

Département Recherche et Développement

**Étude expérimentale de modes
opératoires à faibles coûts permettant
la réalisation rapide de la FML sur les
vins rouges issus de
thermovinification**

Rapport d'expérimentation Vendanges 2007

Responsable technique de l'action : L. PIC- R&D ICV.

Situation de l'essai : Département Recherche et Développement ICV, La Jasse de Maurin 34 970 LATTES

Matière première : Vins Rouges du Languedoc Roussillon

Etat de l'action : Première année d'étude.

A.	Rappel du contexte	3
B.	Protocole expérimental	4
1.	Plan expérimental	4
2.	Matière première.....	4
a)	Essais en 30 litres : Intérêt de la coinoculation-Comparaison de deux souches pour la réalisation de la FML.....	5
b)	Essais en 1 litre : Intérêt de la technique du levain-Impact de la réduction de la dose sur le principe levain.....	5
3.	Contrôles et suivis.....	6
C.	Résultats.....	6
1.	Cinétiques fermentaires.....	6
a)	Impact de la coinoculation sur le déroulement des FAL.....	6
b)	Intérêt de la coinoculation-Comparaison de deux souches pour la réalisation de la FML ..7	7
c)	Intérêt de la technique du levain-Impact de la réduction de la dose combinée à la technique du levain	8
2.	Contrôles microbiologiques.....	10
3.	Profils analytiques des vins.....	13
a)	Impact de la souche et du moment d'inoculation	13
b)	Impact du mode d'inoculation et de la dose de levain.....	13
4.	Profils organoleptiques	14
D.	Bilan	16
E.	Annexes	17
1.	Profils analytiques au cours des différentes étapes de vinification. Carignan 2007.....	17
2.	Profils analytiques des vins –Microvinifications-Merlot 2007	18

A. Rappel du contexte

La thermovinification est un process en voie de développement car elle est bien adaptée à l'obtention des vins recherchés actuellement par le marché. L'expérience ICV, montre de fréquentes difficultés pour la réalisation des FML sur les vins issus de cette technique, notamment sur le cépage Merlot.

L'inoculation en bactéries, permet de réduire les difficultés à réaliser la FML, mais dans des délais parfois encore trop longs pour la mise en marché des vins et avec des coûts élevés au vue de la valorisation qui peut en être attendue. Ces essais ont pour objectif de développer des outils pratiques qui permettent la réalisation rapide des FML sur les vins rouges de thermo de la région Languedoc Roussillon, tout en réduisant les coûts, notamment ceux liés à l'inoculation.

De nombreux travaux ont été conduits afin d'améliorer la compréhension des fermentations malolactiques et leur maîtrise (Lonvaud et al, 2005; Delaquis et al, 2000; Grimaldi et al, 2000; Guilloux-Benatier et al 2002; Gockoviak et al, 2003; Bauer et al, 2004; Blateyron et al, OIV 2007). Entre autre, ces travaux confirment l'intérêt de la maîtrise de certains paramètres analytiques du vin (pH, SO₂). Certains auteurs ont étudié l'intérêt de différents moments d'inoculation par rapport au levurage et en particulier celui de la coinoculation (Rosi et al, 2003; Krieger et al, 2000) qui permet à la latence "bactérienne" de se dérouler pendant la FAL, permettant ainsi aux vins d'être sur le marché plus tôt. Si ces auteurs ont mis en évidence l'intérêt et les précautions à prendre pour bien gérer ces coinoculations, aucun n'a publié de travaux vérifiant si il est possible de réduire la dose d'inoculum avec cette technique tout en obtenant des résultats satisfaisants.

B. Protocole expérimental

1. Plan expérimental

Une adaptation du protocole initialement prévu a été mise en place afin de maximiser les chances de réussite et limiter les risques financiers de ce projet (Accord de soutien financier obtenu en Décembre 2007).

En effet, l'évaluation de l'inoculation et co-inoculation "pleine dose" a été réalisée en minivinification alors que l'essai "demi dose" a été réalisé en micro vinification (2 répétitions par modalité).

Dans le même objectif de réussite, les inoculations des modalités mini vinification ont été réalisées avec une technique d'acclimatation, alors qu'en micro vinification nous avons travaillé en ensemencement direct.

D'un point de vu budgétaire, cette modification a été faite à enveloppe constante, donc aucun surcoût pour les financeurs.

- 5 mini vinifications Vs 6 mini vinifications
- 26 micro vinifications Vs 0 micro vinifications

2. Matière première

Le jus sur lequel nous avons travaillé en 30 litres est un jus de Thermo Carignan, Vin de Pays. Il ne présente, a priori, aucun facteur analytique limitant.

Tableau 1: Profil analytique du jus Carignan Thermo 2007.

Sucre	TAP en %	Ac T g H ₂ SO ₄ /l	pH	Ac. Ma (g/l)	IC	DO280	N Ass en mg/l	NTU
207.3	12.3	4.86	3.69	1.7	50	71	146	472

Le jus sur lequel nous avons travaillé en 1 litre est un jus de Thermo Merlot, Vin de Pays. Il ne présente, a priori, aucun facteur analytique limitant.

