

EXPERIMENTATIONS MICROBIOLOGIQUES

TRAVAUX 1995/1996

Nathalie **RAOULX-PANTALACCI**

BAGARD A., SALVA G., VALLEE D., BOURDE L., LAVERGNE C., SERPENTINI M.J., ALBERTINI M.

EXPERIMENTATIONS MICROBIOLOGIQUES TRAVAUX 1995/1996

SOMMAIRE

FLORE LEVURIENNE ET PHÉNOTYPE KILLER SUR MOÛTS DE CERTAINS CEPAGES DE CORSE ET DE SARDAIGNE

I - L'ACTION ET SON CONTEXTE	5
1 Motivations et objectifs.....	5
2 Rappels sur l'écologie levurienne corse.....	5
II - LE PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL	6
1 La collecte des biomasses levuriennes en Corse.....	6
2 Définition des sites géographiques en Corse.....	6
3 La collecte des biomasses levuriennes en Sardaigne.....	7
4 Extraction et analyses des biomasses.....	7
III - LES RESULTATS	7
1 La prospection 1993 en Corse.....	8
2 La prospection 1994 en Sardaigne (région de la Gallura).....	9
3 La prospection 1994 en Corse.....	10
IV - DISCUSSION	11
1 Intérêt de la méthode de prélèvement.....	11
2 Les levures fermentaires dominantes en Corse et en Sardaigne (région de la Gallura).....	11
3 Le phénomène Killer en Corse et en Sardaigne (région de la Gallura).....	12
CONCLUSION	13
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	13
ANNEXE	14

SELECTION DE LEVURES CORSES, CAMPAGNE 1995/1996

I - DESCRIPTION DE L'ACTION	16
II - RESULTATS RELATIFS AUX ESSAIS DE L'I.T.V. DE TOURS	17
III - METHODOLOGIE DES ESSAIS RÉALISÉS AU C.I.V.A.M.	17
IV - PRESENTATION DES RESULTATS ET DISCUSSION	18
1 Analyses des moûts.....	18
2 Rapport d'ensemencement et contrôles d'implantation.....	18
3 Comportements fermentaires des souches.....	18
4 Caractéristiques analytiques des vins après fermentation.....	20
5 Résultats relatifs aux vinifications pratiquées en cave coopérative (avec B1).....	21
6 Caractéristiques analytiques des vins après conservation.....	22
7 Analyses des vins en bouteilles.....	22
8 Dégustations.....	24
9 Résultats relatifs aux vins élaborés en Sardaigne.....	25
CONCLUSION RELATIVE AU COMPORTEMENT FERMENTAIRE ANALYTIQUE ET ORGANOLEPTIQUE DES SOUCHES DE LEVURES CORSES	26
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	26
ANNEXES	27

EXPERIMENTATIONS MICROBIOLOGIQUES

TRAVAUX 1995/1996

Ce document rend compte des observations et des résultats enregistrés sur deux programmes de recherche engagés dans le cadre des expérimentations microbiologiques :

- 1) Flore levurienne et phénotype Killer sur moûts de certains cépages de Corse et de Sardaigne.
- 2) Sélection de souches de levures corses, campagne 1995/1996.

**FLORE LEVURIENNE ET PHÉNOTYPE KILLER
SUR MOÛTS DE CERTAINS CEPAGES
DE CORSE ET DE SARDAIGNE**

**FLORE LEVURIENNE ET PHÉNOTYPE KILLER
SUR MOÛTS DE CERTAINS CEPAGES**

DE CORSE ET DE SARDAIGNE

I - L'ACTION ET SON CONTEXTE

1 - Motivation et objectifs

Jusqu'au présent travail, des prospections écologiques n'avaient été réalisées en Corse qu'en 1991 à l'initiative du C.I.V.A.M. dans le cadre du programme de sélection de levures. Mais la nature de la microflore indigène étant classiquement décrite comme étroitement liée aux conditions spécifiques d'un millésime donné, il apparut vite nécessaire d'étudier la flore levurienne sur d'autres années que 1991.

Dès 1993, une méthode nouvelle de récolte de biomasses levuriennes est mise en place et testée au C.I.V.A.M. L'année suivante, la technique éprouvée est utilisée pour réaliser de nouvelles prospections en Corse mais également en Sardaigne (Région de la GALLURA) dans le cadre du programme INTERREG.

Les biomasses collectées sont analysées par électrophorèse en champ pulsé, des individus en sont isolés puis testés selon leur phénotype Killer. L'ensemble de ce travail permet la comparaison des 2 régions du point de vue de la typologie des souches de levures en fin de fermentation (genres, espèces, phénotype Killer).

Engager ces recherches permettra de répondre à certaines interrogations : les mêmes genres, voire des individus identiques, sont-ils présents d'une année sur l'autre dans un même site ? dans des sites éloignés ? lorsque les cépages sont différents ? Comment évolue la distribution des phénotypes Killer neutres ou sensibles ?

2 - Rappels sur l'écologie levurienne Corse

En 1991, le programme de sélection de levures corses a été amorcé par une prospection écologique (14 sites répartis sur les 8 micro-régions A.O.C. corses). 56 biomasses prélevées à 4 stades de la fermentation alcoolique spontanée de moût de Vermentinu (Vermentino B.) ont été analysées par électrophorèse en champ pulsé (E.C.P.) et, pour le millésime 1991, certaines conclusions ont été obtenues (1) :

- ⇒ Les souches majoritaires sont à presque 90% des Saccharomyces cerevisiae, un peu plus de 10% des biomasses révèlent la présence de levures du genre Kloeckera (ou Hanseniaspora) mais ceci exclusivement en début de fermentation.
- ⇒ La population levurienne totale varie très peu, dans ces prélèvements, d'un stade fermentaire à l'autre : ce sont les mêmes souches dominantes qui assurent de bout en bout la fermentation.
- ⇒ Ces populations semblent fort peu polyclonales ; au vu de la netteté et de la simplicité des profils, il semble tout à fait improbable que l'on ait plus de 3 souches dominantes.
- ⇒ La diversité géographique est faible : des souches dominantes sont identiques d'un site à l'autre, à l'intérieur d'une même A.O.C., et même entre A.O.C. aussi éloignées que le Cap Corse et Figari.

Ces résultats ont permis de réduire le nombre de biomasses devant être prioritairement exploitées de 56 à 17 et de conclure que l'isolement de 5 souches par biomasse serait suffisant compte tenu du peu de diversité clonale (2). 85 individus ont donc été isolés, purifiés et multipliés pour constituer la collection initiale du programme de sélection de levures. Ils sont en majorité Killer (55,3%) et aucune souche sensible n'y a été recensée. En 1992, suite aux différents tests effectués pour la sélection, 54 souches pures ont été analysées individuellement par E.C.P. Les profils observés ont permis de confirmer les conclusions obtenues précédemment, de montrer que le nombre de souches clairement différentes s'élèvent à 36 et que l'on constatait cependant entre elles une certaine similitude (3).

Ainsi, cette étude a permis de confirmer que la production d'un levain monoclonal à partir d'une souche de Saccharomyces cerevisiae respecte la réalité de l'écologie levurienne corse.

II - LE PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

L'objectif est de faire récolter facilement et rapidement les biomasses de levures indigènes par le vigneron directement dans son chai. Mise en place en 1993, cette méthode tient compte des résultats expérimentaux acquis en 1991 : "ce sont les mêmes souches dominantes qui assurent de bout en bout la fermentation", un prélèvement unique

de biomasse à la fin de la réaction fermentaire et la caractérisation des levures qui y sont contenues permettront donc tout de même la connaissance de la flore fermentaire indigène corse.

En Sardaigne, en l'absence pour le moment de références bibliographiques "multistades fermentaires" et dans le souci de normaliser le protocole de prélèvement dans les 2 régions pour permettre une comparaison, la méthodologie sera identique à celle utilisée en Corse. Les biomasses levuriennes sardes sont donc également recueillies en fin de fermentation.

1 - La collecte des biomasses levuriennes en Corse

L'originalité de cette collecte repose sur la distribution aux vigneron, dans chaque site retenu, d'un kit de prélèvement. Il contient :

- ◇ 5 tubes stériles : de capacité 10 ml contenant 3 ml de milieu dit de "conservation-congélation" (Yeast Extract 10 g/l, peptone Indole free 20 g/l, D glucose 20 g/l ; glycérol 250 ml ; eau distillée q.s.p. 1 000 ml autoclavé 20 mm à 120° C). Ces tubes sont pré-étiquetés (avec le nom du vigneron).
- ◇ 5 pipettes stériles : de capacité 10 ml sous emballage unique.
- ◇ 1 mode opératoire dont le texte est le suivant : "dès la fin de la fermentation, lorsque le vin contient entre 8 et 2 g/l de sucres, prélever 7 ml de vin (à l'aide d'une pipette stérile) et les placer dans un tube. Indiquer sur l'étiquette la couleur du vin (le milieu de conservation-congélation assombrir l'échantillon) et le cépage dont il est issu. La cuve, dans laquelle le prélèvement a eu lieu, doit être en fermentation spontanée, non levurée avec des L.S.A. Si possible, 5 prélèvements provenant de 5 cuves différentes doivent être effectués. Si ce n'est pas réalisable, effectuer alors plusieurs prélèvements sur une même cuve (au moins 3). Ces opérations doivent être accomplies le plus proprement possible. Dès remplissage, les tubes doivent être placés dans un congélateur de ménage. Les échantillons seront récupérés après la campagne de vendange".

2 - Définition des sites géographiques en Corse

Les sites sont choisis en fonction des critères suivants :

- ⇒ Utilisation systématique ou non de L.S.A. Certains vigneron levurent la totalité de leur cuverie, aucun prélèvement ne peut alors être réalisé. Beaucoup levurent partiellement (surtout les blancs et les rosés), un prélèvement sur rouge reste alors possible. Mais ce cas de figure n'est pas idéal dans la mesure où les cuves non levurées peuvent être contaminées.
Enfin sur quelques sites, toutes les fermentations alcooliques du chai sont assurées par la flore indigène. Les récoltes de biomasses sont alors envisageables sur plusieurs cuves différentes.
- ⇒ Éléments climatiques et pédologiques du site. La diversité géographique est recherchée.
- ⇒ Qualité des vins obtenus. Les prélèvements sont effectués en zone A.O.C.
- ⇒ Caractérisation de la flore indigène lors des années précédentes, permettant la comparaison des millésimes successifs.

3 - La collecte des biomasses levuriennes en Sardaigne

Le principe du prélèvement reste identique à celui effectué en Corse mais la collecte des biomasses sur chaque site est effectuée par l'ISTITUTO di MICROBIOLOGIA AGRARIA de l'UNIVERSITA di SASSARI. Seuls les moûts de Vermentinu en fermentation spontanée sont récoltés. La définition des sites de prélèvement obéit aux mêmes critères que ceux précisés en Corse. Pour le millésime 1994, 3 échantillons identiques sont récoltés pour chaque site.

4 - Extraction et analyses des biomasses

Le liquide contenu dans les tubes de prélèvement est décongelé sans choc thermique et centrifugé 5 mn à 3000 g (centrifugeuse Labortechnich T 51). Le culot recueilli est suspendu dans 5 ml de milieu Y.P.D.(annexe N°1). Quand une culture levurienne apparaît, elle est remise en suspension par homogénéisation au Top-Mix. Une partie est ensemencée sur Y.M. gélosé (annexe N°1) et envoyée sous cette forme au laboratoire d'identification génétique I.T.V./LALLEMAND de NANTES (SIGMO) qui réalise en prestation de service l'analyse des biomasses en E.C.P. L'autre partie est centrifugée, le culot obtenu est suspendu dans du milieu de "conservation-congélation", aliquoté en cryotubes (1 ml/cryotube) et conservé à - 60° C. Chaque biomasse est dotée d'un matricule : le nom du site suivi de la couleur du vin dont elles sont issues (Rg = rouge, R = rosé, B = blanc) puis d'un numéro correspondant au nombre de prélèvements effectués dans la couleur. Pour information, en 1991 le matricule des biomasses ne comportait que le nom du site suivi du numéro correspondant au stade fermentaire de prélèvement.

Le protocole des analyses des biomasses en E.C.P. et la gestion des caryotypes obtenus sont identiques à ceux énoncés pour l'échantillonnage des souches en 1991 (2). Le screening des biomasses est effectué en fonction de leur homologie à l'intérieur d'un site et d'un site à l'autre, tout en tenant compte du genre ou de l'espèce de levure dominant qu'elles contiennent.

- * Sur les sites où les biomasses apparaissent identiques entre elles (même d'un millésime à l'autre) il n'en est retenu qu'une seule. Lorsqu'une biomasse est égale à la somme d'autres biomasses, c'est elle qui est conservée.
- * Dans le cas où des Kloeckera sont présentes avec des Saccharomyces cerevisiae, seule la biomasse où leur pourcentage de présence est le plus faible est choisie.
- * Les biomasses 100% Kloeckera ou 100% Metchnikovia ne sont pas retenues.
- * Quand une identité avec une levure déjà sélectionnée (L.S.A.) est mise en évidence l'échantillon est rejeté.
- * Quand une identité avec une levure corse en cours de sélection est mise en évidence la biomasse n'est retenue que si la levure a été conservée dans la procédure pour ses performances (B1, B4, X4 et L3).

Ces différentes étapes de tri des biomasses sont réalisées dans l'optique de la sélection oenologique des souches de levures corses (prospectées en 1993 et 1994).

L'isolement des levures à partir des biomasses retenues (5 souches par biomasse) et la méthode de détermination du phénotype Killer suivent des protocoles identiques à ceux utilisés en 1991 (1).

III - LES RÉSULTATS

Ils sont présentés par millésime, et par région, dans les tableaux N° 1 à 8, pages suivantes.

1 - LA PROSPECTION 1993 EN CORSE

Tableau N° 1 : Nature des sites retenus et des échantillons récoltés

MATRICULE DES SITES (1)	ANTÉRIORITÉ	ÉCHANTILLONS RÉCOLTES	BIOMASSES OBTENUES (2)
P1 P2 P3	étudié en 1991 étudié en 1991 étudié en 1991	2 3 0 (levurage imprévu)	AUCUNE P2B1/P2B2/P2B3 (100% Vermentinu) -
P4	site INNOVANT	4	P4B1 (100% Vermentinu), P4R1 (100% Niellucciu) P4B2 (100% Vermentinu), P4R2 (100% Niellucciu)
A1 A4	étudié en 1991 site INNOVANT	0 (levurage imprévu) 4	- A4Rg1 (Sciaccarellu 50%) A4Rg2 (100% Sciaccarellu), A4Rg4 + A4Rg3 (Grenache 50%)
TOTAL = 6	-	Total = 13	Total = 11

(1) : P = Patrimonio A = Ajaccio

(2) : B = blanc, R = Rosé, Rg = Rouge

Tableau N° 2 : Analyse et devenir des biomasses

SITES	BIOMASSES	GENRES OU ESPÈCES PRÉSUMES (1)	DEVENIR DE LA BIOMASSE
P2	P2B1	100% SCC	conservée pour isolement d'individus
	P2B2	= P2B1 + Klo	non conservée au profit de P2B1
	P2B3	= P2B1	non conservée au profit de P2B1
P4	P4B1	100% SCC \cong X 4 (2)	conservée pour isolement d'individus car proche X4
	P4B2	100% SCC	non conservée au profit de P4R1
	P4R1	100% SCC = P4B1 + P4B2	conservée pour isolement d'individus
	P4R2	= P4R1	non conservée au profit de P4R1
A4	A4Rg1	100% Klo	non conservée
	A4Rg2	100% SCC \cong A5 (2)	non conservée car proche A5
	A4Rg3	100% SCC	conservée pour isolement d'individus
	A4Rg4	100% SCC	conservée pour isolement d'individus

(1) SCC = espèce *saccharomyces cerevisiae* ; Klo = genre *Kloeckera* ; \cong : individus présentant de fortes similitudes, = : individus identiques

(2) X4 = souche isolée en 1991 et conservée dans la procédure pour ses performances, A5 = souche isolée en 1991 et non conservée dans la procédure

Tableau N°3 : Répartition des phénotypes Killer, neutres ou sensibles des souches isolées et purifiées des biomasses

Sites	Dénomination de la biomasse	Nombre de souches Killer	Nombre de souches sensibles	Nombre de souches neutres
P2	P2B1	4	0	1
P4	P4B1	5	0	0
	P4R1	5	0	0
A4	A4Rg3	4	0	1
	A4Rg4	4	0	1
Total	-	22 soit 88%	0	3 soit 12%

2 - LA PROSPECTION 1994 EN SARDAIGNE SUR VERMENTINO

(RÉGION DE LA GALLURA)

Tableau N° 4 :

Nature des sites retenus et des échantillons récoltés, analyse et devenir des biomasses

Matricule des sites et localisation	Échantillons récoltés	Biomasses obtenues (2)	Genres ou espèces présumées	Devenir de la biomasse
A Monti	1	Aucune	-	
B Tempio	1	BS	ZYGO + SCC (1)	conservée pour isolement Individus
C Sorro	1	CS	100% SCC	conservée pour isolement Individus
D Vignola	1	DS	100% SCC	conservée pour isolement Individus
E Lizzoz	1	ES	100% SCC	conservée pour isolement Individus
F Berchidda	1	Aucune	-	
G Usini	1	GS	100% SCC	conservée pour isolement Individus
H Berchidda	1	Aucune	-	
I Tempio	1	Aucune	-	
L Olbia	1	LS	100% SCC	conservée pour isolement Individus
M Alghero	1	MS	100% SCC	conservée pour isolement Individus
Total = 11	Total = 11	Total = 7	-	-

(1) ZYGO = genre ZYGOSACCHAROMYCES, SCC = Espèce *Saccharomyces cerevisiae*

(2) Toutes sont issues de vins blancs 100 % Vermentinu

Tableau N° 5 :

Répartition des phénotypes Killer, neutres ou sensibles des souches isolées et purifiées des biomasses

Sites	Dénomination Biomasse	nombre de souches Killer	nombre de souches sensibles	nombre de souches neutres
TEMPIO	BS ₁	3	2	0
SORSO	CS ₁	0	0	5
VIGNOLA	DS ₁	3	0	2
LIZZOZ	ES ₁	0	0	5
USINI	GS ₁	5	0	0
OLBIA	LS ₁	1	1	3
ALGHERO	MS ₁	3	0	2
Total	-	15 soit 43%	3 soit 9%	17 soit 48%

3 - LA PROSPECTION 1994 EN CORSE

Tableau N° 6 :

Nature des sites retenus et des échantillons récoltés

MATRICULES DES SITES (1)	ANTÉRIORITÉ	ÉCHANTILLONS RÉCOLTES	BIOMASSES OBTENUES (2)
P1	étudié en 1991	5	AUCUNE
P2	étudié en 1991 et 1993	5	AUCUNE
P3	étudié en 1991	3 = (2 x 1 + 1)	2 x P3Rg1 (100% Niellucciu) + 1 x P3Rg2 (Niellucciu + Grenache)
P4	étudié en 1993	5 = (4 x 1 + 1)	4 x P4Rg1 (100% Niellucciu) + 1 x P4R3 (Niellucciu 100%)
A1	étudié en 1991	3	1 seule biomasse obtenue = A1B1 (100% Vermentinu)
A2	étudié en 1991	2	1 seule biomasse obtenue = A2R2 (50% Sciaccarellu + 50% Carignan)
A4	étudié en 1993	0 (levurage imprévu)	-
A5	site innovant	5 x 1	5 x A5Rg1 (50% Cinsault + 50% Grenache)
R2	étudié en 1991	4	R2B1/R2B2/R2B3/R2B4 (100% Vermentinu)
R3	site innovant	4 = (2 x 1 + 2 x 1)	2 x R3Rg1 (Grenache + Niellucciu) + 2 x R3Rg2 (Grenache + Niellucciu)
C2	site innovant	5	AUCUNE
C3	site innovant	0 (levurage imprévu)	-
V1	étudié en 1991	3	2 biomasses obtenues V1Rg1 + V1Rg2 (2 cuves ≠ de Niellucciu + Grenache)
F1	étudié en 1991	0 (levurage imprévu)	-
Total = 14		Total = 44 dont 27 différents	Total = 15 biomasses différentes

(1) : P = Patrimonio, A = Ajaccio, R = Cap Corse, C = Calvi, V = Porto-Vecchio, F = Figari

(2) B = blanc, R = rosé, Rg = rouge

Tableau N°7 :

