J. Int. Sci. Vigne Vin, 1996, **30**, n°3, 113-120

ESSAI D'AMÉLIORATION DE LA GERMINATION DES PÉPINS DE RAISIN

ATTEMPS TO IMPROVE THE GRAPE SEED GERMINATION

A.DE WILDE et G. DARNÉ

Institut de la Vigne de Bordeaux, Laboratoire des Sciences de la Vigne,
Université Bordeaux I, avenue des Facultés, 33405 Talence cedex (France)

Résumé : En utilisant une méthode « standard » de germination (déshydratation, hydratation préalable à une conservation à basse température (5°C) de plusieurs semaines à plusieurs mois suivie d'une réhydratation avant la germination à 27°C/28°C), il est possible de conserver plus d'un an des pépins de *Vitis vinifera* c.v. Ugni blanc et d'obtenir un pouvoir germinatif élevé. Cependant, pour obtenir une germination plus rapide, nous avons mis au point un système (anoxie) qui permet de gagner 50 jours de traitement pour l'Ugni blanc et plus de 150 jours pour le Merlot et d'éviter l'étape de levée de dormance par le froid. En outre, pour améliorer le pouvoir germinatif des pépins de raisin en suivant la méthode standard, nous avons utilisé, en apport externe, une solution d'éthéphon libérant de l'éthylène dans les tissus. Pour une durée identique de conservation au froid (90 jours à 5°C), les pépins hydratés avec cette solution d'éthéphon germent mieux (+ 10 p. cent par rapport au témoin). Enfin, la lyophilisation des pépins de raisin peut également être un moyen rapide de levée de dormance tout en améliorant d'au moins 40 p. cent le pouvoir germinatif de pépins non conservés à 5°C pendant plusieurs mois.

Abstract : Using the « standard » germination method (dehydration, hydration before conserving at 5°C during several weeks or several months and rehydration followed by the germination at 27°C/28°C), it is possible to conserve grape seeds of *Vitis vinifera* c.v. Ugni blanc more than one year and preserve a high ability of germination. However, to be able to work on young seedlings rapidly after harvesting, this method requiring a too long breaking dormancy treatment (conserving at 5°C), we tried to change these treatments and to speed up the breaking dormancy using an anoxic treatment finalized at the laboratory. Even if this system does not allow to obtain the best rate of germination, it allows to save 50 days for Ugni blanc treatment and more than 150 days for Merlot avoiding breaking dormancy with cold treatment. To improve the grape seed ability of germination following the « standard » method, we used a solution of etephon in external supply, releasing ethylene in tissues. Seeds conserved 90 days at 5°C and hydrated with this solution have a better rate of germination (+ 10 p. cent in comparison with a standard sample treated with the same method without ethylene). Finally, non conserved at 5°C grape seed lyophilization can be a rapid method for breaking dormancy and improving (at least 40 p. cent) the ability of germination.

Mots-clés : anoxie, déshydratation, étéphon, éthylène, froid, germination, levée de dormance, lyophilisation, Merlot, Ugni blanc, *Vitis vinifera*
Key words : anoxy, dehydration, etephon, ethylene, cold, germination, breaking dormancy, lyophilization, Merlot, Ugni blanc, *Vitis vinifera*

INTRODUCTION

D'une façon générale, les pépins de raisin mis à germer directement après leur récolte ne germent pas ou mal car ils sont dormants. Leur germination nécessite des traitements qui ont pour but de lever la dormance embryonnaire et/ou l'inhibition tégumentaire. Le traitement standard utilisé actuellement fait intervenir plusieurs opérations : déshydratation, réhydratations, conservation à basse température (d'une durée minimum de 60 à 75 jours), puis mise en germination dans les conditions de température et d'humidité les plus favorables (SECHET, 1962 ; BALTHAZARD, 1979). Il faut donc plusieurs semaines, voire plusieurs mois pour obtenir une germination homogène avec un pourcentage final supérieur à 70 p. cent.