Tableau 2: Profil analytique du jus Merlot Thermo 2007.

Sucre	TAP en %	Ac T g H ₂ SO ₄ /l	pH	Ac. Ma (g/l)	IC	DO280	NTU
225.8	13.42	3.48	3.71	2.63	21.59	71	169

Groupe ICV

Département Recherche et Développement

"Document ICV. Tout usage professionnel interdit (copie, formation, documents commerciaux, etc.) sans l'accord écrit de l'ICV."

a) Essais en 30 litres : Intérêt de la coinoculation- Comparaison de deux souches pour la réalisation de la FML

Sur ce jus de thermovinification Carignan 2007 nous avons donc mis en œuvre en minivinifications, deux moments d'inoculation : soit en co-inoculation (24heures post levurage), soit en séquentiel (FAL terminée). Pour chacun de ces deux moments, nous avons inoculé après une étape de réacclimatation ("Levain"). Deux bactéries commerciales ont été testées dans ce schéma. Un témoin non inoculé a été conservé.

Tableau 3: Plan expérimental mis en œuvre sur les vins de 2007. NI : non inoculée

	Moment d'inoculation	
	24 h post-levurage	Fin FAL
Dose inoculée	NI	NI
	Levain 1g/hl bactérie E	
	Levain 1g/hl bactérie EB	
		Levain 1g/hl Bactérie E
		Levain 1g/hl Bactérie EB

Les fermentations alcooliques sont réalisées avec la levure ICVGre®, à des températures comprises entre 20 et 22°C.

b) Essais en 1 litre : Intérêt de la technique du levain- Impact de la réduction de la dose sur le principe levain

En complément nous avons réalisé sur un jus de Merlot, issu de thermovinification 13 microvinifications, avec deux répétitions qui ont permis de tester l'intérêt du principe de levain et la possibilité grâce à ce principe de réduire la dose d'inoculum.

Tableau 4 : Modalités comparées sur 1 litre en 2007-Merlot Thermo-

Moment	Modalité préparation et souche	DOSE (g/hl)
	Témoin (non inoc)	0
Coinoculation	Levain EB	1
	Levain EB	0,5
	EB direct	1
	Levain E1	1
	Levain E1	0,5
	E1 direct	1
Séquentiel	Levain EB	1
	Levain EB	0.5
	EB direct	1
	Levain E1	1
	Levain E1	0.5
	E1 direct	1

3. Contrôles et suivis

- Analyse chimique des moûts et des vins
- Suivi cinétique de la FML : dosage acides maliques et lactiques par voie enzymatique (2 fois par semaine)
- Analyses microbiologiques des vins avant inoculation en bactéries
- Analyse sensorielle des vins finis

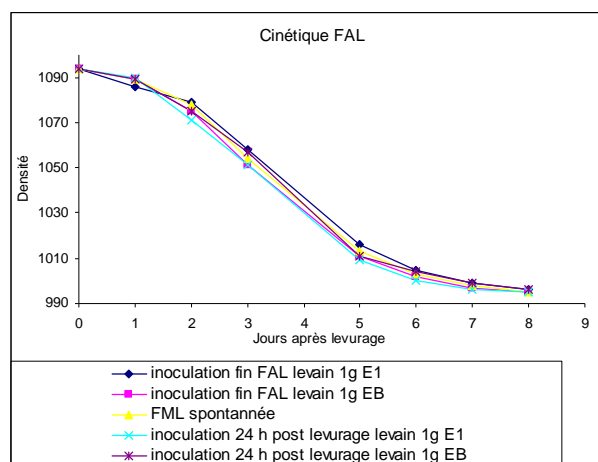
C. Résultats

1. Cinétiques fermentaires

a) Impact de la coinoculation sur le déroulement des FAL

Les cinétiques de FAL montrent l'absence d'interférence de la coinoculation sur le déroulement de cette FAL (Graphique 1).

Graphique 1 : Déroulement des FAL pour les cuves coinoculées ou non. Carignan 2008.



Groupe ICV

Département Recherche et Développement

"Document ICV. Tout usage professionnel interdit (copie, formation, documents commerciaux, etc.) sans l'accord écrit de l'ICV."

b) Intérêt de la coinoculation-Comparaison de deux souches pour la réalisation de la FML

Le suivi de dégradation de l'acide malique sur les minivinifications (Graphique 2) a montré

- Une grande efficacité de tous les modes d'inoculation qui permettent de diminuer de 10 à 17 jours la durée de la FML
- Un intérêt de la coinoculation qui permet d'achever la FML 4 à 8 jours plus vite que l'inoculation séquentielle. La coinoculation permet aussi d'obtenir des vins "prêts à la mise" plus tôt puisqu'une grande partie de la FML se déroule pendant la FAL ce qui permet de gagner au total de 12 à 16 jours (Tableau 5).
- Un impact limité de la souche de bactérie choisie : en coinoculation uniquement, la souche EB est plus rapide de 4 jours par rapport à la souche E1.