Analyses et devenir des biomasses

SITES	BIOMASSES	GENRES OU ESPÈCES PRÉSUMES	DEVENIR DE LA BIOMASSE
P3	P3Rg1	100% SCC (1)	conservée pour isolement individu
	P3Rg2	100% Metsch. (1)	non conservée
P4	P4R3	= P4B2 (biomasse 1993) = P4Rg1	non conservée au profit de P4R1
	P4Rg1	= P4B2 = P4R3	non conservée voir tableau N° 2
A1	A1B1	100% SCC	conservée
A2	A2R2	= A24 (biomasse 1991, 100% SCC)	non conservée
A5	A5Rg1	100% SCC	conservée
R2	R2B1	100% SCC	conservée
	R2B2	≅ L.S.A. (levuline primeur)	non conservée (présence L.S.A.)
	R2B3	100% SCC	conservée
	R2P4	100% SCC	conservée
R3	R3Rg1	≅ 100% SCC ≅ 01 (2)	non conservée car proche 01
	R3Rg2	100% SCC ≅ 04 (2)	non conservée car proche 04
V1	V1Rg1	100% SCC ≅ N4 (2)	non conservée car proche N4
	V1Rg2	100% SCC	conservée

(1) SCC : espèce *Saccharomyces cerevisiae*, Metsch. : genre *METSCHNIKOWIA*

(2) 01, 04 et N4 : souches corses isolées en 1991 et non conservée dans la procédure

Tableau N° 8 :

Répartition des phénotypes Killer, neutres ou sensibles des souches isolées et purifiées des biomasses

Sites	Dénomination biomasses	nombre de souches Killer	nombre de souches sensibles	nombre de souches neutres
P3	P3Rg1	0	0	5
A1	A1B1	1	0	4
A5	A5Rg1	0	0	5
R2	R2B2	5	0	0
	R2B3	0	0	5
	R2B4	0	0	5
V1	V1Rg2	5	0	0
Total	-	11 soit 31,4%	0	24 soit 68,6%

IV - DISCUSSION

1 - Intérêt de la méthode de prélèvement

Les principaux avantages de cette technique sont sa facilité de mise en place et son faible coût. Sans mobilisation sur le terrain de personnel, il est possible de recueillir des biomasses levuriennes (collectées directement dans leur chai d'origine), d'acquérir des résultats en matière d'écologie fermentaire et surtout, d'isoler de nouvelles souches.

Grâce à cette méthode, la collection du CIVAM s'enrichit et il se constitue ainsi un "conservatoire" de levures corses (25 isollements en 1993, 35 en 1994 qui se rajoutent aux 85 de 1991). Il en est de même avec les levures sardes (35 individus isolés en 1994). Ces souchiers peuvent à tout moment être valorisés par des tests spécifiques voire même par de nouveaux travaux de sélection.

Cependant, certains échantillons collectés ne permettent pas l'obtention de biomasses puis de souches de levures. Différentes raisons peuvent être invoquées :

- + échantillonnage trop tardif effectué bien après la fin de la fermentation (levures mortes),
- + collecte non soigneuse sans respect des conditions de stérilité (présence de moisissures),
- + conservation non rigoureuse des tubes.

Le pourcentage de réussite d'obtention de biomasses levuriennes est très variable d'une année sur l'autre. Pour la Corse, il varie de 84,6% en 1993 à 55,5% en 1994 pour avoisiner 75% en 1995 (résultats à paraître).

De plus, du fait de levurages imprévus, tous les sites retenus ne fournissent pas de prélèvement. En Corse, de plus en plus de vigneronns fiabilisent leurs fermentations alcooliques à l'aide de L.S.A. Ces souches accroissent sans doute la pression de sélection déjà accentuée par la situation d'insularité. Les résultats des prospections 1991 mettent en avant une variabilité de la population levurienne très réduite et chaque année, l'introduction sur le terrain de nouvelles souches (dont la majorité sont de phénotype Killer) pour le levurage peut entraîner une modification de la distribution des individus endémiques.

L'isolement et la conservation sur plusieurs millésimes de nouvelles souches corses, participent en quelque sorte à la protection du patrimoine génétique levurien de l'île.

2 - Les levures fermentaires dominantes en Corse et en Sardaigne (région de la Gallura)

Les résultats commentés ci-après s'entendent dans les conditions d'expérimentation citées (en fin de F.A.) et pour les millésimes concernés.

21 - Les genres et espèces présents

Les résultats sont conformes à ceux obtenus précédemment : que ce soit en Sardaigne sur Vermentinu ou en Corse sur les différents cépages, l'espèce fermentaire prépondérante est Saccharomyces cerevisiae. Cette situation est analogue à celle de la plupart des régions viticoles françaises et étrangères.

En Corse, comme en 1991, un peu plus de 10% des biomasses 1993 (2 sur 11) révèlent la présence du genre Kloeckera (ou Hanseniaspora) sur les sites A4 et P2. En 1994, il n'y a plus de Kloeckera mais une biomasse du site P3 est constituée à 100% du genre Metschnikowia jusqu'à présent jamais recensé dans l'île.

En Sardaigne, une biomasse de Tempio (site B) est constituée d'un mélange de l'espèce Saccharomyces cerevisiae et du genre Zygosaccharomyces [recensé en Corse en 1990, sur raisin, par l'ITV de Nantes (2)]. Mais, Zygosaccharomyces est de plus en plus considéré comme un contaminant des vins et non pas comme une levure fermentaire.

22 - La variabilité intra et inter site

Elle paraît encore une fois très réduite en Corse. Sur 7 sites (P2, P3, P4, A1, A2, R2 et V1) des résultats comparatifs ont pu être obtenus sur au moins 2 années, 3 d'entre eux révèlent la présence d'individus identiques d'un millésime à l'autre :

- + P4 : les 2 biomasses prélevées en 1994 sont non seulement identiques entre elles mais également à l'une de celles collectées en 1993 (où sur 4 biomasses recueillies, 2 seulement étaient vraiment différentes),
- + A2 : la biomasse 1994 est similaire à celle récupérée en 1991,
- + V1 : l'une des biomasses 1994 est très proche de N4, souche isolée sur ce même site en 1991.

3 sites innovants sur 4 (P4, A4, A5 et R3) présentent des souches de levures isolées en 1991 déjà identifiées en E.C.P. :

- + P4 site de Patrimonio dont une des biomasses 1993 est identique à la souche X4 (en cours de sélection) isolée en 1991 dans un site d'une autre A.O.C.
- + A4 site d'Ajaccio dont une des biomasses 1993 est identique à la souche A5 isolée en 1991 sur le site A1 (site également situé en A.O.C. Ajaccio).
- + R3 site du Cap Corse où les 2 biomasses 1994 sont identiques aux souches O1 et O4 isolées en 1991 sur le site V1 (A.O.C. Porto-Vecchio).

Toutes les biomasses sardes obtenues sont différentes les unes des autres, et différentes de celles de Corse, aucune identité objective n'a pu être mise en évidence avec des souches pures corses ou sardes déjà caryotypées par le laboratoire d'identification génétique ITV - LALLEMAND.

3 - Le phénomène Killer en Corse et en Sardaigne (Région de la Gallura)

La comparaison des biomasses corses entre elles selon l'analyse en ECP a permis de n'en retenir que 12 sur les 26 étudiées entre 1993 et 1994 (le mode de screening est indiqué au paragraphe 4 du protocole expérimental). 60 souches (5 par biomasse) de levures ont été isolées, purifiées et testées selon le phénotype Killer (25 en 1993 et 35 en 1994). En Sardaigne, pour le millésime 1994, ces travaux ont concerné 35 individus (7 biomasses différentes retenues).

Aucune souche sensible n'est présente dans la microflore spontanée des biomasses corses prélevées, en fin de F.A., en 1993 et 1994, ce qui fut déjà observé en 1991 (1).

En 1993, comme en 1991, la majorité des souches indigènes corses sont Killer (respectivement 88% et 55,3%). En 1994, les individus recensés sont surtout neutres (68,6%).

Concernant la prospection sarde, le nombre de levures Killer est très élevé (43%) au regard des résultats publiés en 1991 (4) où il n'en était recensé, certes dans d'autres conditions, que 0,54%.

Ces phénomènes d'alternance et de prédominance d'un phénotype d'une année sur l'autre montre bien que la nature de la microflore indigène spontanée est très dépendante des conditions d'un millésime donné. Il est difficile de donner des résultats définitifs dans le domaine de l'écologie levurienne.

Au niveau de la comparaison des 2 îles, le résultat le plus flagrant est la présence de souches sensibles en Sardaigne (8,6%) et leur absence en Corse en fin de fermentation alcoolique.

CONCLUSION

Ces premiers travaux amorcent une typologie des souches de levures corses et sardes mais se doivent d'être gérés avec prudence car ils peuvent présenter des fluctuations d'une année sur l'autre. Dans les conditions d'expérimentation citées, les résultats suivants ont été obtenus :

- + Quel que soit le cépage en Corse, et sur Vermentinu en Sardaigne, l'espèce fermentaire prépondérante est Saccharomyces cerevisiae.
- + La variabilité intra et inter site est toujours très réduite en Corse ; sur 2 millésimes et sur 3 sites sur 7, les fermentations alcooliques sont assurées par les mêmes individus. Des sites étudiés pour la 1^{ère} fois (en 1993 ou 1994) révèlent la présence de levures isolées en 1991.
- + Aucune souche sensible n'a été recensée en Corse et la répartition des phénotypes entre les 2 îles apparaît pour le millésime 1994 très différente. 3 types de levures sont présentes en Sardaigne (Killer, neutre et sensible) et seulement 2 en Corse (Killer et neutre).

Ces observations seront complétées car une prospection sur l'année 1995 a d'ores et déjà été engagée dans les 2 îles.

Suite à ces travaux de typologie, les 60 individus neutres et killer corses, prospectés en 1993 et 1994, sont introduits dans le circuit des tests de sélection de laboratoire (fermentescibilité, désacidification sur jus de raisin du commerce, microvinification sur moûts congelés, fixation des matières colorantes sur boîte de Petri).

Références bibliographiques

1. **CIVAM de la Région Corse**, 1993. Flore levurienne et phénotype Killer sur Vermentinu en Corse, publication CIVAM, 43 p.
2. **RAOULX-PANTALACCI N.** et al., 1994. Méthode d'échantillonnage de souches pour la sélection de levures oenologiques. Application en Corse au cépage blanc Vermentinu, Bulletin de l'OIV. **763-764**, 768-783.
3. **COARER. M.**; 1993. Caractérisation des levures en oenologie, intérêt du caryotype. Journée technique au C.I.V.A.M. de la Région Corse à San Giuliano, 15 décembre 1993.
4. **FARRIS G.A. AND CO** ; 1991. Distribuzione del phenotipo Killer nei lieviti vinari della Sardegna. VIGNEVINI, N°6, 47-48.

ANNEXE N°1**COMPOSITION DU MILIEU YM GELOSE**

CONSTITUANTS	VENDEUR	RÉFÉRENCES	POIDS OU VOLUME
YM selon WICKERAMM	OSI	0712018	41 g
Agar granulé	BIOMERIEUX	53041	10 g
H ₂ O			Ajuster à 1 litre

Autoclave : 15 mm à 120°C

COMPOSITION DE LA SOLUTION D'ACIDE TARTRIQUE

CONSTITUANTS	VENDEUR	RÉFÉRENCES	POIDS OU VOLUME
Acide tartrique	PROLABO	20718290	100 g
H ₂ O			Ajuster à 1 litre

Autoclave : 20 mm à 120°C

COMPOSITION DU MILIEU YPD

CONSTITUANTS	VENDEUR	RÉFÉRENCES	POIDS OU VOLUME
Yeast Extract	OSI	ASO112705	10 g
Peptone indole free	PROLABO	2620829	10 g
D-Glucose	PROLABO	24370	20 g
H ₂ O			Ajuster à 1 litre

Autoclave : 20 mm à 120°C. Tubes bouchés coton.

SELECTION DE LEVURES CORSES

Campagne 1995/1996

SELECTION DE LEVURES CORSES

Campagne 1995/1996

Le C.I.V.A.M. de la Région Corse, en collaboration avec I.I.T.V., désire mettre à la disposition des vignerons une souche locale sous forme de L.S.A. Outre les critères de sélection unanimement recherchés en oenologie, cette levure doit être apte à préserver l'acidité fixe, mais également donner une bonne expression des caractéristiques sensorielles des vins obtenus (particulièrement de ceux issus du Vermentino B. ou Vermentinu). La procédure engagée a abouti à la présélection de 3 souches (B1, B4 et X4) différentes selon leurs caryotypes en champ pulsé. Pour la campagne 1995, B1 et X4 ont été produites sous forme sèche par la Société GIST-BROCADES (le séchage de B4 n'a pas été réalisé cette année mais reste prévu pour les vendanges 1996).

Le présent rapport rend compte des observations et résultats analytiques obtenus en fin de fermentation lors des tests de B1 et X4, mais également lors de la conservation, de la mise en bouteille et de la dégustation des vins correspondants.

I - DESCRIPTION DE L'ACTION

Bien que plutôt destinés à la vinification du Vermentinu, les levures corses sont également testées depuis l'année dernière sur d'autres cépages :

- le Chardonnay B. et le Nielluccio N. (Niellucciu) au C.I.V.A.M.,
- le Sauvignon B. et le Chenin B. à l'I.T.V. de Tours.

En effet, afin que les travaux de sélection soient les plus complets possible, il est nécessaire d'enregistrer les réactions des souches selon un éventail de milieux différents (sur 7 modalités de test).

Le plan d'expérience est donné par le tableau N°1, le mode d'élaboration des vins par la figure N°1. Tous deux sont très similaires à ceux de l'étude 1994. Excepté dans le cas de l'essai Vermentinu grand volume (4,6 hl), les vins sont élaborés en minivinifications (23 l).

Tableau N°1 : plan d'expérience

	LEVURES TESTÉES								
	Souches corses			Autres souches					
	B1	X4	témoin non levuré	CHP	L2056	ZYMVL3c	K1	Bourgorouge RC 212	L 1597
Vermentinu turbidité 100 NTU	X	X		X	X	X	X		
Vermentinu turbidité 40 NTU	X	X		X					
Vermentinu grand volume	X	X	X	X					
Niellucciu rosé	X	X	X	X				X	
Chardonnay	X	X		X					
Sauvignon (I.T.V. Tours)	X	X							X
Chenin (I.T.V. Tours)	X	X							X

B1 a été également testée en pratique (vraie grandeur) par deux caves coopératives corses :

- la cave d'Aléria où fut effectuée une vinification classique de Vermentinu sur 350 hl avec un ensemencement à 8 g/hl,
- la cave de la Casinca où fut effectuée une vinification classique de rosé de Grenache sur 300 hl avec un ensemencement à 10 g/hl.

- + **Témoin non levuré** : la fermentation est assurée par la flore indigène.
- + **CHP** : *Saccharomyces cerevisiae* var *bayanus* (souche N°8130 sélectionnée par le C.I.V.C.).
- + **L.2056** : *Saccharomyces cerevisiae* var. *cerevisiae* (sélectionnée par le C.I.V.C.R.V.R.).
- + **ZYMVL3C** : *Saccharomyces cerevisiae* var. *cerevisiae* (sélectionnée par l'Institut d'Oenologie de Bordeaux).
- + **K1** : *Saccharomyces cerevisiae* var. *cerevisiae* (sélectionné par l'I.C.V. I.N.R.A. commercialisée sous le nom de K34 par la Littorale).
- + **Bourgorouge RC 212** : *Saccharomyces cerevisiae* var. *cerevisiae* (sélectionnée par le B.I.V.B. Beaune).

Signalons également que l'Université de SASSARI a testé cette année, dans le cadre du programme INTERREG, les souches B1, B4 et X4 (sur Vermentinu et en levain liquide) en comparaison avec une souche sarde, un témoin non levuré et la levuline CER. Les résultats analytiques ne nous ont pas été, pour le moment, transmis mais les échantillons ont pu être dégustés au C.I.V.A.M. et les informations relatives aux caractéristiques organoleptiques de ces vins sont publiées à la fin de ce document.

II - RESULTATS RELATIFS AUX ESSAIS DE L'I.T.V. DE TOURS

Ils ne sont pas encore publiés à ce jour. Cependant, certains éléments nous ont été communiqués en novembre 1995 ("Comparaison 1995 de levures corses", travaux réalisés par F. GUYOT, P. POUPAULT et C. CUINIER). Quelques extraits de ce rapport sont présentés ci-après.

"Les moûts de Chenin et Sauvignon sont prélevés au L.E.P.A. d'Amboise après sulfitage et débouillage (analyses des moûts en annexe N° 1). Sur Sauvignon le pH est bas, l'acide tartrique élevé. Sur Chenin, l'acide tartrique est élevé.

Les vinifications sont conduites entre 19 et 25°C. Le moût est aéré au deuxième jour de la fermentation alcoolique. A la densité de 1020-1010, un prélèvement de biomasse est effectué afin de contrôler l'implantation des souches par P.C.R.

Le vin est stabilisé par soutirages et réglé à 35 mg/l en SO₂ libre et mis en bouteille après une filtration à 0,65 µm puis stocké à 10°C.

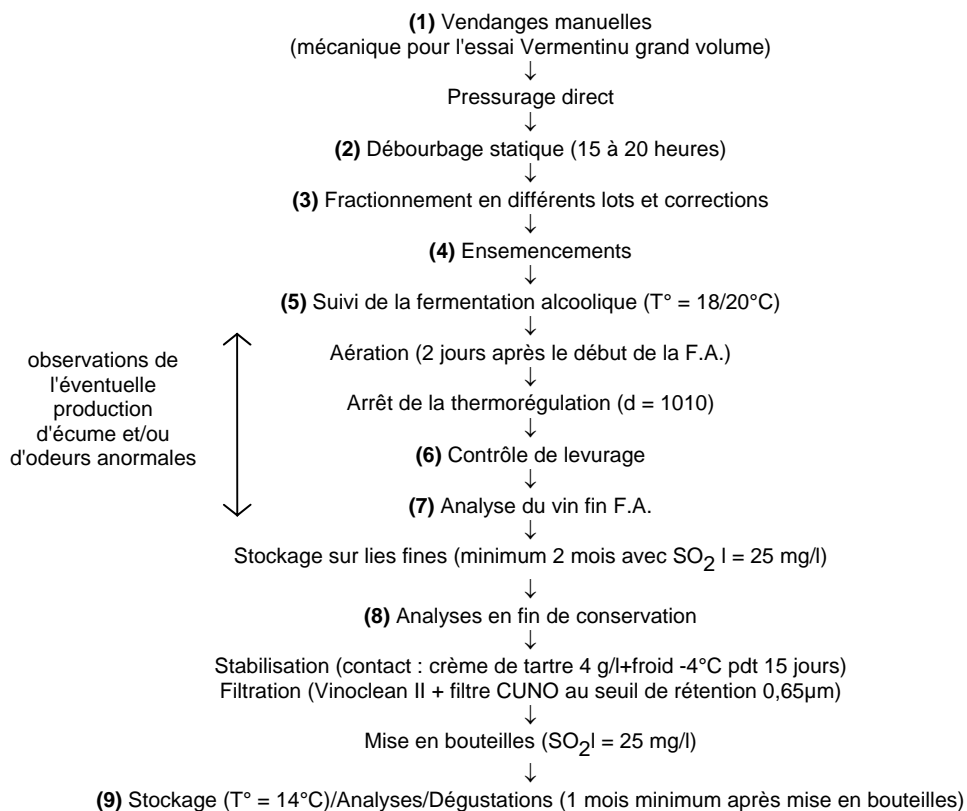
Les cinétiques fermentaires sont données dans les schémas 1 et 2 en annexe N°1. Les courbes montrent que, sur Sauvignon, B1 et L1597 ont des cinétiques identiques alors que la cinétique de X4 est plus lente. Il s'agit principalement du démarrage de la fermentation qui est plus lent. Sur Chenin, les cinétiques fermentaires sont similaires, seule la fin varie selon les lots.

Les analyses des vins en fin de F.A. sont données en annexe N°1. Sur Sauvignon, l'acidité totale est faible avec toutes les souches, particulièrement avec B1."

III - METHODOLOGIE DES ESSAIS RÉALISÉS AU C.I.V.A.M.

Les moûts initiaux sont identiques pour les essais Vermentinu turbidité 40 et 100 NTU. La levure CHP sert de référence.

Figure N°1 : élaboration des vins



- 1) Les raisins proviennent de parcelles A.O.C. générique pour les essais Vermentinu, VDT pour le Niellucciu et VDP pour le Chardonnay.
- 2) Enzymage à 2 g/hl durant le débouillage (INOZYM I.O.C. EPERNAY). Température ambiante pour le débouillage des minivinifications, température de 14°C pour les essais Vermentinu grand volume.
- 3) Les corrections ne concernent que la turbidité et les sucres (essai Chardonnay). Le moût est complété en éléments nutritifs :
 - Minivinifications : phosphate diamonique (La Littorale) 30 g/hl, thiamine (Vitaferment Lamothe et Abiet) 20 g/hl,
 - Essais Vermentinu grand volume : Vivithiamine (Oeno France) 5 g/hl,
- 1) Il est décidé d'ensemencer à une concentration voisine de $1,5 \cdot 10^6$ cellules viables par ml de moût à fermenter. Les contrôles des L.S.A. (I.T.V. de Tours) permettent le calcul de la dose en g/hl à utiliser (5 à 20 g/hl selon les souches) (annexe N°1).
- 2) Le suivi est réalisé dans des conditions d'asepsie strictes : éprouvette et densimètre sont rincés avec une solution à 1% de SO_2 .
- 3) Analyses génétiques (PCR ou ECP) ; les prélèvements sont effectués à 2 densités ($d = 1020$ et < 995). Dans les essais grand volume ces 2 échantillons sont contrôlés. Sinon, sur les autres modalités, l'analyse par électrophorèse en champ pulsé n'est effectuée dans un premier temps que sur le "prélèvement $d < 995$ " (fin de fermentation) et si celui-ci est négatif sur le "prélèvement $d = 1020$ " (milieu de fermentation).
- 4) AT; pH; SO_2 libre et total; TAV; AVB; acides L.malique et tartrique; acétaldéhyde.
- 5) Mêmes analyses qu'au paragraphe (7) avec le dosage du CO_2 et, sur Niellucciu seulement, des DO_{420} , DO_{520} , DO_{280} et anthocyanes.
- 6) Mêmes analyses qu'au paragraphe (8) avec le dosage de l'acidité volatile corrigée et du glycérol, et, sur vins blancs seulement, des DO_{280} et DO_{420} .

IV - PRESENTATION DES RESULTATS ET DISCUSSION

1 - Analyses des moûts

Le tableau N°2, page suivante, donne les caractéristiques des moûts de chaque essai après débouillage. Elles sont le reflet de vendanges de bonne qualité. L'acidité totale des essais "turbidité" et Niellucciu rosé est assez élevée et aucune correction en acide tartrique n'est nécessaire. Une seule chaptalisation est réalisée (essai Chardonnay). L'état sanitaire était très satisfaisant, toutefois, la récolte du Niellucciu requiert un léger tri (vendange pourrie à 3%).

2 - Rapports d'ensemencement et contrôles d'implantation :

Plutôt corrects sur Chardonnay et Vermentinu grand volume, les rapports d'ensemencement (tableau N°3, page suivante), sont faibles sur les autres modalités. Les contrôles par analyses génétiques (électrophorèse en champ pulsé et/ou Polymérase-Chain-Reaction) témoignent de la réussite technique du levurage aux densités de prélèvement suivantes :

- $d = 1020$ et $d < 995$ pour l'ensemble des essais grand volume,
- $d = 1020$ pour B1 et Bourgorouge sur Niellucciu et pour B1 sur Vermentinu 100 NTU,
- $d < 995$ pour toutes les autres modalités (souches/moûts) non citées.

Toutes les levures testées se sont donc implantées.

3 - Comportement fermentaire des souches :

Les tableaux en annexe N°3 indiquent les durées de fermentation alcoolique. Les moyennes observées sont très convenables : plutôt courtes sur les essais Vermentinu "turbidité" (7 et 8 jours), un peu plus longues sur Chardonnay et Niellucciu (10 à 11 jours) et Vermentinu grand volume (14 jours). Il n'y a pas eu d'arrêt de fermentation, tous les vins sont secs ([sucres] <2 g/l).

Aucune L.S.A. testée ne révèle d'anomalie, X4 fermente souvent (4 fois sur 5) plus lentement que B1. Les années précédentes, lorsque ces souches étaient testées sous forme de levain liquide, ce phénomène n'avait pas été enregistré de façon aussi systématique. Il est peut être dû aux caractéristiques de la L.S.A. X4 dont le contrôle

TABLEAU N°2 : CARACTERISTIQUES ANALYTIQUES DES MOUTS APRES DEBOURBAGE

Essais	Acidité totale (g/l H ₂ SO ₄)	pH	SO ₂ T (mg/l)	Titre alcoométrique probable (% Vol.)	Turbidité (NTU)	Acide L.malique (g/l)	nombre de levures/ml	Corrections	
								Turbidité (NTU)	Sucres (ajout en g/l)
Vermentinu turbidité 100 NTU	5,05	2,98	31	11,2	16	2,98	4 x 10 ⁵	100	0
Vermentinu turbidité 40 NTU	5,05	2,98	26	11,2	16	3,01	3,7 x 10 ⁵	40	0
Vermentinu grand volume	3,67	3,49	56	11,0	50	2,83	0,4 x 10 ⁵	70	0
Niellucciu rosé	5,39	3,39	51	11,4	59	2,54	0,13 10 ⁵	80	0
Chardonnay	4,65	3,33	33	10,0	12	3,50	0,82 10 ⁵	95	17 (1% VOL)

TABLEAU N°3 : RAPPORTS D'ENSEMENCEMENT

Souches	VERMENTINU TURBIDITE 100 NTU		VERMENTINU TURBIDITE 40 NTU		VERMENTINU GRAND VOLUME		NIELLUCCIU rosé		CHARDONNAY	
	NB de Levures (dans le levain) *	R	NB de Levures (dans le levain) *	R	NB de Levures (dans le levain) *	R	NB de Levures (dans le levain) *	R	NB de Levures (dans le levain) *	R
B1	25,3	2,8	25,3	3,0	550,0	29,9	25,3	8,5	38,0	20,1
X4	24,2	2,6	24,2	2,8	525,0	28,5	24,2	8,1	24,2	12,8
CHP	32,2	3,5	32,2	3,8	700,0	38,0	32,2	10,8	48,3	25,6
L 2056	18,4	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-
K1	28,8	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-
ZYM VL3	38,0	4,1	-	-	-	-	-	-	-	-
BOURG.	-	-	-	-	-	-	36,8	12,3	-	-

* (x 10⁹)

(annexe N° 2) montre un taux d'humidité et un nombre de cellules viables par ml hors normes. L'origine de la mauvaise qualité de la forme sèche de X4 n'est pas encore connue (inaptitude au séchage? technologie de séchage inadaptée?....).

Avec la durée de fermentation la plus longue sur Niellucciu (15 jours) Bourgorouge RC.212 confirme sa cinétique fermentaire lente (1).

4 - Caractéristiques analytiques des vins en fin de fermentation (voir annexe N°3) :

a) Production d'acidité volatile

Aucune des souches testées ne forme d'acidité volatile à un taux préjudiciable pour la qualité des vins et les moyennes observées sont correctes (0,11 g/l H₂SO₄ sur Chardonnay à 0,26 g/l H₂SO₄ sur Vermentinu 40 NTU).

Comme en 1994 (2), les acidités volatiles de X4 sont systématiquement supérieures à la moyenne (au maximum 0,34 g/l H₂SO₄ sur Vermentinu 40 NTU), mais restent acceptables. A l'inverse, B1 donne toujours des acidités volatiles inférieures à la moyenne.

b) Aptitude à préserver l'acidité

Acidités fixes enregistrées en fin de fermentation

	Vermentinu turbidité 100 NTU	Vermentinu turbidité 40 NTU	Vermentinu grand volume	Niellucciu rosé	Chardonnay
B1	5,14	4,99	3,87	4,97	4,75
X4	5,05	5,05	3,82	5,14	4,87
CHP	4,97	4,93	3,72	4,74	4,78
Témoin non levuré	-	-	3,23	4,70	-
L2056	4,86	-	-	-	-
Zym VL3C	4,71	-	-	-	-
K1	4,61	-	-	-	-
Bourgorouge RC 212	-	-	-	4,53	-
Moyenne	4,89	4,99	3,68	4,81	4,80

pH enregistrés en fin de fermentation

	Vermentinu turbidité 100 NTU	Vermentinu turbidité 40 NTU	Vermentinu grand volume	Niellucciu rosé	Chardonnay
B1	3,24	3,23	3,46	3,41	3,36
X4	3,22	3,20	3,45	3,38	3,30
CHP	3,27	3,25	3,51	3,46	3,35
Témoin non levuré	-	-	3,53	3,40	-
L2056	3,27	-	-	-	-
Zym VL3C	3,28	-	-	-	-
K1	3,28	-	-	-	-
Bourgorouge RC 212	-	-	-	3,49	-
Moyenne	3,26	3,23	3,48	3,43	3,34

Excepté B1 sur Chardonnay, les acidités fixes des souches corses sont systématiquement les plus élevées pour chaque essai. Cette caractéristique est corrélée aux pH :

- X4, dont l'acidité fixe est toujours supérieure à la moyenne présente sur chaque modalité le pH le plus faible,
- sauf sur Chardonnay, le pH de B1 est inférieur ou égal (Vermentinu 40 NTU) à la moyenne.

Dans ces conditions, les levures corses et particulièrement X4, apparaissent comme les individus testés les plus aptes à préserver l'acidité sur l'ensemble des modalités engagées.

Les témoins non levurés, K1, L.2056, ZYMVL3C, Bourgorouge et dans une moindre mesure CHP semblent conduire, à ce stade de la vie du vin, à des produits moins acides.

Le comportement des souches vis à vis des acides L.malique et tartrique est moins significatif : la plupart sont comparables aux moyennes observées dans la limite de l'erreur connue des dosages.

Néanmoins, le témoin non levuré de l'essai Vermentinu grand volume et K1 sur turbidité 100 NTU, dont les écarts à la moyenne de l'acidité fixe sont parmi les plus élevées de l'ensemble des modalités testées, présentent les valeurs d'acide L. malique les plus faibles dans leurs essais respectifs.

c) Production de SO₂ et d'acétaldéhyde

Pour les souches comparées il n'y a pas de production de SO₂. Toutefois K1 présente un taux élevé (59 mg/l) pour la moyenne observée (45 mg/l). La moyenne des concentrations en acétaldéhyde pour chaque essai est convenable (37 à 49 mg/l). CHP présente systématiquement un taux supérieur à la moyenne et plutôt élevé sur Niellucci (66 mg/l) et Vermentinu grand volume (52 mg/l).

Les taux d'éthanal formé par B1 ne sont pas excessifs comme ils l'ont été parfois les années précédentes, ceux de X4 sont comme toujours corrects (2).

d) Production d'écume et d'odeurs anormales

X4 provoque un débordement sur Chardonnay et sur les essais turbidité. Les années précédentes, sous forme liquide, cette levure n'a jamais produit autant d'écume.

B1 provoque également un débordement sur Chardonnay et Vermentinu 100 NTU. A l'inverse de X4, cette souche est déjà apparue formatrice de mousse lors de certains essais de 1993 et 1994.

Il apparaît avec X4 une forte odeur de réduct en fin de fermentation sur Niellucci rosé. Cette odeur anormale avait déjà été perçue l'année dernière sur ce même essai mais également sur d'autres modalités de 1994 et de 1993. Éliminé par aération lors de sa détection, le réduct ne fut plus distingué lors de la dégustation des échantillons en bouteilles.

Une récapitulation des productions d'écume et d'odeurs anormales intervenues depuis 1992 lors des tests de vinification des levures corses B1, B4 et X4 a été effectuée. Seuls les essais où les contrôles d'implantation de souches se sont avérés positifs sont concernés, les résultats sont indiqués dans le tableau qui suit

Production d'écume et d'odeurs anormales enregistrées avec les levures corses B1, B4 et X4

	Nombre d'essais concernés	Ecume			Odeurs anormales réduct
		Débordements	Productions normales	Pas de production	
B1	18	4	10	4	0
B4	9	1	7	1	0
X4	17	3	9	5	1 réduct léger, 4 réduits élevés

Il est nécessaire de suivre avec vigilance la formation d'écume car l'éventuelle commercialisation de souches corses risque d'être liée à l'isolement au préalable d'un clone non moussant (traitement par flottation) à mettre sur le marché.

5 - Résultats relatifs aux vinifications en caves coopératives de B1

Dans les deux caves la souche s'est parfaitement implantée (contrôle de levurage positif à d=1020 et d<1000) et de bons résultats ont été obtenus avec B1 que ce soit au niveau fermentaire (cinétique rapide : 12 jours sur Vermentinu à Aleria et 9 jours sur rosé de Grenache à la Casinca) ou analytique (pas de déviation enregistrée).

Cependant, une formation excessive de mousse avec débordement a été observée à Aléria.

A la dégustation, les vins obtenus respectaient la typicité du cépage et aucune odeur anormale n'a été perçue.

6 - Caractéristiques analytiques des vins après conservation avant mise en bouteille (annexe N°4)

a) Paramètres relatifs à l'acidité

- ◇ Acidités volatiles : elles sont toutes très convenables (0,11 g/l H₂SO₄ sur Chardonnay à 0,22 g/l H₂SO₄ sur Vermentinu 40 NTU). Les acidités volatiles de X4 restent supérieures à la moyenne mais toujours à un taux correct : au maximum 0,25 g/l H₂SO₄ sur Vermentinu 40 NTU. Celles de B1 sont quasi-systématiquement parmi les plus faibles enregistrées sur chaque modalité.
- ◇ Acidités totales et pH : pour X4, sur l'ensemble des essais, les acidités totales sont toujours les plus élevées et les pH les plus faibles. Les résultats de B1 et CHP sont comparables. A ce stade de la vie du vin les interprétations expérimentales en matière d'acidité sont rendues délicates par le fait qu'une partie seulement des précipitations tartriques a eu lieu.
- ◇ Acides L. malique et tartrique : les concentrations observées appellent les mêmes commentaires que fin F.A. K1 et le témoin non levuré de l'essai Vermentinu grand volume conservent les valeurs d'acide L. malique les plus faibles dans leurs essais respectifs. Cette caractéristique sera à nouveau observée lors de l'analyse en bouteille.

b) Paramètres relatifs à la couleur et aux polyphénols (Niellucciu rosé seulement)

Les densités optiques à 420, 520 et 280 nm ainsi que les concentrations en anthocyanes varient peu selon la souche testée et sont classiques pour des vins rosés. A l'inverse de l'année dernière CHP présente les DO420 et 520 les plus élevées (avec le témoin cette année).

c) Autres paramètres

- ◇ CO₂ : les soutirages de fin de fermentation, difficiles à normaliser, occasionnent des pertes de CO₂ et rendent ce paramètre difficile à exploiter. Notons cependant que sur l'ensemble des modalités Vermentinu, B1 présente les taux les plus élevés et X4 les plus faibles.
- ◇ SO₂ : présentées simplement à titre indicatif, les valeurs sont correctes à ce stade de la vie du vin.

7 - Analyses des vins en bouteilles

Dans l'ensemble, les résultats (voir annexe N°5) confirment les informations enregistrées précédemment.

◇ Paramètres relatifs à l'acidité :

- * Acidités volatiles :

Acidités volatiles corrigées enregistrées sur les vins après mise en bouteille

	Vermentinu turbidité 100 NTU	Vermentinu turbidité 40 NTU	Vermentinu grand volume	Niellucciu rosé	Chardonnay
B1	0,07	0,16	0,04	0,10	0,04
X4	0,19	0,23	0,22	0,24	0,08
CHP	0,09	0,21	0,06	0,18	0,04
Témoin non levuré	-	-	0,21	0,20	-
L2056	0,27	-	-	-	-
K1	0,14	-	-	-	-
Zym VL3C	0,18	-	-	-	-
Bourgorouge RC212	-	-	-	0,24	-
Moyenne	0,16	0,20	0,14	0,19	0,06

Les valeurs observées sont toutes correctes. Pour X4, elles sont systématiquement supérieures à celles de B1 et CHP mais restent comparables à celles de ZYM VL3C et Bourgorouge RC212 et inférieures à celles de L 2056 (respectivement 0,19 et 0,27 g/l H₂SO₄). B1 est très peu formatrice même avec une turbidité à 40 NTU (0,16 g/l H₂SO₄). Autrement, le taux n'est jamais supérieur à 0,10 g/l H₂SO₄.

- * Autres paramètres :

Acidités totales sur les vins après mise en bouteilles

	Vermentinu turbidité 100 NTU	Vermentinu turbidité 40 NTU	Vermentinu grand volume	Niellucciu rosé	Chardonnay
B1	3,94	3,86	3,31	3,95	3,78
X4	4,16	4,30	3,27	4,18	4,14
CHP	3,76	3,77	3,14	3,96	3,78
Témoin non levuré	-	-	2,98	3,79	-
L2056	3,79	-	-	-	-
K1	3,50	-	-	-	-
Zym VL3C	3,63	-	-	-	-
Bourgorouge RC212	-	-	-	3,76	-
Moyenne	3,80	3,98	3,18	3,93	3,90

pH sur les vins après mise en bouteilles

	Vermentinu élevée 100 NTU	Vermentinu turbidité 40 NTU	Vermentinu grand volume	Niellucciu rosé	Chardonnay
B1	2,86	2,90	3,26	3,23	3,01
X4	2,80	2,82	3,31	3,19	2,93
CHP	2,86	2,87	3,32	3,24	2,99
Témoin non levuré	-	-	3,38	3,27	-
L2056	2,86	-	-	-	-
K1	2,91	-	-	-	-
Zym VL3C	2,92	-	-	-	-
Bourgorouge RC212	-	-	-	3,28	-
Moyenne	2,87	2,86	3,32	3,24	2,98

Avec les acidités totales les plus élevées et les pH les plus faibles (4 essais sur 5), il est clair que X4 possède des aptitudes tangibles pour préserver l'acidité. Sur Vermentinu, et particulièrement l'essai grand volume, le comportement de B1 répond également aux objectifs fixés en matière d'acidité. En effet, son acidité totale est la plus élevée sur Vermentinu grand volume et juste inférieure à celle de X4 sur les modalités "turbidité". Sur Chardonnay et Niellucciu rosé, les vins issus de B1 présentent pratiquement les mêmes caractéristiques acides (acidité totale et pH) que ceux de CHP.

K1, ZYM VL3C, Bourgorouge RC212 et surtout les témoins non levurés conduisent, dans les conditions d'expérimentation citées, à des produits moins acides que les souches corses sélectionnées. Il est souvent constaté que les essais "flore indigène" sont moins acides (2)(3). Le comportement de L 2056, souche réputée pour préserver l'acidité (1), est ici quasi-identique à celui de CHP et le vin produit présente une acidité totale inférieure à ceux issus de B1 et X4 (et un pH plus élevé pour cette dernière).

Sur l'ensemble des essais, les concentrations en acide L. malique et acide tartrique restent comparables. Notons cependant que X4 présente systématiquement un taux d'acide L. malique supérieur à la moyenne. Comme nous l'avons déjà été enregistré, K1 et les témoins non levurés ont les concentrations les plus faibles de leurs essais respectifs.

◇ Acétaldéhyde :

Les résultats appellent les mêmes commentaires que fin F.A. : les taux produits sont corrects et ceux de B1 non excessifs comme nous l'avons parfois enregistré les années précédentes.

◇ Glycérol :

Les valeurs obtenues sont habituelles. Comme l'année dernière la concentration enregistrée avec B1 est souvent supérieure à la moyenne, celle de X4 également.

◇ DO₂₈₀ et DO₄₂₀ (vins blancs seulement) :

Les variations entre souches sont minimales et les valeurs sont très convenables pour des vins blancs.

8 - Dégustations

L'ensemble des échantillons est dégusté après mise en bouteille par un jury (8 à 11 personnes) composé de viticulteurs, oenologues et techniciens à la Station du C.I.V.A.M. Ces séances ont deux objectifs :

- ◇ déterminer si les souches corses répondent, comme l'année dernière, mais ici sous forme de L.S.A., au critère de sélection de respect de la typicité des vins et en particulier de Vermentinu,
- ◇ évaluer, par comparaison, l'éventuelle influence des levures testées sur les caractéristiques sensorielles des vins.

Nous avons également comparés les deux échantillons de turbidités différentes (40 et 100 NTU sur Vermentinu) vinifiés avec la même levure (B1, X4 et CHP).

Trois séances spécifiques de dégustation sont réalisées, leurs synthèses figurent en annexe N°6, elles sont organisées comme suit :

- ◇ **Synthèse N°1** : Chardonnay/Vermentinu Grand Volume/Niellucciu rosé (séance du 30.04.96).
- ◇ **Synthèse N°2** : Vermentinu turbidité 40 et 100 NTU (séance du 07.05.96).
- ◇ **Synthèse N°3** : comparaison des échantillons vinifiés avec la même souche sur Vermentinu turbidité 40 et 100 NTU; Comparaison des vins sardes élaborés en levain liquide dans le cadre d'INTERREG (B1, B4, X4, Levuline CER, souche sarde V1 et témoin non levuré)(séance du 15.05.96).

a - Qualité globale des vins

Les échantillons vinifiés par le C.I.V.A.M. apparaissent de qualité correcte, reflétant les caractéristiques de la matière première et de la technologie mise en place, soit pour chaque type d'essai :

- ◇ **Chardonnay** : jolie couleur (clair avec des reflets verts), nez de type floral (fleurs vertes) avec des notes plus ou moins amyliques. En bouche, équilibre général satisfaisant et arômes plaisants.
- ◇ **Vermentinu grand volume** : jolie couleur (clair avec des reflets verts), nez assez expressif (genêt et rose). Plutôt gras et amples en bouche avec un bon équilibre général et des arômes agréables.
- ◇ **Niellucciu rosé** : vins rose clair. Nez typé fruit rouge (fraise) de bonne intensité, ronds et gras en bouche, bien équilibrés avec des arômes fruités.
- ◇ **Vermentinu turbidité 40 et 100 NTU** : jolie couleur (clair avec des reflets verts), nez de type floral assez discret mais plutôt plaisant. Un peu vert en bouche.

b - Comparaison des échantillons

Il est demandé aux dégustateurs d'attribuer une note et un rang aux vins selon :

- * leur profil olfactif (intensité et qualité des arômes),
- * leur qualité globale (couleur, caractéristiques olfactives, examen gustatif).

Les essais sont traités statistiquement par le test de Kramer, appliqué à chaque lot : il montre s'il existe une différence significative entre les échantillons au seuil de 5% ou non. Hors statistique, la somme des rangs est utilisée pour classer les vins.

- ◇ La comparaison des vins issus de la même levure sur les essais turbidité met en avant que ce sont les échantillons élaborés à 40 NTU qui sont systématiquement classés premiers et qui obtiennent les meilleures notes. Cependant statistiquement, il n'apparaît de résultats tangibles qu'avec la Levuline CHP, où le vin issu de faible turbidité est significativement préféré au niveau olfactif et global. Notons également, que l'échantillon "B1 40 NTU" est significativement préféré au niveau olfactif mais qu'il n'existe pas de différence au niveau global.
- ◇ Appliqué aux autres lots, le test de Kramer montre qu'il existe toujours une différence statistique entre les échantillons au seuil de 5%.

Contrairement aux années précédentes (utilisation de levains liquides), les dégustateurs sont plutôt unanimes pour reconnaître que les vins issus d'un même essai présentent des variations. Il semble moins difficile qu'auparavant d'établir un classement et ce, autant au niveau olfactif que global (par ailleurs, ces deux examens se révèlent en accord dans la majorité des séries). Néanmoins, les échantillons issus d'une même modalité restent proches et appartiennent tous à la même "famille organoleptique".

Classement et notes moyennes des dégustations (examen global)

classement	Classement (test de Kramer)
------------	-----------------------------

modalités	1	2	3	4	5
Vermentinu turbidité 100 NTU (série 1)	K1 (SP) (14,79)	B1 (12,65)	X4 (12,31)	CHP (12,44)	-
Vermentinu turbidité 100 NTU (série 2)	ZymVL3C (SP) (14,16)	B1 (13,90)	L 2056 (13,00) ----- X4 (12,81)	-	-
Vermentinu turbidité 40 NTU	CHP (SP) (14,06)	B1 (12,53)	X4 (12,78)	-	-
Vermentinu grand volume	B1 (SP) (13,53)	CHP (12,66)	témoin (11,72)	X4 (11,93)	-
Niellucciu rosé	CHP (SP) (14,00)	témoin (13,22)	Bourg. RC212 (12,75)	B1 (12,60)	X4 (SR) (9,97)
Chardonnay	X4 (SP) (13,12)	B1 (12,34)	CHP (12,00)	-	-

SP = significativement préféré
SR = significativement rejeté

(note moyenne sur 20)

- Dans chaque série il y a un vin significativement préféré :

- ◇ X4 sur Chardonnay (comme en 1994),
- ◇ B1 sur Vermentinu grand volume,
- ◇ K1 et ZYMVL3C sur Vermentinu turbidité 100 NTU (pas au niveau olfactif pour ZYMVL3C),
- ◇ CHP sur Vermentinu turbidité 40 NTU (comme en 1994),
- ◇ CHP sur Niellucciu rosé (où le témoin non levuré et également significativement préféré mais uniquement au niveau olfactif).

- Un seul vin est significativement rejeté : X4 sur Niellucciu rosé. Ce phénomène qui ne s'était pas produit l'année dernière est peut être en relation avec la forte odeur de réduit perçue en fin de fermentation. L'ensemble du jury s'accorde pour constater que cet échantillon présente de l'acétate d'éthyle. D'ailleurs, d'autres vins élaborés avec X4 semblent exprimer légèrement de l'acétate d'éthyle (X4 40 NTU et X4 100 NTU, séance du 07.05.96) sans pour autant être significativement rejetés (non détecté dans la séance suivante le 15.05.96). En 1994, une odeur de vernis à ongle avait été distinguée (2 dégustateurs sur 8) sur un échantillon également vinifié avec X4 (Vermentinu turbidité 100 NTU, séance du 23.02.95)(2). Ces manifestations inquiétantes doivent être suivies avec attention mais, il faut garder à l'esprit que l'année dernière X4 était utilisée sous forme de levain liquide et cette année sous une forme sèche hors normes des L.S.A. Ceci ne permet pas de tirer d'enseignements définitifs quant au comportement organoleptique de X4 qui de plus se distingue particulièrement sur Chardonnay où elle est, sur deux années consécutives (1994 et 1995), significativement préférée.

Il existe une certaine répétitivité de classement entre B1 et X4 dans les séries où elles sont comparées ensemble. Excepté sur Chardonnay, B1 se classe systématiquement devant X4. Mais ce résultat n'est statistiquement notable que dans les essais Vermentinu grand volume (où B1 est significativement préférée) et sur Niellucciu rosé (où X4 est significativement rejeté). Notons également que sur les modalités Vermentinu "turbidité" (séance du 07.05.96) certains dégustateurs trouvent les vins plus frais, plus acides voire plus verts avec B1 et X4.

L'effet matière première apparaît incontestablement, et une nouvelle fois, supérieur à l'effet levure.

Les souches corses B1 et X4 respectent la typicité des cépages, excepté cette dernière sur Niellucciu rosé, et ne semblent pas pour le moment, modifier de façon tangible la qualité olfactive et gustative des produits.

9 - Résultats relatifs aux vins élaborés en Sardaigne (voir annexe N° 6)

Ils apparaissent de qualité très moyenne : trop colorés pour des vins de l'année (jaune paille) au nez de type oxydatif avec des arômes évolués et lactés. Ils sont plutôt gras et ronds en bouche mais certains semblent présenter de sérieux défauts de conservation. Dans ces conditions il est difficile de garantir que le classement observé soit en relation avec les aptitudes des souches testées. Signalons cependant que B1 et le témoin non levuré sont significativement préférés et que la souche sarde V1 est significativement rejetée (uniquement au niveau global).

CONCLUSION

Les vinifications des souches corses B1 et X4 ont permis d'observer cette année, dans les conditions d'expérimentation citées, les résultats suivants :

- * au niveau fermentaire : aucune anomalie n'est enregistrée avec les souches corses ni avec les autres L.S.A. testées. X4 fermente (4 fois sur 5) plus lentement que B1 mais ceci est peut-être en relation avec les caractéristiques hors normes de la forme sèche produite. Actuellement de nouveaux essais de séchage, comprenant bien entendu la souche B4, sont en cours pour la campagne 1996/1997.
- * au niveau analytique : B1, mais particulièrement X4 avec laquelle des résultats tangibles sont obtenus quasi-systématiquement dans chaque essai, apparaissent comme des souches aptes à préserver l'acidité. X4 forme plus d'acidité volatile que B1, qui en est très peu productrice, mais toujours dans des limites acceptables. Toutes deux ont donné cette année de la mousse et X4 du réduit sur Niellucciu en fin de fermentation. Ces phénomènes restent préoccupants et nécessiteront un traitement pour l'écume. Pour les souches comparées, il n'y a pas de production de SO₂ ou d'acétaldéhyde à un taux préjudiciable pour la qualité des vins.
- * à la dégustation : excepté sur Niellucciu pour X4 (où un rejet significatif est enregistré), les souches corses respectent la typicité des cépages et ne semblent pas, pour le moment, modifier de façon tangible la qualité olfactive et gustative des produits.

Mis à part sur Chardonnay (où X4 est significativement préféré), B1 se classe systématiquement devant X4. Ce résultat n'est cependant statistiquement notable que dans les modalités Vermentinu grand volume (où B1 est significativement préféré) et Niellucciu rosé (où X4 est significativement rejeté).

Un jugement plus complet sur la comparaison des souches corses entre elles et le comportement organoleptique de X4 ne pourra être établi que lorsque celle-ci sera testée sous une forme L.S.A. aux normes de séchage.

Références bibliographiques

1. **CUINIER C., GERBAUX V. et POULARD A.**, 1994. Choix et emploi des micro-organismes en oenologie. Publication I.T.V.
2. **RAOULX-PANTALACCI N.**, 1995. Note sur la sélection des souches de levures en Corse. Etat d'avancement du programme. Publication C.I.V.A.M., 18 p.
3. **LORENZINI F.**, 1995. Influence de différentes souches sur la qualité des vins blancs de Chasselas. Revue Suisse Viticulture-Arboriculture-Horticulture. Vol. 27 (6) : 325-330.

**ESSAIS RELATIFS A L'I.T.V. DE TOURS 1995
(millésime 1995) (*)**

Tableau N°1 : Analyse des moûts

	Sauvignon (moyenne des 3 lots et écart après chaptalisation)		Chenin (moyenne des 3 lots et écart avant chaptalisation)	
	moyenne	écart + ou -	moyenne	écart + ou -
sucre totaux (g/l)	186,9	0	165,3	0
alcool en puissance % vol.	11,1	0	9,82	0
pH	3,10	0,02	3,17	0,01
acidité totale (g/l en H ₂ SO ₄)	5,70	0,1	7,40	0,20
acidité volatile (g/l en H ₂ SO ₄)	0	0	0	0
SO ₂ libre (mg/l)	1,2	3,8	5,7	0,3
SO ₂ total (mg/l)	2	6	28	0
K mg/l	1025	125	1667	33
acide tartrique (g/l)	7,0	0,6	7,1	0,1

Tableau N°2 : Analyses des vins en fin de F.A.

	Sauvignon			Chenin		
	B1	X4	L1597	B1	X4	L1597
Alcool % vol.	12,0	12,0	12,1	12,5	12,5	N.C. (1)
pH	3,11	3,07	3,08	3,13	3,23	N.C.
Acidité totale (g/l en H ₂ SO ₄)	5,65	5,75	5,60	6,20	6,50	N.C.
Acidité volatile (g/l en H ₂ SO ₄)	0,18	0,24	0,25	0,24	0,34	N.C.
SO ₂ libre (mg/l)	0	0	0	0	0	N.C.
SO ₂ total (mg/l)	30	31	31	11	14	N.C.

(1) N.C. : non communiqué

(*)(extrait du rapport "Comparaison 1995 de levures corses", travaux réalisés par F. GUYOT, P. POUPAULT et C. CUINIER)

Annexe N°1 (suite)

S1 = B1, S2 = X4, S3 = L 1597

C1 = B1, C2 = X4, C3 = L 1597

Annexe N°2

CONTRÔLES DES L.S.A. (I.T.V. Tours)
--

	Levures totales (1)	Levures viables (1)	Moisissures (1)	Bactéries lactiques (1)
Normes usuelles	$>10^{10}$	$>10^{10}$	$<10^3$	$<10^5$
B1	$3,2 \cdot 10^{10}$	$1,1 \cdot 10^{10}$	$1 \cdot 10^2$	$7,5 \cdot 10^3$
X4	$2,910^{10}$	$0,7 \cdot 10^{10}$	$5 \cdot 10^3$	$2,5 \cdot 10^4$
CHP	N.D (3)	$1,4 \cdot 10^{10}$	N.D.	N.D.
L.2056	N.D.	$0,4 \cdot 10^{10}$	N.D.	N.D.
K1	N.D.	$2,5 \cdot 10^{10}$	N.D.	N.D.
ZYM.VL3C	N.D.	$3,3 \cdot 10^{10}$	N.D.	N.D.
Bourgorouge RC212	N.D.	$3,2 \cdot 10^{10}$	N.D.	N.D.

	Levures sauvages (1)	Humidité	Activité fermentaire (2)	Dose utilisée pour l'ensemencement (4)
Normes usuelles	$<10^4$	$<8\%$	-	-
B1	$<10^2$	4,0%	1 h 45	10 g/hl
X4	$1,5 \cdot 10^3$	12,1%	4 h	15 g/hl
CHP	N.D.	N.D.	N.D.	10 g/hl
L.2056	N.D.	N.D.	N.D.	20 g/hl
K1	N.D.	N.D.	N.D.	5 g/hl
ZYM.VL3C	N.D.	N.D.	N.D.	5 g/hl
Bourgorouge RC212	N.D.	N.D.	N.D.	5 g/hl

1. en germes par g.
2. temps écoulé pour la consommation de 5 g de sucres à 35°C.
3. = non déterminé
4. Excepté pour l'essai Chardonnay où toutes les doses sont de 15 g/hl.

Annexe N° 5

SYNTHESE DES DEGUSTATIONS N°1 (séance du 30.04.96, 8 dégustateurs)**ESSAI CHARDONNAY**

	Échantillons	X4	B1	CHP
Test de Kramer au seuil de 5%	Examen global	il existe une différence entre les échantillons		
		1er significativement préféré	2ème ni préféré, ni rejeté	3ème ni préféré, ni rejeté
	Examen olfactif	il existe une différence entre les échantillons		
		1er significativement préféré	2ème ni préféré, ni rejeté	3ème ni préféré, ni rejeté
Note moyenne	Examen global	13,12	12,34	12,00
	Examen olfactif	4,68	4,21	4,18

ESSAI VERMENTINU GRAND VOLUME

	Échantillons	CHP	B1	X4	Témoin
Test de Kramer au seuil de 5%	Examen global	il existe une différence entre les échantillons			
		2ème ni préféré, ni rejeté	1er significativement préféré	4ème ni préféré, ni rejeté	3ème ni préféré, ni rejeté
	Examen olfactif	il existe une différence entre les échantillons			
		2ème ni préféré, ni rejeté	1er significativement préféré	4ème ni préféré, ni rejeté	3ème ni préféré, ni rejeté
Note moyenne	Examen global	12,66	13,53	11,93	11,72
	Examen olfactif	4,47	5,03	4,00	3,98

ESSAI NIELLUCCIU ROSE

	Échantillons	Témoin	CHP	B1	Bourgorouge RC212	X4
Test de Kramer au seuil de 5%	Examen global	il existe une différence entre les échantillons				
		2ème ni préféré, ni rejeté	1er significativement préféré	4ème ni préféré, ni rejeté	3ème ni préféré, ni rejeté	5ème significativement rejeté
	Examen olfactif	il existe une différence entre les échantillons				
		2ème significativement préféré	1er significativement préféré	4ème ni préféré, ni rejeté	5ème ni préféré, ni rejeté	5ème significativement rejeté
Note moyenne	Examen global	13,22	14,00	12,60	12,75	9,97
	Examen olfactif	4,78	5,19	4,19	4,22	3,00

La note moyenne est indiquée sur 20 pour l'examen global et sur 7 pour l'écume olfactif

SYNTHESE DES DEGUSTATIONS N°2 (séance du 07.05.96, 8 dégustateurs)**ESSAI VERMENTINU TURBIDITÉ 100 NTU (SÉRIE 1)**

	Échantillons	X4	K1	B1	CHP
Test de Kramer au seuil de 5%	Examen global	il existe une différence entre les échantillons			
		3ème ni préféré, ni rejeté	1er significativement préféré	2ème ni préféré, ni rejeté	4ème ni préféré, ni rejeté
	Examen olfactif	il existe une différence entre les échantillons			
		4ème ni préféré, ni rejeté	1er significativement préféré	2ème ni préféré, ni rejeté	3ème ni préféré, ni rejeté
Note moyenne	Examen global	12,31	14,79	12,65	12,44
	Examen olfactif	3,78	5,25	4,22	3,93

ESSAI VERMENTINU TURBIDITÉ 100 NTU (SÉRIE 2)

	Échantillons	L2056	B1	X4	ZYMVL3C
Test de Kramer au seuil de 5%	Examen global	il existe une différence entre les échantillons			
		3ème ni préféré, ni rejeté	2ème ni préféré, ni rejeté	3ème ni préféré, ni rejeté	1er significativement préféré
	Examen olfactif	il existe une différence entre les échantillons			
		3ème ni préféré, ni rejeté	1er ni préféré, ni rejeté	4ème ni préféré, ni rejeté	1er ni préféré, ni rejeté
Note moyenne	Examen global	13,00	13,90	12,81	14,16
	Examen olfactif	4,56	5,00	3,97	4,94

ESSAI VERMENTINU TURBIDITÉ 40 NTU

	Échantillons	B1	CHP	X4
Test de Kramer au seuil de 5%	Examen global	il existe une différence entre les échantillons		
		2ème ni préféré, ni rejeté	1er significativement préféré	3ème ni préféré, ni rejeté
	Examen olfactif	il existe une différence entre les échantillons		
		2ème ni préféré, ni rejeté	1er significativement préféré	3ème ni préféré, ni rejeté
Note moyenne	Examen global	12,53	14,06	12,78
	Examen olfactif	4,19	4,60	3,72

La note moyenne est indiquée sur 20 pour l'examen global et sur 7 pour l'écume olfactif

SYNTHESE DES DEGUSTATION N°3 (Séance du 15.05.96) (11 dégustateurs)
--

Comparaison des vins élaborés avec B1 sur Vermentinu turbidité 40 et 100 NTU

	Échantillons	B1 (100 NTU)	B1 (40 NTU)
Test de Kramer au seuil de 5%	Examen global	il n'existe pas de différence entre les échantillons	
		2ème ni préféré, ni rejeté	1er ni préféré, ni rejeté
	Examen olfactif	il existe une différence entre les échantillons	
		2ème ni préféré, ni rejeté	1er significativement préféré
Note moyenne	Examen global	11,47	12,47
	Examen olfactif	3,39	3,88

Comparaison des vins élaborés avec X4 sur Vermentinu turbidité 40 et 100 NTU

	Échantillons	X4 (100 NTU)	X4 (40 NTU)
Test de Kramer au seuil de 5%	Examen global	il existe une différence entre les échantillons	
		2ème ni préféré, ni rejeté	1er ni préféré, ni rejeté
	Examen olfactif	il n'existe pas de différence entre les échantillons	
		2ème ni préféré, ni rejeté	1er ni préféré, ni rejeté
Note moyenne	Examen global	12,52	13,34
	Examen olfactif	4,18	4,77

Comparaison des vins élaborés avec CHP sur Vermentinu turbidité 40 et 100 NTU

	Échantillons	CHP (100 NTU)	CHP (40 NTU)
Test de Kramer au seuil de 5 %	Examen global	il existe une différence entre les échantillons	
		2ème ni préféré, ni rejeté	1er significativement préféré
	Examen olfactif	il existe une différence entre les échantillons	
		2ème ni préféré, ni rejeté	1er significativement préféré
Note moyenne	Examen global	11,75	13,39
	Examen olfactif	4,10	4,48

VINS ELABORES EN SARDAIGNE DANS LE CADRE D'INTERREG (levain liquide)

	Echantillons	Levuline CER	X4	B1	Souche sarde V1	B4	Témoin non levuré
Test de Kramer au seuil de 5%	Examen global	il existe une différence entre les échantillons					
		4ème ni préféré, ni rejeté	3ème ni préféré, ni rejeté	1er significativement préféré	6ème significativement rejeté	4ème ni préféré, ni rejeté	2ème significativement préféré
	Examen olfactif	il existe une différence entre les échantillons					
		3ème ni préféré, ni rejeté	4ème ni préféré, ni rejeté	2ème significativement préféré	6ème ni préféré, ni rejeté	5ème ni préféré, ni rejeté	1er significativement préféré
Note moyenne	Examen global	9,77	9,73	11,11	8,70	9,98	11,36
	Examen olfactif	3,14	2,59	3,16	2,36	2,89	3,68

La note moyenne est indiquée sur 20 pour l'examen global et sur 7 pour l'examen olfactif