

# Sélection d'une souche de levure aromatique pour vins rosés et muscats

USCIDDA Nathalie

Station d'expérimentation C.I.V.A.M. de la Région Corse - 20230 SAN GIULIANO

**Le C.I.V.A.M. de la Région Corse conduit depuis plus de 10 ans des programmes de sélection de levures adaptées aux vins produits dans les zones méridionales. Ces souches doivent répondre positivement aux caractéristiques unanimement reconnues en œnologie, satisfaire à certains critères spécifiques de sélection et donner une bonne expression organoleptique des vins obtenus, dans le respect de leur typicité. Ainsi, 1998 a vu la mise en marché de la première L.S.A. isolée en Corse : Equinox B1 (DSM) sélectionnée pour son aptitude à préserver l'acidité et à respecter la typicité variétale.**

**Suite à ces travaux, s'est progressivement imposée l'idée de retenir le "critère aromatique" pour la sélection de nouvelles souches. Un programme allant dans ce sens s'est mis en place. Cet article a pour objectif d'en décrire les principales étapes, ainsi que les résultats obtenus avec la levure JB3, qui influence de manière très positive les caractéristiques sensorielles des vins rosés et V.D.N. muscats.**

## 1 La conduite du programme de sélection

L'échantillonnage des souches candidates à la sélection est réalisé selon la méthode C.I.V.A.M. de la Région Corse - I.T.V. France (1). Des prélèvements de biomasses levuriennes sont effectués à 4 stades de la fermentation alcoolique spontanée sur moûts provenant des 9 terroirs A.O.C. de Corse.

La suite de la démarche est classique : étude des performances fermentaires et œnologiques en laboratoire (test Killer, test écume, microvinifications sur jus de raisin et milieu synthétique), différenciation des individus par analyse du caryotype en électrophorèse en champ pulsé, minivinifications (millésime 2000) sur cépage Muscat petits grains avec les 3 souches les plus intéressantes, en comparaison avec 3 L.S.A. références (Levuline CHP, Equinox B1, Lalvin QA23).

L'analyse chimique et sensorielle de ces vins révèle une souche, dont le comportement s'avère particulièrement intéressant au niveau organoleptique, JB3 (2). Il apparaît alors tout à fait opportun d'insister sur le "critère aromatique" dans une démarche de sélection. Une série d'expérimentations est alors mise en place dès la campagne 2001 sur V.D.N. muscats, mais également sur vins rosés.

Parallèlement, les caractéristiques œnologiques de la souche JB3 sont déterminées dans les laboratoires du C.T.I.V.V. Tours :

- Espèce : *Saccharomyces cerevisiae var. cerevisiae*
- Phénotype Killer : Killer
- Production d'écume : moyenne
- Temps de latence : court
- Cinétique fermentaire : rapide
- Rendement sucre/éthanol (%) : 16,1
- Production d'acétaldéhyde (mg/l) : 23 (faible)
- Production d'acidité volatile (g/l H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) : 0,24 (moyenne)
- Production d'acide pyruvique (mg/l) : 3,05 (faible)
- Production de SO<sub>2</sub> (mg/l) : 0
- Production de glycérol (g/l) : 5,75 (moyenne)
- Pouvoir alcoologène (% vol) : 13,7

La réponse de JB3 à l'ensemble des critères généraux de sélection est donc très satisfaisante.

## 2 Critères de sélection spécifiques envisagés pour la souche JB3

Pour les vins rosés :

- Fermentation régulière et complète.
- Amélioration de la qualité sensorielle des vins par rapport à ceux élaborés avec la souche de référence.

Pour les V.D.N. Muscat :

- Fermentation régulière jusqu'à la densité de mutage sans opposition à cette opération.
- Amélioration de la qualité sensorielle des V.D.N. muscats par rapport à ceux élaborés avec la souche de référence.

Pour l'ensemble des vins :

- Pas de déviations analytiques ou organoleptiques.
- Respect de la typicité variétale.

## 3 Descriptif des essais 2001 sur vins muscats et rosés

Les vins sont élaborés en minivinifications (30 l.) selon un schéma classique (figure 1, voir page suivante).