Graphique 2 : Impact des conditions de mise en œuvre de la FML sur la cinétique de dégradation de l'acide malique- Carignan Thermo 2007.

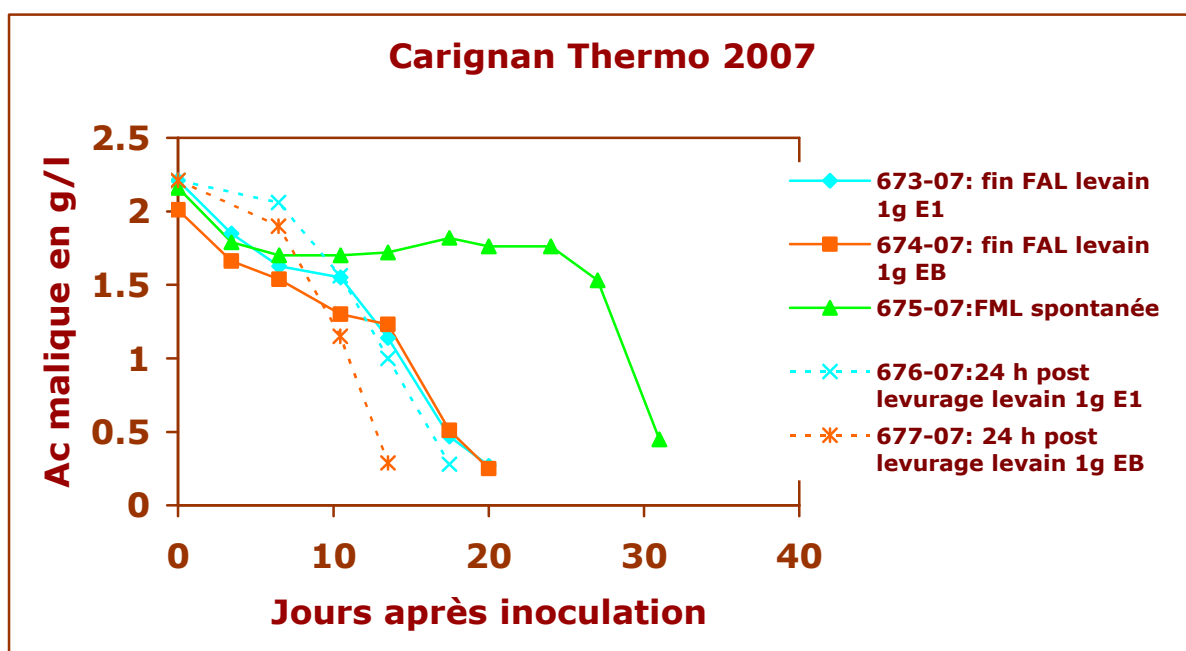


Tableau 5 : Comparaison des durées nécessaires pour chaque étape fermentaire selon le schéma de mise en œuvre de la FML.

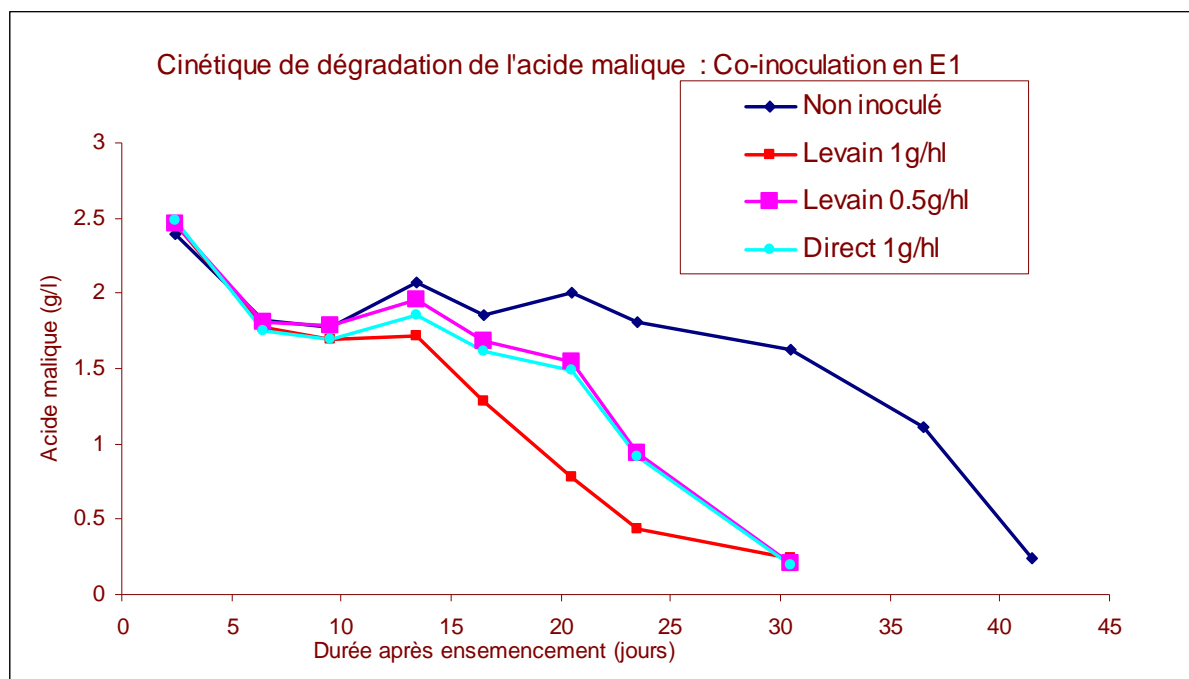
N°lot	Modalité	Durée en jours		
		Durée FAL	Durée FML	Vin "prêt"
675-07	FML spontanée	8	35	43
674-07	Fin FAL levain 1g EB	8	21	29
673-07	Fin FAL levain 1g E1	8	21	29
676-07	24 h post levurage levain 1g E1	8	17	17
677-07	24 h post levurage levain 1g EB	8	13	13

c) Intérêt de la technique du levain-Impact de la réduction de la dose combinée à la technique du levain

Le suivi des cinétiques de consommation de l'acide malique sur les microvinifications montre (Graphique 3 à Graphique 6) :

- Le faible intérêt de la technique du levain à 1 g / hL puisque, dans 3 cas sur 4, elle ne conduit pas à une FML plus rapide que la technique d'inoculation directe à la même dose.
- L'absence d'impact de la réduction de la dose d'inoculation d'un facteur 2 lorsque l'on travaille avec la technique du levain, et ceci quelle que soit la souche et le moment d'inoculation. Dans tous les cas de figure, les deux modalités "levain" finissent leur FML en même temps.

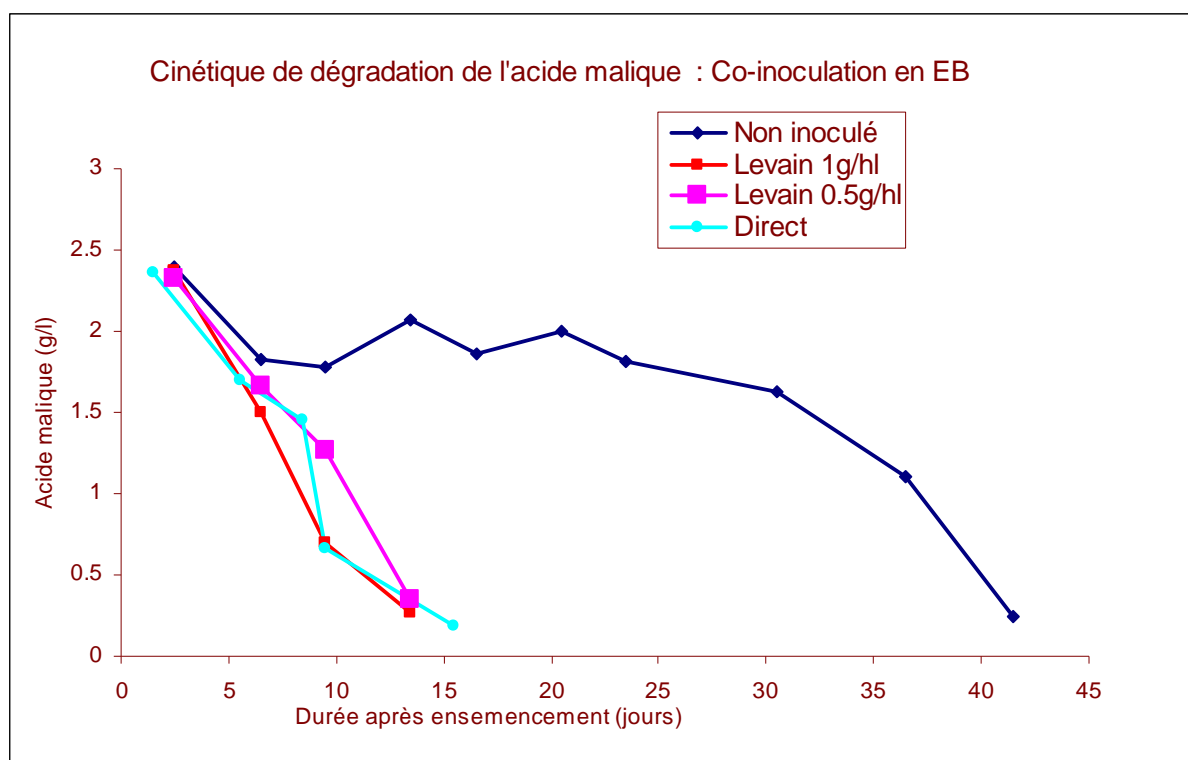
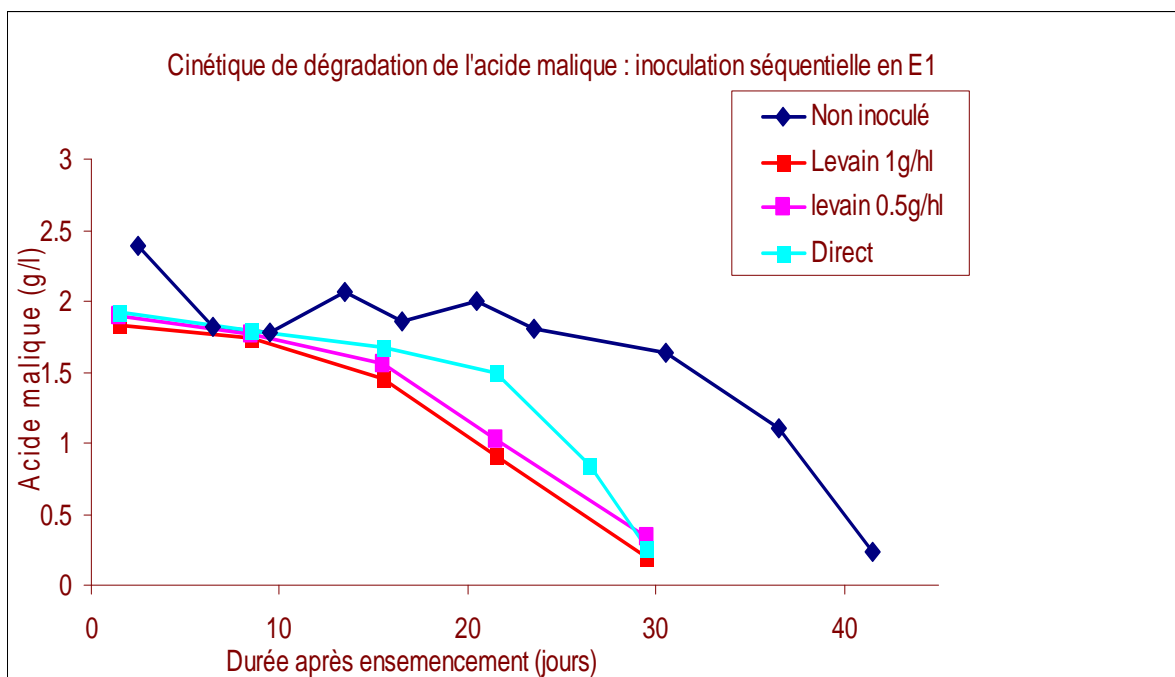
Graphique 3 : Comparaison de la technique du levain à deux doses d'inoculation avec l'inoculation directe dans le cas d'une co-inoculation avec la souche E1



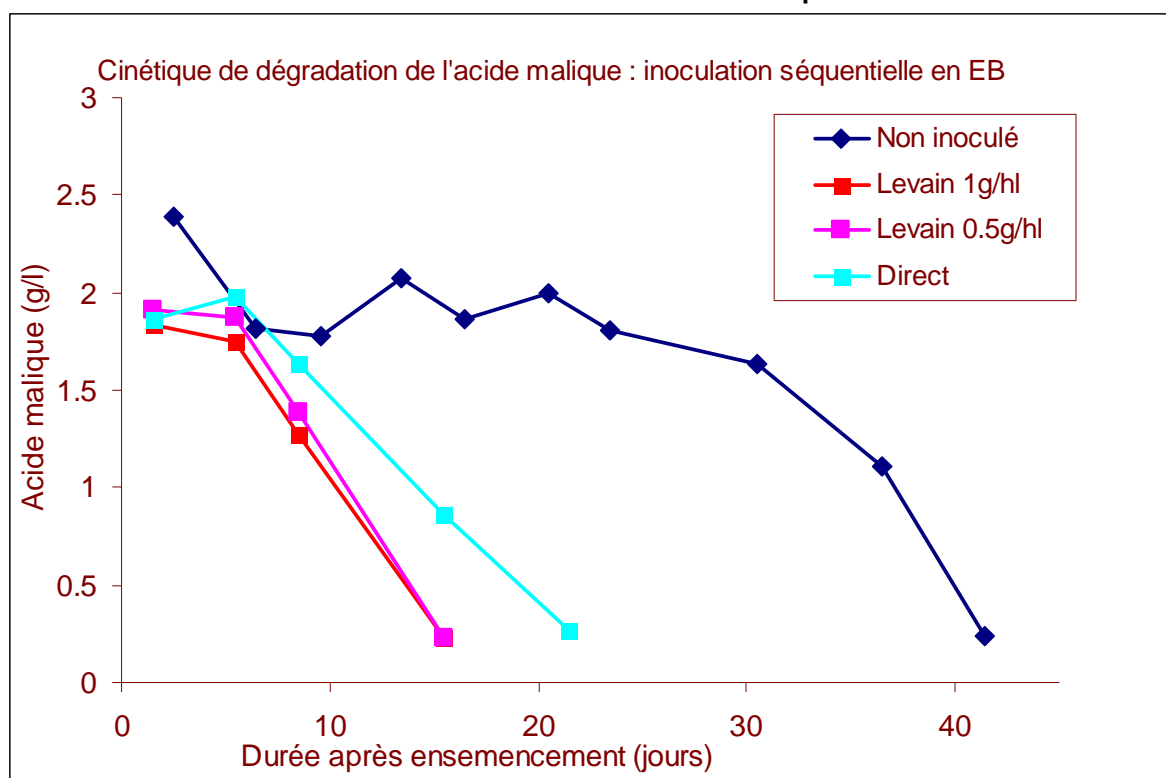
Groupe ICV

Département Recherche et Développement

"Document ICV. Tout usage professionnel interdit (copie, formation, documents commerciaux, etc.) sans l'accord écrit de l'ICV."

Graphique 4 : Comparaison de la technique du levain à deux doses d'inoculation avec l'inoculation directe dans le cas d'une co-inoculation avec la souche EB**Graphique 5 : Comparaison de la technique du levain à deux doses d'inoculation avec l'inoculation directe dans le cas d'une inoculation séquentielle avec la souche E1**

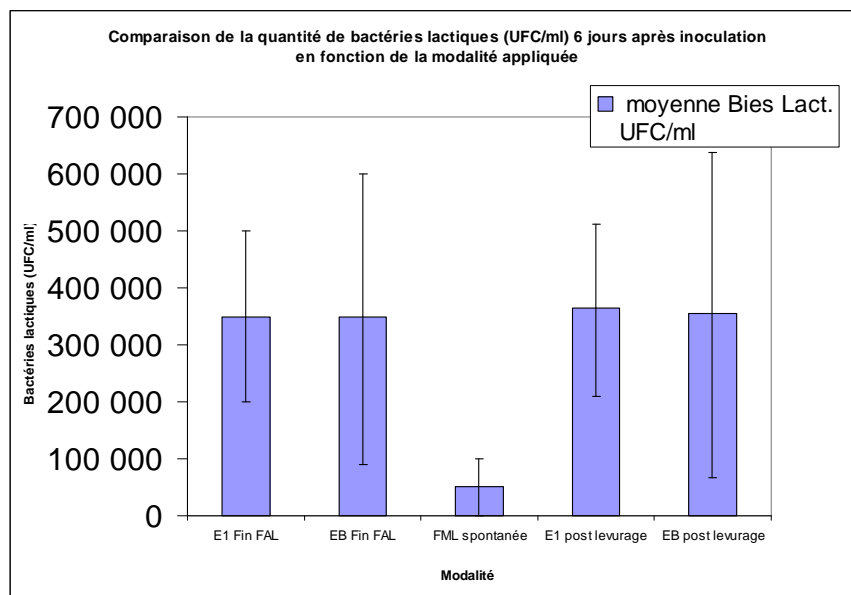
Graphique 6 : Comparaison de la technique du levain à deux doses d'inoculation avec l'inoculation directe dans le cas d'une inoculation séquentielle avec la souche EB



2. Contrôles microbiologiques

Sur les minivinifications, les contrôles microbiologiques ont été effectués par mise en culture sur milieu gélosé 6 jours après l'inoculation (pour les modalités inoculées) ou 6 jours après la fin de FAL (pour la FML spontanée). Après mise en œuvre de la FML (Graphique 7), seule la modalité non inoculée présente une population nettement plus faible que les autres modalités ce qui est cohérent avec les cinétiques fermentaires obtenues. En effet, 6 jours après inoculation, aucune des FML n'est visiblement enclenchée : nous sommes encore dans la phase de multiplication des bactéries lactiques (< 1 000 000 ç/ml) et n'avons pas atteint l'optimum de population qui permet la dégradation de l'acide malique.

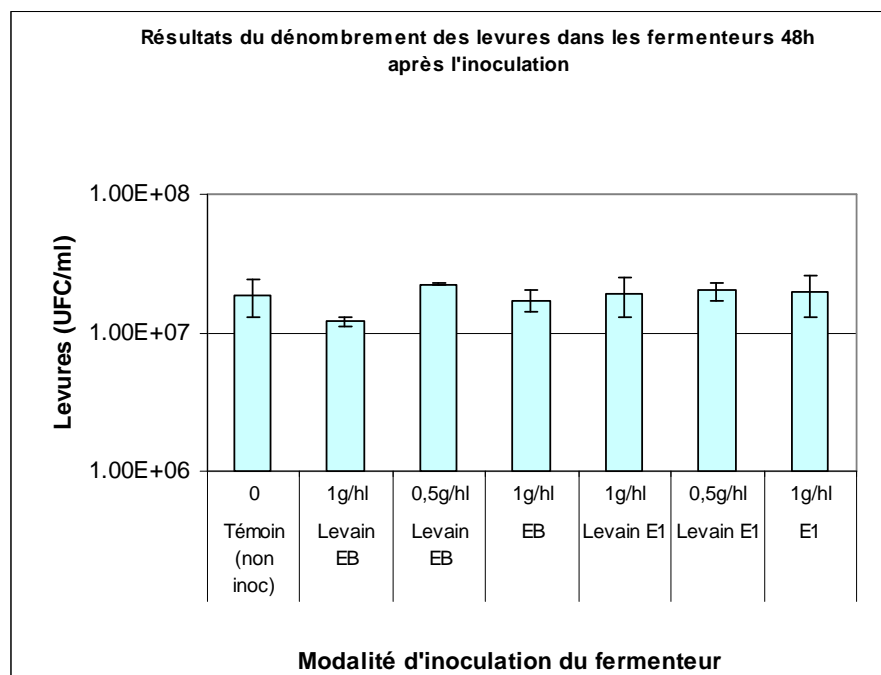
Graphique 7 : Population en bactéries lactiques viables 6 jours après l'inoculation (pour les modalités inoculées) ou 6 jours après la fin de FAL (pour la FML spontanée) évaluée par mise en culture sur milieu gélosé. 2 répétitions.



Sur les microvinifications les contrôles microbiologiques ont été effectués par mise en culture sur milieu gélosé 48 heures après l'inoculation (pour les modalités inoculées) ou 48 heures après la fin de FAL (pour la FML spontanée). Ils ont permis de dénombrer les bactéries lactiques viables ainsi que les levures viables).

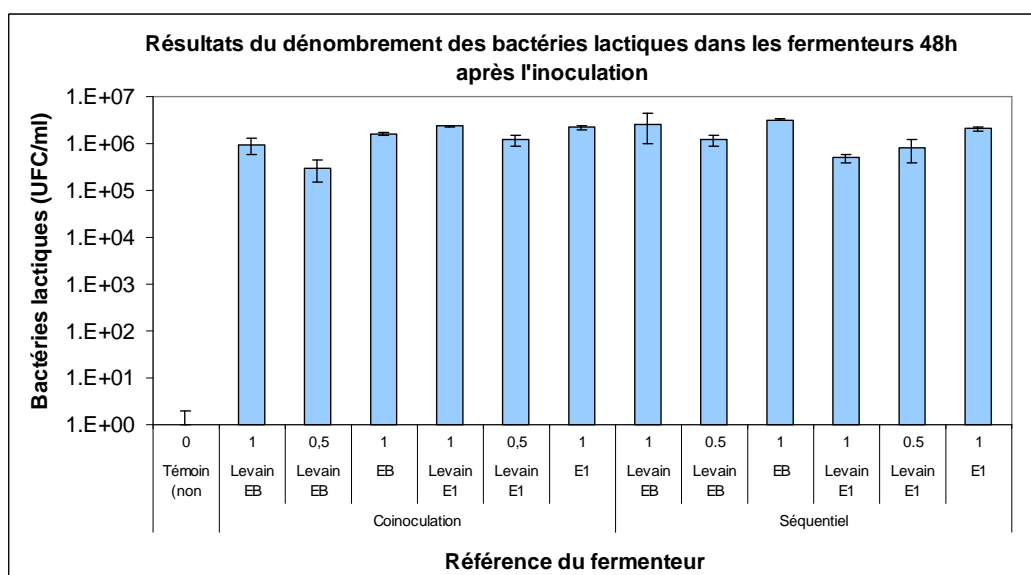
Ils mettent en évidence l'absence d'effet de la co-inoculation et du développement des bactéries lactiques (quel que soit le mode d'inoculation) sur le niveau de levures viables: les niveaux mesurés sont comparables à ceux du témoin (10 à 20 millions/ml de levures viables). Ce résultat confirme l'innocuité de la coinoculation vis-à-vis de la FAL.

Graphique 8 : Population en levures viables 48heures après l'inoculation sur les cuves co-inoculées et le témoin, évaluée par mise en culture sur milieu gélosé. 2 répétitions.



Les dénombrements de bactéries lactiques ne mettent pas en évidence de différence significative entre les fermenteurs, 48 heures après inoculation, quel que soit le mode d'inoculation et le moment de celle-ci (Graphique 9). Les niveaux de bactéries viables mesurés sont proches de un million de cellules/ml.

Graphique 9 : Population en bactéries lactiques viables 48heures après l'inoculation (pour les modalités inoculées) ou 48 heures après la fin de FAL (pour la FML spontanée) évaluée par mise en culture sur milieu gélosé. 2 répétitions.



3. Profils analytiques des vins

a) Impact de la souche et du moment d'inoculation

Les principales différences analytiques portent sur l'acidité volatile. Les valeurs les plus importantes sont obtenues en FML spontanée. La bactérie E1 conduit systématiquement à une acidité volatile supérieure à la bactérie EB (+0.10 gH₂SO₄/l).

Tableau 6 : Profils analytiques des vins conditionnés. Carignan 2007.

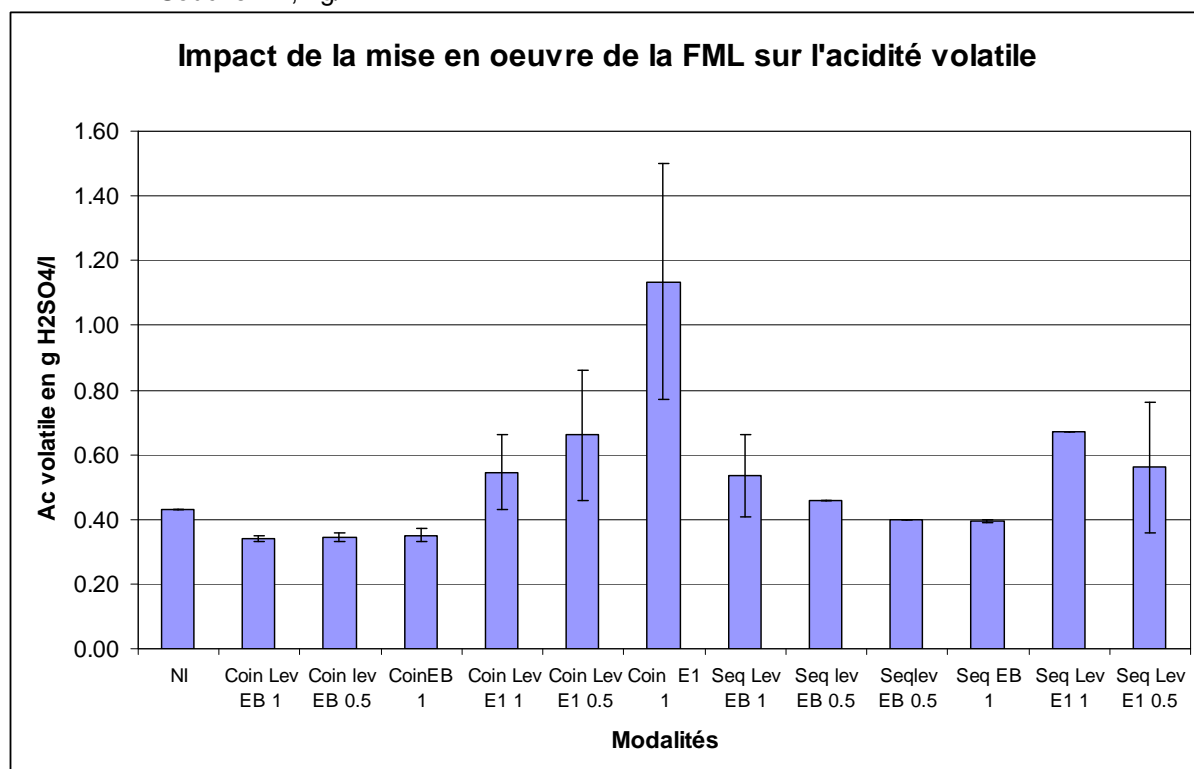
Modalité	Lot	Sucre	Degré potentiel (%)	Ac Totale (gH ₂ SO ₄ /l)	Ac Volatile (gH ₂ SO ₄ /l)	pH	Ac. Malique (g/l)	Ac. Lactique (g/l)	IC	Nu	DO 280	Ac Tartrique (g/l)	K+ (g/l)
inoculation fin FAL levain 1g E1	673-07	1.5	12.31	3.07	0.11	3.51	<0.3	1.32	22.00	0.49	nd	nd	nd
inoculation fin FAL levain 1g EB	674-07	1.6	12.21	3.15	0.06	3.48	<0.3	1.35	23.00	0.49	nd	nd	nd
FML spontanée	675-07	1.3	12.42	3.42	0.32	3.52	<0.3	1.05	22.92	0.46	66	2.02	1.09
inoculation 24 h post levurage levain 1g E1	676-07	1.2	12.28	3.66	0.25	3.49	<0.3	1.19	25.44	0.42	67	2.36	1.34
inoculation 24 h post levurage levain 1g EB	677-07	1.7	12.23	3.53	0.21	3.52	<0.3	1.11	25.36	0.42	67	1.89	1.1

b) Impact du mode d'inoculation et de la dose de levain

La totalité des résultats analytiques est présentée en annexe. Seul le paramètre acidité volatile montre des différences entre modalités. Il en ressort (Graphique 10) que toutes les modalités avec la bactérie E1 conduisent à un plus fort niveau final d'acidité volatile. Cette augmentation est équivalente que l'on soit en coinoculation ou en séquentiel. Par contre elle est beaucoup plus marquée sur l'inoculation directe que sur le levain.

Graphique 10 : Influence du mode d'inoculation en bactérie sur le niveau d'acidité volatile en fin de FML. Merlot thermo 2007 en fermenteurs d'un litre. Moyenne de 2 répétitions

Coin : coinoculation. Seq : Inoculation en séquentiel. