours de la période de maturation.

### 1) Composition du moût

En 1995, les raisins les plus sucrés sont récoltés sur la modalité BT, suivi de BS. Les raisins du témoin non bâché présentent le degré potentiel le plus faible (tableau IV). En 1996, les raisins récoltés sur les moda-

**TABLEAU V**  
**Composition du moût au moment de la récolte et après deux semaines de surmaturation ;**  
**état sanitaire de la vendange en 1996**

**Table V - Grape juice composition at harvest and after two additional weeks of ripening**  
**(samples taken on 20 non-harvested vines per plot) ; Botrytis level of the harvest in 1996**

|                               | Date   | Témoin   | Bâché Sol (BS) | Bâché Tunnel (BT) |
|-------------------------------|--------|----------|----------------|-------------------|
| Sucres réducteurs (g/l)       | 30-sep | 201      | 206            | 208               |
|                               | 15-oct | 202      | 217            | 216               |
| Acidité totale (meq/l)        | 30-sep | 104      | 100            | 96                |
|                               | 15-oct | 94       | 86             | 84                |
| Acide malique (meq/l)         | 30-sep | 55       | 49             | 42                |
|                               | 15-oct | 49       | 40             | 36                |
| D280                          | 30-sep | 30,0     | 33,1           | 33,0              |
|                               | 15-oct | 40,0     | 47,6           | 52,0              |
| IC'                           | 30-sep | 0,31     | 0,35           | 0,34              |
|                               | 15-oct | 0,32     | 0,37           | 0,37              |
| Fréquence <i>Botrytis</i> (%) | 3-oct  | 28 (a)   | 25 (a)         | 3 (b)             |
| Intensité <i>Botrytis</i> (%) | 3-oct  | 4,39 (a) | 1,38 (b)       | 0,03 (c)          |

a différent de b différent de c au seuil de 0,05  
 significance level for the difference between a and b: 0.05

lités bâchées possèdent, une fois de plus, des teneurs en sucres réducteurs plus élevées, et ce malgré des rendements nettement plus importants que le témoin (tableau V). On ne note pas de différence entre BT et BS. Si les écarts sont relativement faibles au moment de la récolte, ils s'accroissent au cours de la surmaturation.

En 1995 et en 1996, les raisins du témoin non bâché sont légèrement plus acides que ceux récoltés sur BS et BT, confirmant l'avance de maturité des modalités bâchées déjà constatée au niveau des teneurs en sucres réducteurs. Pour l'année 1996, les différences d'acidité peuvent être expliquées par la teneur du moût en acide malique (tableau V). Ce constituant est un bon indicateur de la maturité physiologique du raisin et sa combustion dépend, entre autres, de la température des grappes pendant la période de maturation.

## 2) Composition des pellicules (1996)

Les raisins récoltés sur les modalités bâchées sont plus riches en composés phénoliques. L'extrait obtenu par macération d'un broyat de pellicules dans une solution hydro-alcoolique est également plus coloré pour les modalités bâchées. L'écart avec le témoin non bâché s'accroît en cours de surmaturation (tableau V).

Les différences de composition du moût et des pellicules entre les modalités se sont régulièrement retrouvées d'une semaine sur l'autre. Cependant, n'ayant pas effectué des répétitions pour un prélèvement à une même date et pour une même modalité, il n'a pas été

possible de montrer la signification statistique de ces différences. Les valeurs indiquées (tableaux IV et V) représentent alors des tendances.

## 3) État sanitaire de la vendange.

En 1995 le bâchage au sol a permis de réduire de moitié le nombre de baies atteintes par *Botrytis cinerea* ; l'état sanitaire de BT était remarquable (figure 3) et ce malgré une maturité plus précoce. L'explication de ce phénomène pourrait être liée, en partie, au régime hydrique: les racines de la vigne sur BS et BT n'ayant pas pu reprendre l'eau des précipitations du mois de septembre, il y a eu moins de baies éclatées. En 1996, nous avons trouvé des résultats similaires alors que nous n'avons pas pu mettre en évidence des différences au niveau de l'alimentation en eau suivant les traitements. Il semble donc que le microclimat plus chaud au-dessus des bâches et sous le tunnel joue également un rôle. Par ailleurs, BT bénéficie d'un microclimat moins humide: ses grappes ne sont mouillées ni par la pluie ni par la rosée, ce qui explique leur meilleur état sanitaire par rapport à BS.

## V - CONSTITUTION DU VIN ET RÉSULTATS DE L'ANALYSE SENSORIELLE (1996)

### 1) Constitution du vin

Les trois vins obtenus par microvinification possèdent des caractéristiques analytiques relativement proches (tableau VI). On peut cependant noter que le vin de la modalité BT possède une acidité totale plus

faible, ce qui ne se répercute pas sur le pH. Les différences des teneurs en sucres réducteurs du moût ne s'expriment pas dans le degré final des vins en raison des chaptalisations réalisées pour homogénéiser les degrés alcooliques.

Concernant la couleur des vins et leur structure tannique, les différences analytiques sont également faibles, mais tous les paramètres étudiés montrent que le vin de BT est légèrement plus riche en composés phénoliques que le vin de BS ; ce dernier est plus riche que le vin du témoin.

Pour des raisons matérielles, il n'a pas été possible de réaliser plusieurs microvinifications pour chaque modalité. En l'absence de répétitions, les différences de constitution des vins indiquées (tableau VI) présentent des tendances.

2) Analyse sensorielle

Dans un premier temps, des tests triangulaires ont été réalisés pour vérifier si les vins obtenus sur les trois modalités sont réellement différents. Tous les vins sont jugés différents, à des seuils de signification variables (tableau VII).

Ensuite, le jury s'est prononcé sur sa préférence en classant les vins: 1 pour le plus apprécié, puis 2, puis 3 pour le moins apprécié. La modalité BT a été préférée par rapport à BS, qui a été préférée par rapport au témoin. Seul l'écart de la somme des rangs obtenu entre T et BT est significatif.

**TABLEAU VI**  
**Constitution des vins obtenus par microvinification en 1996.**

(Tous les vins ont été chaptalisés pour obtenir des degrés alcooliques similaires.)

**Table VI - Constitution of wines obtained by microvinification in 1996.**

(Wines were chaptalised in order to level alcohol percentage.)

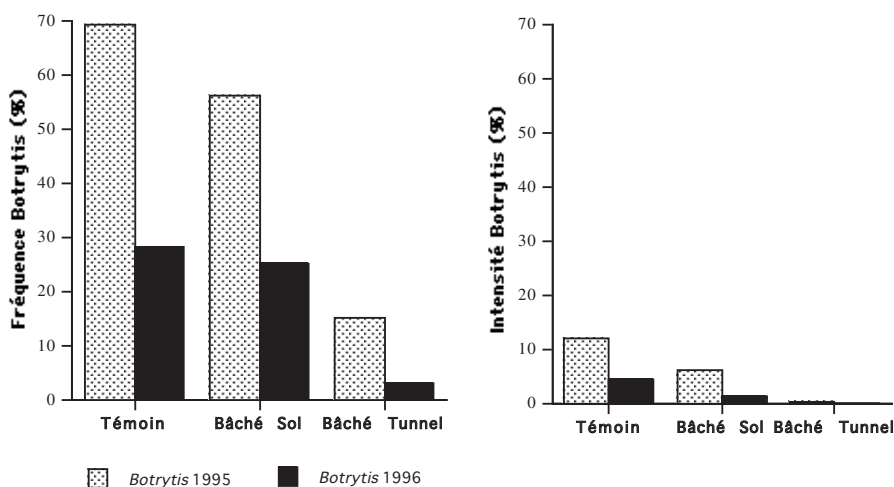
| 1996                         | Témoin | Bâché Sol (BS) | Bâché Tunnel (BT) |
|------------------------------|--------|----------------|-------------------|
| Degré (% vol)                | 12,0   | 12,1           | 12,2              |
| Acidité totale (meq/l)       | 60     | 59             | 50                |
| pH                           | 3,96   | 3,87           | 3,93              |
| SO <sub>2</sub> libre (mg/l) | 25     | 24             | 29                |
| D280                         | 58,6   | 58,7           | 60,2              |
| Anthocyanes (mg/l)           | 456    | 484            | 478               |
| I.C.°                        | 5,38   | 5,48           | 5,60              |
| Tanins totaux (g/l)          | 2,03   | 2,05           | 2,07              |

**TABLEAU VII**  
**Résultats de l'analyse sensorielle : tests triangulaires et tests de préférence**

**Table VII - Tasting results : triangular tests and preference test (1996)**

| Test triangulaire | Signification des différences |
|-------------------|-------------------------------|
| T - BS            | 0,0001                        |
| T - BT            | 0,0001                        |
| BS - BT           | 0,05                          |
| Classement        | Somme des rangs               |
| BT                | 23 (a)                        |
| BS                | 30 (ab)                       |
| T                 | 37 (b)                        |

a différent de b au seuil de 0,05  
significance level for the difference between a and b : 0.05



**Fig. 3 - État sanitaire de la récolte : pourcentage de grappes touchées par au moins un foyer de Botrytis (fréquence Botrytis) et pourcentage de baies atteintes (intensité Botrytis)**

**Fig. 3 - Level of Botrytis contamination : percentage of bunches showing at least one affected berry (fréquence Botrytis) and percentage of berries affected (intensité Botrytis)**

Pour terminer, les principales caractéristiques des trois vins furent recherchées par une fiche de description codifiée comprenant 12 descripteurs. La couleur du témoin a été jugé faible et évoluée, ce qui peut être mis en relation avec une plus forte proportion de la vendange altérée par *Botrytis cinerea*. Ce vin était le moins structuré et présentait de l'amertume. Le vin de la modalité BS a été jugé typé et équilibré. Le vin de la modalité BT a été jugé également équilibré, mais plus structuré et plus long en bouche que le vin de la modalité BS.

## CONCLUSIONS

Dans ce travail, le bâchage de la vigne a provoqué une récolte plus abondante au cours de la deuxième année d'expérimentation (1996). Cette augmentation de la récolte est, en partie, le résultat du bâchage de la vigne en tunnel de maraîcher (BT) au printemps, qui a protégé la vigne des gelées. Elle est également la conséquence du bâchage au sol au mois de septembre de l'année précédente. En effet, il a déjà été montré que l'utilisation de bâches réfléchissantes peut augmenter le rendement de l'année n+1 (SAUVAGE *et al.*, 1996), notamment par une augmentation du nombre de grappes par cep. Les bâches utilisées pour cette étude, qui ont un aspect très clair à cause de l'accumulation d'eau de condensation sur la face inférieure, peuvent être assimilées à des bâches réfléchissantes. Cette conséquence de la couverture de la vigne est à notre avis un inconvénient, puisque cette technique, à cause de son coût, semble pouvoir intéresser essentiellement des crus à forte valeur ajoutée, où, à priori, un fort rendement n'est pas recherché.

En 1995, alors que le mois d'août avait été chaud et sec et le mois de septembre pluvieux, le bâchage de la vigne au sol et le bâchage au sol associé à l'utilisation d'un tunnel de maraîcher, au cours de la période de maturation, a permis d'obtenir une vendange constituée de baies plus petites, plus sucrées et moins acides. Le bâchage a permis de réduire sensiblement la dégradation de l'état sanitaire par rapport au témoin, surtout pour le bâchage en tunnel.

En 1996, après un mois d'août pluvieux et un mois de septembre sec, la vigne a été bien alimentée en eau sur les trois modalités, car le bâchage a été mis en place après les pluies du mois d'août. Malgré des rendements plus importants sur les modalités bâchées, la maturité y est avancée et les baies ont une tendance à être plus riches en sucres et en composés phénoliques au moment de la récolte. L'état sanitaire est fortement amélioré par rapport au témoin, surtout pour le bâchage en tunnel. En conditions d'alimentation en eau similaires

(absence de contrainte), ces résultats s'expliquent par une modification du microclimat au-dessus des bâches et surtout sous le tunnel, où l'air est plus chaud et moins humide. Quelques relevés de température des grappes ont permis de conforter cette hypothèse.

La meilleure efficacité du bâchage semble pouvoir être obtenue en conjuguant les effets sur le régime hydrique et le microclimat. Afin d'obtenir une légère contrainte hydrique sur les vignes bâchées, la couverture du sol devrait être mise en place après un cumul d'environ 50 mm de précipitations à partir de la mi-véraison. L'étude de l'incidence du bâchage sur l'augmentation du rendement doit être approfondie avant une éventuelle généralisation de cette technique. Par ailleurs, modifiant profondément les usages locaux, locaux et constants de la production viticole en A.O.C., l'utilisation de cette technique nécessite un accord préalable de l'Institut National des Appellations d'Origine.

**Remerciements :** Nous remercions M. de la Bretesche et M. Dupuch du Service Vigne de la Chambre d'Agriculture pour la réalisation des micro-vinifications.

*Brevets sur le film en polyéthylène gainé et les équerres de fixation : M. Sainsevin et Sté Barbier.*

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BESSIS R., 1960a. Deux méthodes rapides d'appréciation du nombre de fleurs dans les grappes de vigne. *C.R. Acad. Agric.*, **14**, 823-827.
- BESSIS R., 1960b. Sur les relations entre le nombre de fleurs et des fruits mûrs dans les grappes de la vigne, pourcentage de nouaison et de maturation. *C.R. Acad. Agric.*, **14**, 833-838.
- SAUVAGE F.X., IGUNET O., BOULET J.C., RAZUNGLES A. BALDY C. et ROBIN J.P., 1996. Modification du microclimat radiatif chez la vigne: stress thermique des grappes, répercussions sur la composition du moût et sur la qualité du vin. *In : Œnologie 95*, 55-61, éd. Lavoisier Tech et Doc, Paris.
- SCHOLANDER P.F., HAMMEL H.J., BRADSTREET E.D. et HEMMINGSEN E.A., 1965. Sap pressure in vascular plants. *Science*, **148**, 339-346.
- SEGUIN G. et FUNEL A., 1973. Mesure de la résistance à l'éclatement des grains de raisins. *C.R. Acad. Agric.* 143-151.

Reçu le 21 avril 1998 ; accepté le 15 juillet 1998.