Dans le souci d'évaluer les performances de JB3 selon le facteur "variabilité de la matière première", 7 modalités sont retenues pour tester cette souche : 3 cépages différents en vins rosés et 4 stades de maturité de raisins Muscat Petits Grains (tableau 1).

Tableau 1- Caractéristiques des moûts mis en œuvre

	Modalité	Maturité	Maturité	Maturité	Maturité
		1	2	3	4
V.D.N. muscats	T.A.P. (% vol)	14,9	16,2	17,2	>18
	A.T. (g/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	3,73	3,19	3,40	2,90
	pH	3,23	3,46	3,50	3,40
	SO <sub>2</sub> t (mg/l)	56	46	51	36
	Turbidité (N.T.U.)	100	125	100	116
	Densité	1108 à 18°	1118 à 20°	1130 à 19°	-
	Souche de référence	QA 23			
Vins rosés	Modalité	Sciaccarello N.	Nielluccio N.	Aleatico N.	
	T.A.P. (% vol)	12,2	11,2	13	
	A.T. (g/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	3,96	3,97	4,49	
	pH	3,16	3,21	3,53	
	SO <sub>2</sub> t (mg/l)	31	29	30	
	Turbidité (N.T.U.)	148	140	180	
	Densité	1092 à 9°	-	-	
Souche de référence	71 B				

## 4 Présentation des résultats et discussion

### 4.1- Comportement fermentaire

Les contrôles de levurage en P.C.R. sont positifs pour l'ensemble des 3 souches (JB3, QA23, 71B) sur chaque modalité, à la densité de prélèvement analysée.

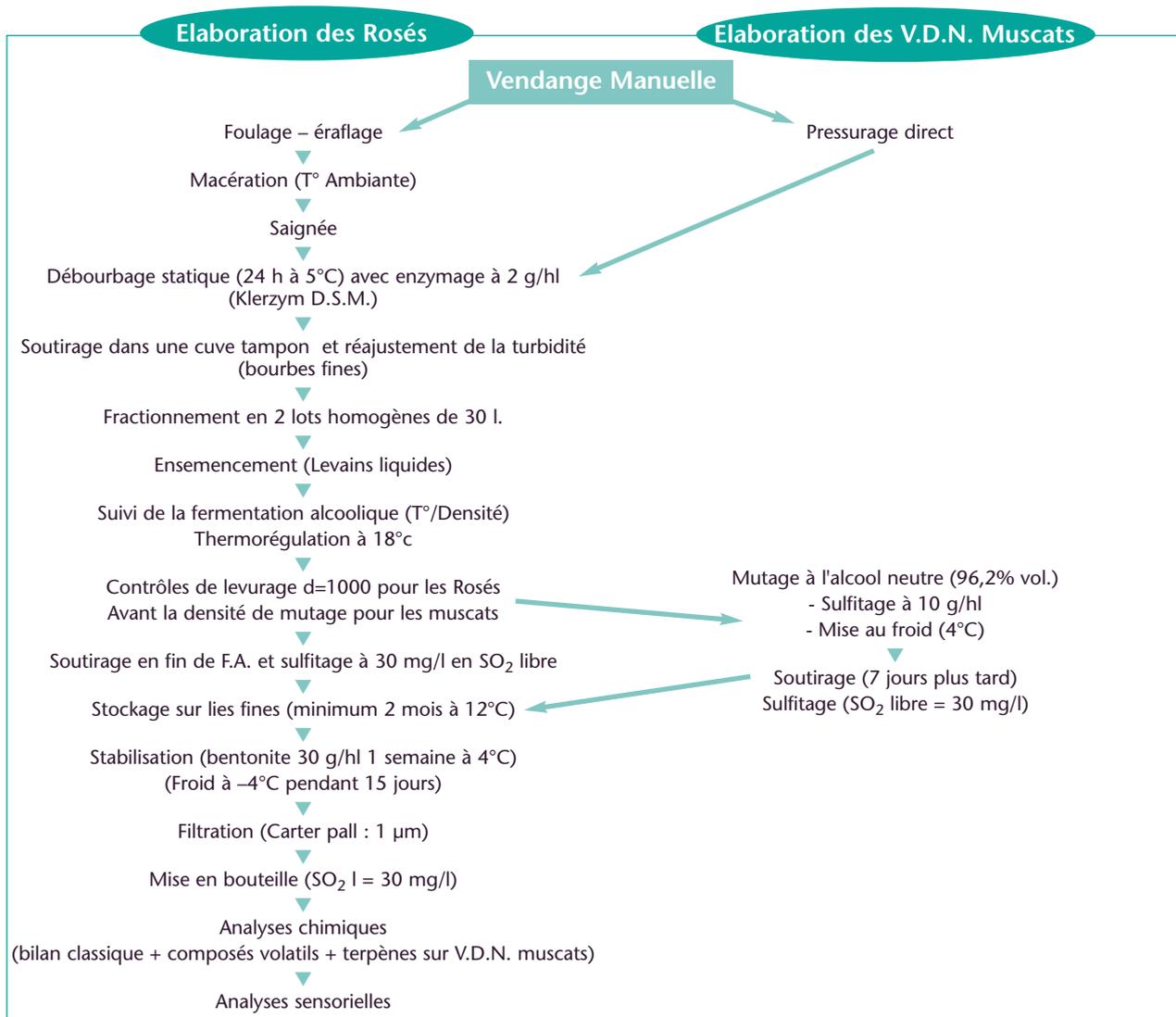


Figure N°1- schéma d'élaboration des vins

Dans chaque essai, JB3 présente des aptitudes fermentaires très correctes, comparables à celles de QA 23 et supérieures à celles de 71 B (phase fermentaire systématiquement plus courte). Elle présente également des temps de latence brefs, sans production d'écume.

#### 4.2- Caractéristiques analytiques des vins

Les 2 bilans sont satisfaisants et ne mettent pas en évidence

d'éventuelles déviations analytiques pour les 3 souches étudiées. Sur V.D.N. muscats, les comportements de JB3 et QA23 sont quasi-similaires ; sur rosés, JB3 apparaît moins productrice d'acide acétique et beaucoup plus apte à préserver l'acidité (acidités totales systématiquement plus élevées, pH systématiquement plus faibles) ce qui n'est guère surprenant dans la mesure où 71B est réputée "désacidifiante". Les caractéristiques acides de JB3 constituent un avantage sur rosés vis à vis de la fraîcheur, de la vivacité des arômes et de la stabilité de la couleur (tableaux 2 et 3).

Tableau 2- Caractéristiques analytiques des V.D.N. Muscats

Souches	Maturité 1		Maturité 2		Maturité 3		Maturité 4	
	JB3	QA23	JB3	QA23	JB3	QA23	JB3	QA23
Durée écoulée jusqu'au point de mutage (jours)	9	10	10	10	14	13	13	13
Tenue à l'air	bonne	bonne	bonne	bonne	bonne	bonne	bonne	bonne
SO <sub>2</sub> libre (mg/l)	23	23	27	26	23	26	27	30
SO <sub>2</sub> total (mg/l)	136	136	120	115	138	153	157	161
Acétaldéhyde (mg/l)	47,1	43,4	34,1	31,7	54,9	55,2	57,4	48,4
Sucres résiduels (g/l)	91	90	96	93	105	104	109	110
Titre alcoométrique (% vol.)	16,1	16,3	15,9	16,2	16	16,3	15,5	15,3
Acide acétique (g/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	0,4	0,43	0,51	0,48	0,59	0,58	0,65	0,64
Glycérol (g/l)	5,3	5,02	5,74	5,95	6,51	6,36	7,27	7,24
Acidité totale (g/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	3,2	3,25	3,01	2,97	3,01	2,93	2,95	2,86
pH	3,29	3,28	3,40	3,42	3,62	3,64	3,73	3,75
Acide malique (g/l)	1,81	1,94	1,61	1,74	1,73	1,77	1,59	1,56
Acide tartrique (g/l)	1,12	1,11	1,26	1,27	1,44	1,34	1,47	1,33
Polyphénols totaux (D280 sous 1 mm)	10,19	10,71	10,9	10,75	11,51	11,19	10,99	10,77
Paramètre couleur (saturation C)	12,12	11,54	13,66	12,40	18,17	17,14	13,83	13,62

Tableau 3- Caractéristiques analytiques des vins rosés

Souches	Cépages					
	Aléatico		Nielluccio		Sciaccarello	
	JB3	71B	JB3	71B	JB3	71B
Durée de fermentation (jours)	18	28	11	14	13	16
Tenue à l'air	bonne	bonne	bonne	bonne	bonne	bonne
SO <sub>2</sub> libre (mg/l)	15	20	25	20	25	15
SO <sub>2</sub> total (mg/l)	92	95	69	69	82	87
Titre alcoométrique (% vol.)	13,2	13,2	11,8	11,7	13	12,9
Acide acétique (g/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	0,16	0,21	0,19	0,23	0,22	0,42
Glycérol (g/l)	7,55	7,50	5,86	6,04	5,59	6,09
Acidité totale (g/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	4,04	3,61	3,87	3,43	3,81	3,60
pH	3,48	3,54	3,07	3,10	2,98	3,00
Acide malique (g/l)	2,91	2,26	2,27	2,78	1,71	1,12
Acide tartrique (g/l)	0,87	0,89	2,03	1,89	2,22	2,65
Acétaldéhyde (mg/l)	19,40	20,30	16,40	18,50	21,70	43,50
Polyphénols totaux (D280 sous 1 mm)	11,89	12,28	8,65	7,79	8,58	8,66
Paramètre couleur (saturation C)	44,40	37,10	25,10	28,40	26,00	35,80

Tableau 4- Analyses des esters volatils et des alcools supérieurs dans les V.D.N. muscats

Esters volatils	1		2		3		4	
	JB3	QA 23						
Ethyl isobutirate	0	0	0	0	0	0	0	0
Ethyl butirate	0	0	0	0	0	0	0	0
Ethyl isovalerate	0	0	0	0	0	0	0	0
Isoamyl acétate	0,7	0,4	3,1	2,6	1,6	1,1	1,6	1,8
Ethyl caproate	0,6	0,6	1	1,1	0,6	0,5	0,7	0,5
Exyle acétate	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Ethyl caprylate	0,5	0,4	0,9	1	0,3	0,3	0,3	0,3
Ethyl caprate	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
Diétyl succinate	1,5	0	0	0	0	0	0	0
Phényl éthyl acétate	0,3	0,1	0,7	0,4	0,4	0,2	0,1	0,1
Ethyl acétate	53,5	58,4	60,1	62,2	57,3	58,5	63,2	63,6
Ethyl lactate	8,3	0	0	0	0	0	0	0
Total (avec acét.éthyl)	65,7	60,2	66,4	67,9	60,5	60,9	66,2	66,6
Total (sans acét.éthyl)	12,2	1,8	6,3	5,7	3,2	2,4	3	3

#### Alcools supérieurs

Hexenol	0	0	0	2,4	0	0	2,1	0
Methanol	108,5	110,9	109,2	119,1	112,5	110	115,5	115,6
Propanol	15,6	18,7	14,7	29,1	12,9	4,3	3,8	41
Met.2. propanol	24,6	15,3	28,2	20,3	17,1	18,7	18,8	19,1
Met.2. butanol	0	17,6	21,9	17,3	22,2	17,2	14,6	0
Met.3. butanol	155,4	137,4	128,1	137,1	117,6	127,2	83,3	113,9
Acétoine	0	16,9	0	0	0	0	0	0
Diol levo	364,5	305,3	447,2	463,4	509	106,4	1085,1	1513,4
Diol meso	203,5	183,5	249,4	278,3	315	314,5	588,1	526,5
cis 3-hexenol	0	0	0	0	0	0	0	0
Diacet 1-3 propanediol	0	0	0	0	0	0	0	0
Phényl 2 éthanol	128,5	32,2	37,6	34,5	44	26,7	15	14,3
Butanol 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1000,6	837,8	1036,3	1101,5	1150,3	725	1926,3	2343,8

### 4.3- Dosages des composés volatils

#### 4.3.1- Les esters volatils et alcools supérieurs (tableaux 4 et 5)

L'interprétation des résultats concernant l'analyse des composés volatils est toujours délicate. Dans notre cas, elle l'est d'autant plus qu'il n'existe aucune référence relative aux alcools supérieurs et aux esters volatils sur V.D.N. muscats et rosés corses et que leurs réels impacts sur la qualité et la typicité de ces vins sont inconnus.

Cependant, si l'on admet que la teneur moyenne des vins en Phényl 2 éthanol est de 35 mg/l, le résultat le plus remarquable est l'abondante production de cette molécule par JB3 sur 2 modalités :

- V.D.N. muscat maturité N°1, production de 128.5 mg/l, soit 4 fois celle de QA 23,

- Nielluccio rosé, production de 90.8 mg/l, soit 3 fois celle de 71 B.

Par ailleurs, les V.D.N. muscats élaborés avec JB3 sont systématiquement plus riches en certaines molécules réputées positives que ceux élaborés avec QA 23 : phényl 2 éthanol, acétate d'isoamyle, acétate de phényl éthyle (excepté sur la maturité N°4) et systématiquement plus pauvre en acétate d'éthyle, phénomène également observé sur rosés.

#### 4.3.2- Les terpènes (tableau 6)

Les composés terpéniques interviennent dans la qualité des arômes des raisins et des vins de la famille des muscats. 3 fois sur 4 (sur les 3 premières maturités) la concentration totale en terpènes induite par JB3 est supérieure à celle de Lalvin QA23 et ce, jusqu'à 30 % pour la maturité N°2 (TAP = 16,2 % vol).

Tableau 5- Analyses des esters volatils et des alcools supérieurs dans les rosés

Esters volatils	Aléatico		Sciaccarello		Nielluccio	
	JB3	71B	JB3	71 B	JB3	71 B
Ethyl isobutirate	0	0	0	0	0	0
Ethyl butirate	0	0	0	0	0	0
Ethyl isovalerate	0	0	0	0	0	0
Isoamyl acetate	1,4	1,6	1,8	1,6	1,4	0,8
Ethyl caproate	0,6	0,5	0,8	0,7	0,6	0,5
Exyle acetate	0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Ethyl caprylate	0,3	0,2	0,5	0,4	0,2	0,2
Ethyl caprate	0,1	0	0,1	0,1	0,1	0
Dietyl succinate	0	0	0,8	1,5	0,9	0
Phenyl ethyl acetate	0,3	0,4	0,1	0,1	0,2	0,1
Ethyl acetate	63	76,6	55,9	76,7	44,3	53,1
Ethyl lactate	11,3	11,5	0	24,9	0	0
Total (avec acet.éthyl)	77	91	60,2	106,2	47,9	54,9
Total (sans acet.éthyl)	14	14,4	4,3	29,5	3,6	1,8

Alcools supérieurs

Hexenol	3,8	0	1,7	0	2,2	3,5
Methanol	116	111	95,2	96,5	92,2	92,3
Propanol	30,9	35,7	25,7	32,9	20	29
Met 2 propanol	28,7	29,8	22,1	20,5	22,2	17,3
Met.2.butanol	23,5	22,7	0	0	0	17,4
Met.3. butanol	150,1	147,2	163,7	124,4	158,9	116,7
Acetoine	0	24,6	0	48,2	0	0
Diol levo	488	543,3	378,7	690,5	349,7	357,9
Diol meso	300,7	386,5	183,3	370	170,9	196
cis 3-hexenol	0	0	1,2	1,4	0	0
Diacet 1-3 propanediol	0	0	0	0	0	0
Phenyl 2 ethanol	43,8	58,4	23,8	34,7	90,8	29,8
Butanol 1	0	0	0	0	0	0
Total	1185,5	1359,2	895,4	1419,1	906,9	859,9

Tableau 6- Concentrations en terpènes enregistrées dans les V.D.N. muscats (µg/l)

	Maturité n°1 QA 23 1	Maturité n°1 JB3 1	Maturité n°2 QA 23 2	Maturité n°2 JB3 2	Maturité n°3 QA 23 3	Maturité n°3 JB3 3	Maturité n°4 QA 23 4	Maturité n°4 JB3 4
Linalol	52	65	125	148	78	116	114	84
Terpineol	32	27	50	74	56	37	51	61
Citronellol	9	9	8	15	8	18	22	35
Nerol	9	12	19	21	19	25	52	51
Geraniol	8	12	7	15	11	12	29	36
Total	110	125	209	273	172	208	268	267

4.4- Analyses sensorielles (figures 2 et 3)

Les échantillons sont dégustés à la station d'expérimentations du C.I.V.A.M. à San Giuliano par un jury de professionnels du monde viticole.

Une note globale, un classement et plus de 20 descripteurs répartis en 3 catégories (couleur, examen olfactif, examen gustatif) sont enregistrés pour chaque vin par chaque dégustateur.

Aucune des souches testées ne produit de déviation organoleptique. Les 14 vins apparaissent de qualité très correcte, et reflètent les caractéristiques de la matière première.

Que ce soit sur muscats ou sur rosés l'échantillon le mieux noté est systématiquement celui vinifié avec JB3.

Celle-ci est toujours classée première, et ce, de façon significative (selon le test de Newman et Keuls au seuil de 5 %), 3 fois sur 4 sur V.D.N. muscats (Maturité 1, 2 et 4) et 2 fois sur 3 sur rosés (cépage Nielluccio N. et Aleatico N.).

JB3 conduit également à des vins dont les notes sont les plus élevées dans 3 descripteurs essentiels : caractère fruité, équilibre et persistance des arômes, et ce quelles que soient la modalité étudiée et le type de produit.

Comparaison des souches QA23 et JB3 lors de la dégustation des muscats issus de la maturité n°1

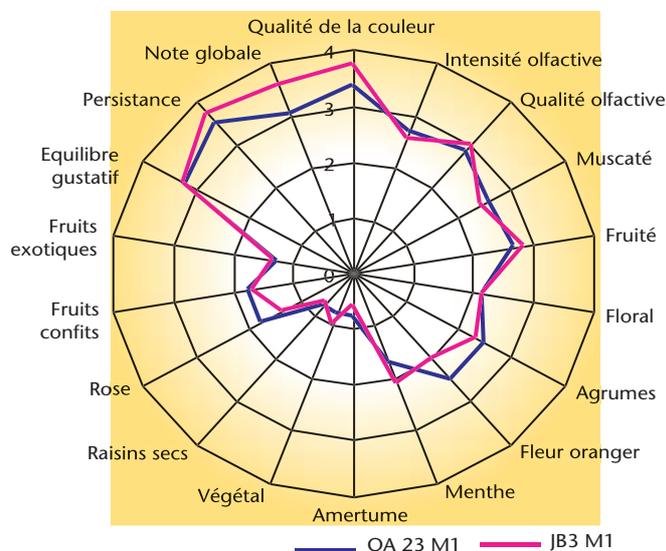
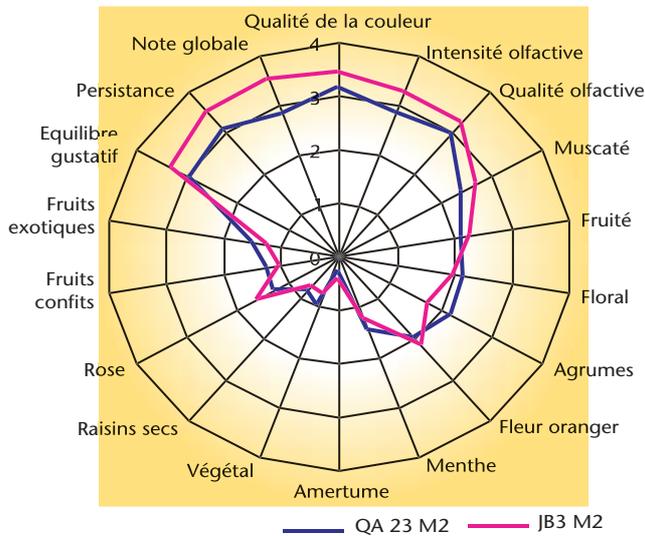
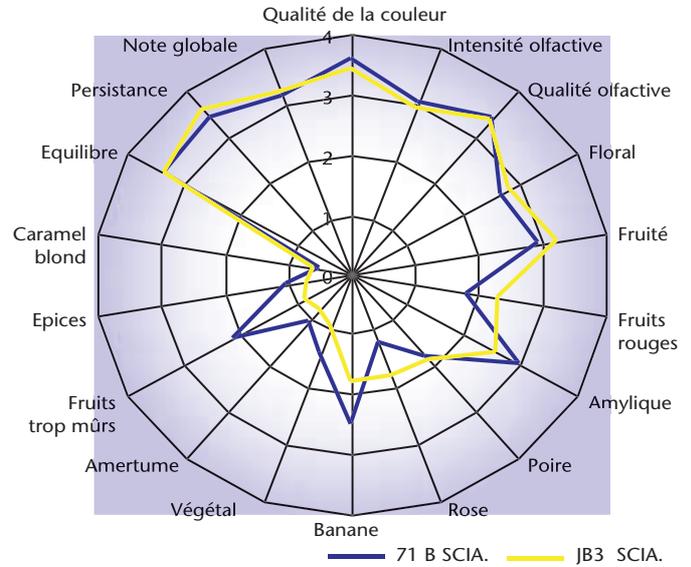


Figure 2- Suite page suivante

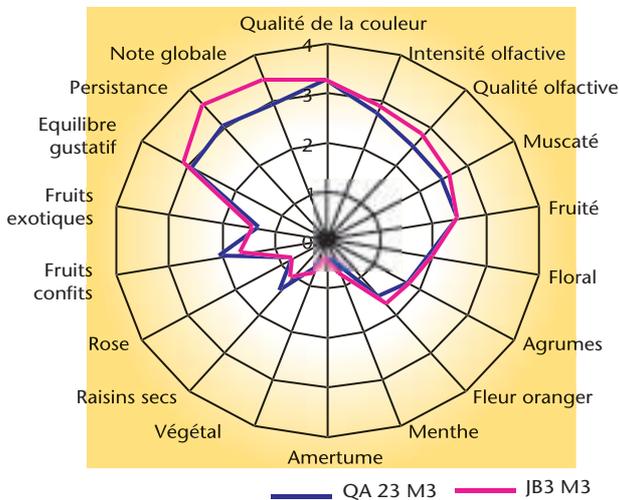
Comparaison des souches QA23 et JB3 lors de la dégustation des muscats issus de la maturité n°2



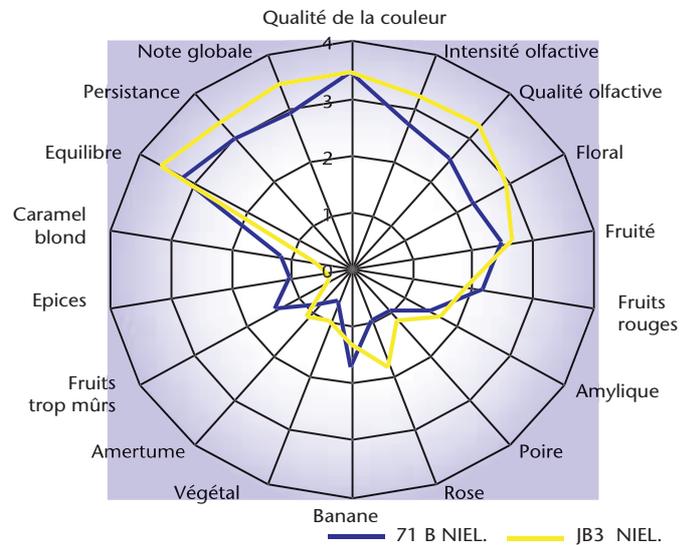
Comparaison des souches QA23 et JB3 lors de la dégustation des rosés issus de Sciacarello



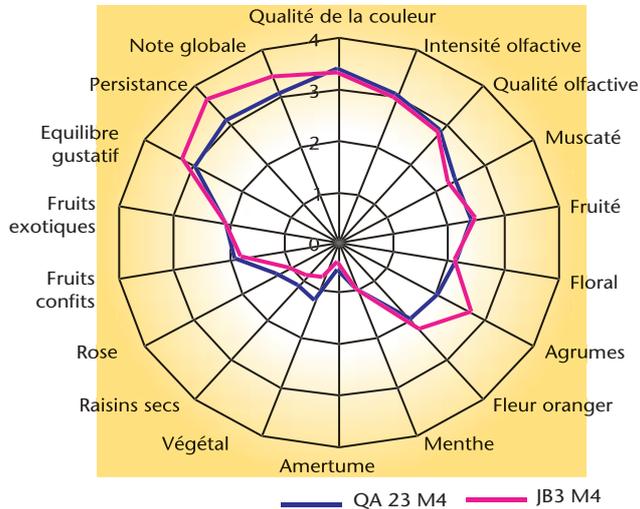
Comparaison des souches QA23 et JB3 lors de la dégustation des muscats issus de la maturité n°3



Comparaison des souches QA23 et JB3 lors de la dégustation des rosés issus de Nielluccio



Comparaison des souches QA23 et JB3 lors de la dégustation des muscats issus de la maturité n°4



Comparaison des souches QA23 et JB3 lors de la dégustation des rosés issus d'Aleatico

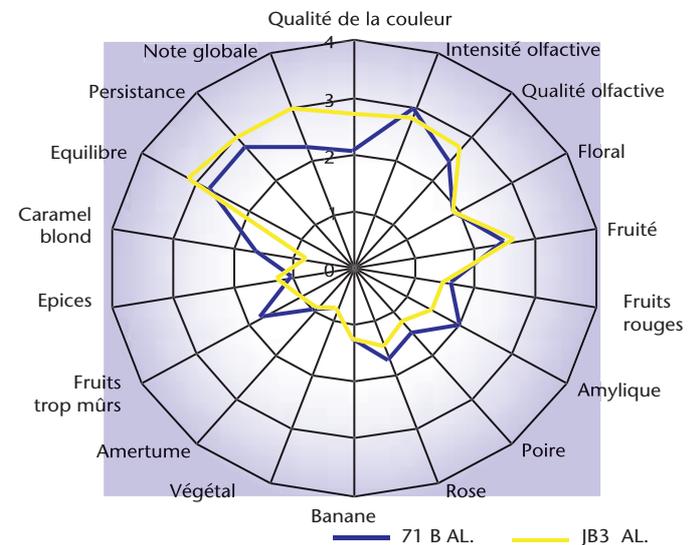


Figure 2- Profils comparatifs des vins de muscats issus de JB3 et Lavin QA23

Figure 3- Profils comparatifs des vins rosés issus de JB3 et Lavin 71B

## CONCLUSION

*En matière de sélection de levure répondant positivement au "Critère aromatique", le comportement de la souche JB3 se révèle particulièrement intéressant. Dans les conditions d'expérimentations citées, ses aptitudes fermentaires sont correctes. Elle ne provoque aucune déviation analytique mais semble, au contraire, pouvoir produire des taux quelquefois remarquables de molécules volatiles réputées positives (terpènes, phényl 2 éthanol ...).*

*Elle induit au niveau organoleptique des caractéristiques très favorables, que ce soit sur V.D.N muscats ou sur rosés. Son utilisation par rapport à des levures témoins a donné systématiquement des vins plus fruités, plus équilibrés, aux arômes plus persistants, mieux notés et mieux classés (5 fois sur 7 significativement).*

*Les aptitudes de cette souche font qu'il convient de poursuivre son étude en diversifiant les voies d'investigations (autres cépages, autres types de vins,....).*

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) RAOULX-PANTALACCI Nathalie et Al 1994. Méthode d'échantillonnage de souches pour la sélection de levures œnologiques, Bulletin de l'O.I.V., Vol. 67. 768-783.

(2) USCIDDA Nathalie 2001. Maîtrise des fermentations et sélection de souches de levures indigènes, Publication C.I.V.A.M. de la Région Corse. 35 pages.