Dans cette technique, l'importance de la déshydratation reste à préciser. Les réhydratations ont pour but, bien sûr, de fournir l'eau nécessaire à l'embryon, mais aussi de ramollir les téguments et de permettre la diffusion dans l'eau de composés phénoliques (DARNÉ, 1984) et d'inhibiteurs de croissance tels que l'acide abscissique (BROQUEDIS, 1984, 1987). Par

©Vigne et Vin Publications Internationales (Martillac, France)

ailleurs, si la conservation à basse température (5°C) est le procédé le plus utilisé pour lever la dormance des graines, ce n'est pas le seul possible. En effet, d'après POUGET (1971), des conditions d'anaérobiose partielle ou totale lèvent aussi la dormance des pépins de raisin et même plus rapidement que la stratification humide à basse température. Dans le cas des pépins de pomme, CÔME (1970), BARTHE et BULARD (1983), puis BULARD (1986) ont également montré qu'une atmosphère totalement dépourvue d'oxygène pouvait lever la dormance embryonnaire. On sait en outre que l'éthylène, qui a une action sur la dormance des bourgeons (BURG, 1973), peut stimuler la germination des embryons dormants (SINSKA et LEWANDOWSKA, 1991).

Les faits que nous venons de rapporter nous ont amenés à reprendre certaines des études déjà faites sur la germination afin de fournir d'autres précisions sur l'effet des basses températures et de l'anoxie sur les pépins de raisin, sur l'effet d'une déshydratation très poussée de ces pépins et sur l'effet de l'éthylène.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Deux variétés de *Vitis vinifera* L., l'Ugni blanc et le Merlot, ont été utilisées :

- les pépins d'Ugni blanc ont été prélevés le 19/10/95 en Charente dans une vigne choisie en raison du faible pouvoir germinatif constaté en 1994 (AGUERRE, 1994),

- les pépins de Merlot ont été prélevés le 20/09/95 dans une parcelle du Domaine expérimental de l'I.N.R.A. de Bordeaux, à Latresne.

Les techniques utilisées seront précisées pour chacun des traitements réalisés.

RÉSULTATS

I — INFLUENCE DE LA DURÉE DE CONSERVATION AU FROID

Cinq lots de 100 pépins chacun ont été conditionnés suivant le traitement standard qui nécessite les opérations successives suivantes :

- Aussitôt après la récolte, les pépins sont extraits des baies, puis nettoyés et disposés sur du papier filtre. On les laisse se déshydrater à l'air libre et à température ambiante (22°C) pendant 7 jours. C'est ce que nous avons appelé « conservation à sec ».

- Une première réhydratation (H_1) est ensuite effectuée en plaçant les pépins dans des piluliers remplis d'eau déminéralisée à température ambiante pendant 72 heures.

- Ces pépins sont ensuite disposés entre deux épaisseurs de coton humide dans les piluliers puis conservés à 5°C pendant des durées variables (plusieurs semaines à plusieurs mois).

- Une deuxième réhydratation (H_2) est effectuée dans de l'eau déminéralisée pendant 72 heures avant la mise en germination.

- Pour la germination, les pépins sont disposés sur des supports de type « éponge » saturés d'eau pour subvenir à leurs besoins hydriques. Les éponges sont placées dans des boîtes fermées par un couvercle pour éviter toute évaporation dans l'étuve dont la température est fixée à 27°C/28°C (ces conditions sont identiques pour tous les lots de pépins).

La détermination du nombre de pépins germés (apparition de la radicule) a été faite chaque jour pendant 2 à 3 semaines et nous avons considéré ici que la germination était « mauvaise » lorsque le pourcentage final ne dépassait pas 50 p. cent, « moyenne » si ce pourcentage était compris entre 50 p. cent et 70 p. cent et « bonne » lorsqu'il était supérieur à 70 p. cent.

Les 5 lots de pépins ont été conservés à 5°C pendant 2, 3, 4, 5 et 13 mois (lots T_2, T_3, T_4, T_5, T_{13}). Leur taux de germination a ensuite été comparé à celui de 2 lots témoins de 300 pépins chacun, non conservés à 5°C, mais conservés au sec pendant 77 jours (lot 77S) ou 172 jours (lot 172S) avant d'être réhydratés puis mis en germination.

Les lots 77S, 172S et T2 ont servi de témoins pour tous les essais concernant l'Ugni blanc.

Les résultats obtenus sont les suivants :

Le pouvoir germinatif des pépins non conservés à 5°C est mauvais et dépend de la durée de la déshydratation puisque leur taux de germination final ne dépasse pas 15 p. cent pour le lot 77S et 2 p. cent pour le lot 172S.

En revanche, après 2, 3 et 4 mois de conservation à 5°C (tableau I), le pourcentage final de germination est nettement amélioré et atteint 83 p. cent.

Quant aux pépins conservés plus d'une année (390 jours) à 5°C, ils germent correctement puisque le taux final de germination est de 70,3 p. cent.

Le froid (5°C) peut donc servir non seulement de traitement pour lever la dormance mais aussi de moyen

©Vigne et Vin Publications Internationales (Martillac, France)

TABLEAU I

Influence de la durée de conservation à basse température (5°C) sur la germination de pépins d'Ugni blanc.
H_1 : réhydratation avant la conservation à 5°C - H_2 : réhydratation après la conservation à 5°C

Table I - Influence of the cold storage times at 5°C on grape seed germination (cv. Ugni blanc)
H_1 : imbition before cold storage at 5°C - H_2 : imbition after cold storage at 5°C

Lots	Conservation au sec (jours)	H_1 (heures)	Conservation à 5°C (jours)	H_2 (heures)	Pourcentage de germination
77S	77	72	0	0	15
172S	172	72	0	0	2
T_2	7	72	60	72	73,4
T_3	7	72	90	72	78
T_4	7	72	120	72	83
T_5	7	72	150	72	70
T_{13}	7	72	395	72	70,3

de conservation sûr pour les pépins de vigne. Si toutefois le pouvoir germinatif est affecté, il reste quand même dans la part de pourcentage final considérée comme « bon ».

Il est donc possible d'obtenir une « bonne » germination des pépins de vigne après plus d'un an de conservation à 5°C à condition que la déshydratation consécutive à la récolte ne soit pas trop longue. En effet, une déshydratation importante à l'air libre sur une longue durée (172 jours) affecte le pouvoir germinatif des pépins et les empêche de germer malgré une réhydratation préalable.

II — INFLUENCE DE LA DÉSHYDRATATION PAR LYOPHILISATION

Les résultats précédents nous ont amené à rechercher si une déshydratation quasi totale et rapide des pépins affectait leur pouvoir germinatif. 2 lots de 100 pépins d'Ugni blanc ont été lyophilisés (teneur en eau après lyophilisation : 9 p. cent par rapport au poids sec) aussitôt après la récolte puis mis en germination :

- soit immédiatement après 3 jours de réhydratation (lot L_3) et sans conservation au froid.

- soit après 3 jours de réhydratation suivis d'une période de 60 jours de conservation à 5°C (lot L_{63}).

Leur germination a été comparée à celle des lots témoins 77S, 172S et T_2 :

Les pépins d'Ugni blanc du lot témoin 77S, nous l'avons vu, ne germent qu'à 15 p. cent (tableau VII). Ceux du lot témoin 172S germent encore moins bien (2 p. cent) alors que ceux du lot témoin T_2 (2 mois de conservation à 5°C) atteignent un pourcentage final de 73,4 p. cent.

Cependant, les résultats obtenus pour les pépins lyophilisés et non conservés au froid (L_3) montrent que le pouvoir germinatif est vraisemblablement amélioré puisque le pourcentage final de germination est de 50,2 p. cent.

Enfin, lorsque ces pépins sont conservés à 5°C après lyophilisation (L_{63}), leur taux de germination atteint celui du témoin T_2: 74,4 p. cent.

Ainsi, la lyophilisation qui aboutit à une déshydratation quasi totale des pépins ne diminue pas leur pouvoir germinatif, au contraire elle l'améliore. Ce résultat, qui paraît être en contradiction avec ce qui a été dit précédemment, pourrait s'expliquer par l'action conjuguée de la température très basse (-45°C) nécessaire à la congélation de l'eau des pépins et des conditions d'anoxie résultant du vide poussé nécessaire à sa sublimation.

III — INFLUENCE DE L'ANOXIE

1) Cas des pépins d'Ugni blanc

Après une durée de déshydratation de 85 jours ou de 143 jours suivie d'une réhydratation de 3 jours, des pépins d'Ugni blanc ont été mis dans une enceinte de type dessiccateur (figure 1) contenant un piège à oxygène (solution de pyrogallate de potassium à 526,9 g/l : 5 vol. de KOH à 560 g/l pour 2 vol. de pyrogallol à 444 g/l) dans laquelle on a fait le vide.

Les pépins ont été ainsi conservés sous vide pendant 1, 2 et 3 semaines sur des supports maintenus humides grâce à un système de mèche en éponge plongeant dans une réserve d'eau. Ensuite, ils ont été à nouveau réhydratés puis mis en germination.

©Vigne et Vin Publications Internationales (Martillac, France)

En l'absence d'anoxie, le lot de pépins témoins 77S (qui n'a pas séjourné au froid après 77 jours de déshydratation) ne germe qu'à 15 p. cent alors que le lot de pépins témoins T_2, préalablement conservé 2 mois à - 5°C, atteint 73,4 p. cent de germination (tableau II).

Après une durée de déshydratation de 85 jours, la germination des lots de pépins A_7, A_{14} et A_{21} qui ont été placés 7, 14 et 21 jours en anaérobiose atteint respectivement 67 p. cent, 48,5 p. cent et 59 p. cent (tableau III). Une anoxie d'une ou de trois semaines permet donc une germination supérieure à 50 p. cent, dite «moyenne».

Pour une durée de déshydratation plus importante (143 jours), la germination des lots A'_7, A'_{14} et A'_{21} est respectivement de 58 p. cent, 50 p. cent et 61 p. cent. Une semaine et trois semaines d'anoxie semblent, là aussi, suffisamment efficaces pour obtenir un pourcentage de germination « moyen ».

Pour les deux séries de traitement où les pépins ont été placés en anoxie, les pourcentages de germination sont nettement supérieurs à celui des pépins témoins 77S. Ils restent cependant tous inférieurs à celui du témoin T_2 conservé au froid pendant 60 jours. Il est possible que cette différence soit liée à la plus longue durée de déshydratation subie par les pépins des lots A (+85 jours) et A' (+147 jours).

Une semaine en anoxie semble une durée suffisante pour permettre une levée de dormance correcte et une germination homogène des pépins d'Ugni blanc, même après 5 mois de déshydratation.

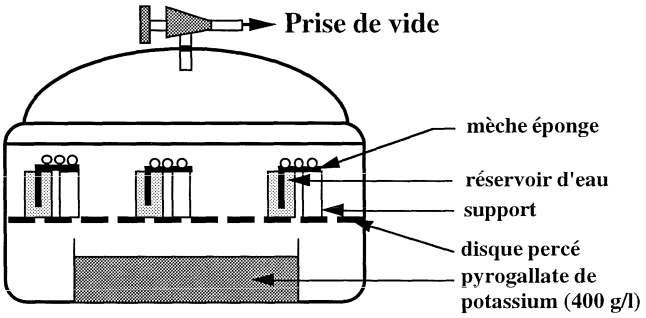


Fig. 1 — Schéma de l'enceinte pour le traitement par anoxie

Fig. 1 - Diagram of the apparatus for the anoxic treatment

TABLEAU II

Comparaison de la germination de pépins d'Ugni blanc (témoins) avec ou sans conservation à basse température

Table II - Comparison of the grape seed germination (c.v. Ugni blanc) with or without cold storage (controls)

Lots	Conservation au sec (jours)	H_1 (heures)	Conservation à 5°C (jours)	H_2 (heures)	Pourcentage de germination
77S	77	72	0	0	15
T_2	7	72	60	72	73,4

TABLEAU III

Influence de la durée d'anoxie (1, 2 ou 3 semaines) sur la germination de deux séries (A et A') de pépins d'Ugni blanc

Table III - Influence of anoxic treatment times (1, 2 or 3 weeks) on the germination of two series of grape seeds (c.v. Ugni blanc)

Lots	Conservation au sec (jours)	H_1 (heures)	Conservation à 5°C (jours)	H_2 (heures)	Pourcentage de germination
A_7	85	72	7	72	67
A_{14}	85	72	14	72	48,5
A_{21}	85	72	21	72	59
A'_7	143	72	7	72	58
A'_{14}	143	72	14	72	50
A'_{21}	143	72	21	72	61

©Vigne et Vin Publications Internationales (Martillac, France)

L'anoxie n'apparaît donc pas toujours aussi efficace que le traitement par le froid. Les résultats obtenus montrent néanmoins que le pourcentage de germination est supérieur à celui des pépins non conservés à 5°C.

2) Cas des pépins de Merlot

Les témoins sont constitués de 2 lots de pépins de Merlot traités selon la méthode standard et conservés à 5°C pendant 95 jours (MT_{95}) et 172 jours (MT_{172}).

3 autres lots de 100 pépins de Merlot (ML_7, ML_{14}, ML_{21}) ont été placés en anoxie pendant 3 durées (7, 14 et 21 jours) après seulement 7 jours de déshydratation et 3 jours de réhydratation. Les conditions d'anoxie étaient les mêmes que celles précédemment décrites pour les pépins d'Ugni blanc (figure 1).

Le lot témoin MT_{95} n'a germé qu'à 45,4 p. cent (tableau IV) alors que le lot témoin MT_{172} a atteint un pourcentage de 85 p. cent. Plus de 3 mois de conservation au froid ont donc été nécessaires pour lever la dormance de ces pépins et permettre une bonne germination.

Le pourcentage final de germination des pépins du lot ML_7 (7 jours d'anoxie) est de 58 p. cent. Celui du lot ML_{14} (14 jours d'anoxie) est de 77,3 p. cent et celui du lot ML_{21} (21 jours d'anoxie) est de 58 p. cent (tableau V).

La vitesse de germination est sensiblement la même pour les lots ML_7 et ML_{14}. En revanche, elle est un peu moins rapide pour le lot ML_{21}.

Finalement, si un traitement de 2 semaines d'anoxie paraît à peine moins efficace que 172 jours de conservation à 5°C (différence de -7 p. cent seulement), il est cependant nettement mieux adapté que 95 jours de conservation à 5°C pour lever correctement et rapidement la dormance des pépins de Merlot et permettre ainsi une germination homogène avec un bon pourcentage final (gain de 32 p. cent).

Le temps prévu pour la germination d'un pépin (de la récolte à la germination) peut passer d'environ 80 ou 95 jours (dans des conditions standard) à 25 jours (7 jours de déshydratation, 3 jours de réhydratation, 7 jours de levée de dormance par anoxie, 3 jours de réhydratation et toujours 4 à 5 jours de temps de latence).

En utilisant l'anoxie, on peut donc obtenir des germinations homogènes environ 25 jours après la récolte des pépins.

D) Influence de l'éthéphon

En 1971, DUPOUY avait étudié l'effet de l'éthéphon sur la germination de pépins d'Ugni blanc dont la dormance n'avait pas été levée. Les pépins étaient immergés pendant 24 heures dans de l'éthéphon (à 0, 25, 50, 100 et 200 mg/l) puis rincés et séchés avant d'être mis à germer. Aucun effet significatif de l'éthéphon sur la germination n'avait été observé. Nous avons repris cette question pour voir si, dans d'autres conditions, l'éthylène pouvait avoir une influence.

TABLEAU IV

Comparaison de la germination de pépins de Merlot (témoins) après deux durées de conservation à basse température

Table IV - Comparison of the grape seed germination (c.v. Merlot) after two times of cold storage (controls)

Lots	Conservation au sec (jours)	H_1 (heures)	Conservation à 5°C (jours)	H_2 (heures)	Pourcentage de germination
77S	7	72	95	72	45,4
T_2	7	72	172	72	85

TABLEAU V

Influence de la durée de l'anoxie (1, 2 ou 3 semaines) sur la germination de pépins de Merlot

Table V - Influence of anoxic treament times (1, 2 ou 3 weeks) on the grape seed germination (c.v. Merlot)

Lots	Conservation au sec (jours)	H_1 (heures)	Conservation à 5°C (jours)	H_2 (heures)	Pourcentage de germination
ML_7	7	72	7	72	58
T_2	7	72	14	72	77,3
ML_{21}	7	72	21	72	58

©Vigne et Vin Publications Internationales (Martillac, France)

TABLEAU VI

Influence de divers traitements à l'éthéphon sur la germination de pépins d'Ugni blanc

Table VI - Influence of several treaments with etephon on the grape seed germination (c.v. Ugni blanc)

Lots	Conservation au sec (jours)	H_1 (heures)	Conservation à 5°C (jours)	H_2 (heures)	Mise en germination	Pourcentage de germination
ET90	16	72 h sans éthylène	90	72 h sans éthylène	sans éthylène	78
H200		+200 mg/l				77
H100		+100 mg/l			sans	88
H50	16	+50 mg/l	90	72 h. sans	éthylène	81
H25		+25 mg/l		éthylène		82
H12,5		+12,5 mg/l				76
ST200			+200 mg/l			73
ST100			+100 mg/l		sans	82
ST50	16	72 h. sans	+50 mg/l	72 h. sans	éthylène	72
ST25		éthylène	+25 mg/l	éthylène		82
ST12,5			+12,5 mg/l			82
RH200				+200 mg/l		73
RH100				+100 mg/l	sans	86
RH50	16	72 h. sans	90	+50 mg/l	éthylène	78
RH25		éthylène		+25 mg/l		79
RH12,5				+12,5 mg/l		83
G200					+200 mg/l	66
G100					+100 mg/l	68
G50	16	72 h. sans	90	72 h. sans	+50 mg/l	69
G25		éthylène		éthylène	+25 mg/l	79
G12,5					+12,5 mg/l	67
T200		+200 mg/l	+200 mg/l	+200 mg/l	+200 mg/l	70
T100		+100 mg/l	+100 mg/l	+100 mg/l	+100 mg/l	70
T50	16	+50 mg/l	+50 mg/l	+50 mg/l	+50 mg/l	60
T25		+25 mg/l	+25 mg/l	+25 mg/l	+25 mg/l	65
T12,5		+12,5 mg/l	+12,5 mg/l	+12,5 mg/l	+12,5 mg/l	73

TABLEAU VII

Influence de la déshydratation par lyophilisation sur la germination des pépins d'Ugni blanc conservés ou non à basse température

Table VII — Influence of desiccation by lyophilization on the grape seed germination with or without a cold storage (c.v. Ugni blanc)

Lots	Conservation au sec (jours)	H_1 (heures)	Conservation à 5°C (jours)	H_2 (heures)	Pourcentage de germination
T_2	7	72	60	72	73,4
77S	77	72	0	0	15
172S	172	72	0	0	2
L_3	lyophilisation	72	90	0	52,2
L_{63}	lyophilisation	72	120	72	74,4

©Vigne et Vin Publications Internationales (Martillac, France)

Cinq solutions à 12,5 mg/l, 25 mg/l, 50 mg/l, 100 mg/l et 200 mg/l d'éthylène ont été préparées à partir d'une solution d'ETHEVERS (C.F.P.I. S.A.) contenant 480 g/l d'étéphon. Ces 5 concentrations ont été utilisées à différentes étapes du traitement standard:

- soit pendant la réhydratation (H_1) précédant la conservation à 5°C, les solutions d'éthylène remplaçant l'eau déminéralisée.

- soit pendant la conservation à 5°C où les cotons de chaque pilulier ont été imbibés de ces solutions.

- soit pendant la réhydratation (H_2) consécutive à la conservation,

- soit pendant la germination, les supports en éponge sur lesquels étaient placés les pépins étant hydratés par ces solutions et non par de l'eau.

- soit enfin pendant toutes les étapes du traitement standard.

25 lots de pépins d'Ugni blanc ont donc été préparés pour subir ces différents traitements. Tous les résultats obtenus ont été comparés à la germination de 2 lots témoins non traités : 77S et ET_{90} (conservé au froid pendant 90 jours).

Les résultats sont les suivants :

Comparés au lot témoin ET_{90} conservé à 5°C sans addition d'éthéphon (78 p. cent de pépins germés), 8 lots traités à différentes étapes (tableau VI et figure 2) ont une capacité de germination supérieure : 88 p. cent pour H100 (100 mg/l de solution pendant la durée de réhydratation H1) ; 86 p. cent pour RH100 (100 mg/l de solution pendant la réhydratation H_2) ; 83 p. cent pour RH12,5 (12,5 mg/l de solution pendant H_2) ; 82 p. cent pour H25 (25 mg/l de solution pendant H1), ST100, ST25 et ST12,5 (respectivement 100, 25 et 12,5 mg/l de solution pendant la conservation à 5°C) ; 81 p. cent pour H50 (50 mg/l de solution pendant H_1).

D'une manière générale, l'apport d'éthéphon n'a pas gêné la germination des pépins puisque seulement 10 lots sur 25 ont un pourcentage légèrement inférieur à celui du témoin (ET_{90}).

Au vu des résultats obtenus, il est évident que l'apport d'éthylène (à une concentration de 100 mg/l), pendant la première réhydratation (H_1), comme pendant la deuxième (H_2), est bénéfique pour améliorer la capacité de germination des pépins.

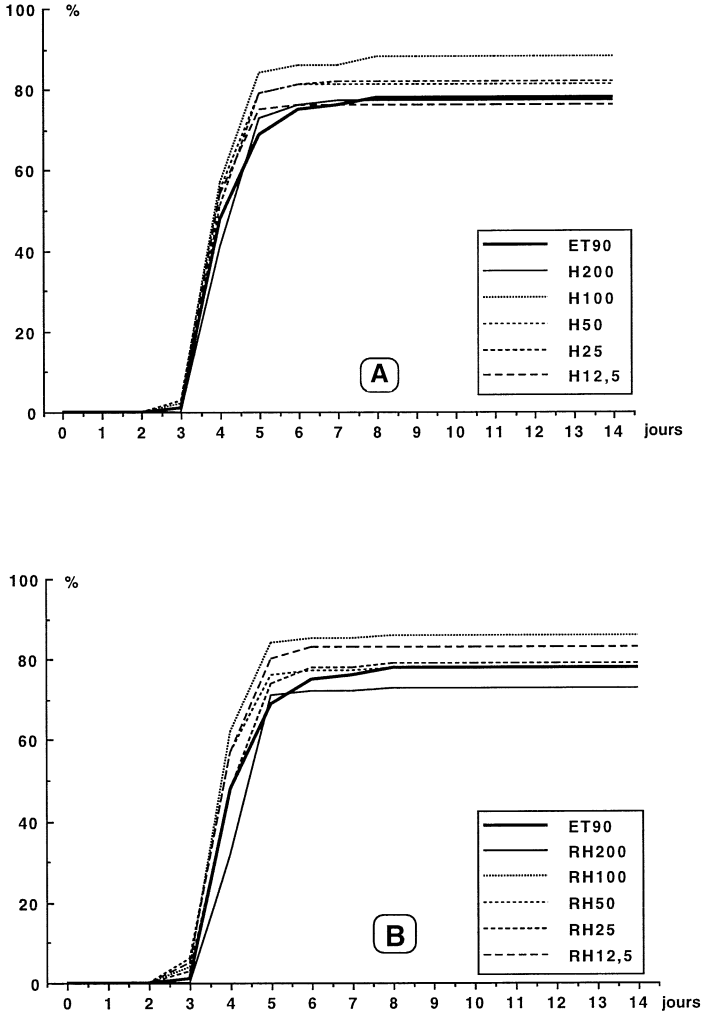


Fig. 2 — Germination des pépins d'Ugni blanc conservés 90 jours à 5°C et réhydratés avec une solution contenant 12,5, 25, 50, 100 et 200 mg/l d'éthylène.
A : avant conservation à 5°C - B : après conservation à 5°C
ET90 : témoin sans éthylène

Fig. 2 - Seed germination of Ugni blanc after 90 days of cold treatment (5°C) and rehydratation with 12.5, 25, 50, 100 and 200 mg/l of ethylene solution.
A : supply before cold storage - B : supply after the cold storage
ET90 : control without ethylene

CONCLUSION

Les résultats que nous avons obtenus montrent que le froid (5°C), appliqué pendant plus de 60 jours, reste encore le traitement le plus efficace pour lever la dormance des pépins de Vigne et les conserver plus d'une année sans altérer leur pouvoir germinatif. Mais les trois autres traitements présentent aussi un intérêt. En effet, si l'anoxie n'apparaît pas aussi performante que les basses températures, elle n'en demeure pas moins avantageuse pour obtenir de jeunes plants rapidement

©Vigne et Vin Publications Internationales (Martillac, France)

après la récolte des pépins arrivés à maturité. L'éthylène permet d'augmenter le pouvoir germinatif des pépins traités de façon standard lorsqu'il est utilisé pendant les périodes de réhydratation. Enfin, une déshydratation importante et rapide n'altère pas l'embryon des pépins et la lyophilisation combinant froid (-45°C) et anoxie améliore nettement leur germination lorsqu'ils n'ont pas été préalablement traités pour lever leur dormance.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AGUERRE S., 1994. Recherches sur la germination des pépins d'Ugni blanc. *Rapport de D.E.A.*, Université Bordeaux I, 66 pages.

BALTHAZARD J., 1979. Contribution à l'amélioration de la germination des graines de vigne. *Thèse Doctorat* d'Université, Dijon, 107 pages.

BARTHE P. et BULARD C., 1983. Anaerobiosis and release from dormancy in apple embryos. *Plant Physiol.*, **72**, 1005-1010.

BROQUEDIS M., 1984. Sur la diffusion d'une partie de l'acide abscissique des pépins de raisin au cours de la phase de réhydratation nécessaire à leur germination. *Connaissance Vigne Vin*, **18**, n°4, 273-276.

BROQUEDIS M., 1987. L'acide abscissique et l'abscissate de ß-D-glucopyranose dans le développement des baies de raisins, la germination des pépins et la formation des racines sur les boutures de Vigne. *Thèse Doctorat ès Sciences*, Université Bordeaux I, 272 pages.

BULARD C., 1986. Conditions of induction of secondary dormancy in apple after breaking of primary dormancy by anaerobiosis and low temperature. *Physiol. Plant.*, **67**, 279-284.

BURG S P., 1973. Ethylene in plant growth. *Proc. Nat. Acad. Sc. USA*, **70**, n°2, 591-597.

CÔME D., 1970. *Les obstacles à la germination*. Masson Édit., Paris, 162 pages.

DARNÉ G., 1984. Sur la diffusion des composés phénoliques des enveloppes de pépins de raisin au cours de la phase de réhydratation nécessaire à leur germination. *Connaissance Vigne Vin*, **18**, n°4, 277-281.

DUPOUY M., 1971. Étude des utilisations possibles de l'acide 2-chloréthane phosphonique (ÉTÉPHON en viticulture). *Mémoire E.N.I.T.A.*, Bordeaux.

POUGET R., 1971. Effet des conditions anaérobies inductrices de la levée de dormance des bourgeons latents sur la dormance embryonnaire de graines de Vigne. *C.R. Acad. Sc. Paris*, **272**-D, 956-959.

SÉCHET J., 1962. Influence des basses températures sur la germination des semences de Vigne. *C.R. Acad. Sc. Paris*, **255**, 1-3.

SINSKA I. et LEWANDOWSKA V., 1991. Polyamines and ethylene in the removal of embryonal dormancy in apple seeds. *Physiol. Plant.*, **81**, n°1, 59-64.

Manuscrit reçu le 28 juin 1996 ;
accepté pour publication le 29 août 1996

©Vigne et Vin Publications Internationales (Martillac, France)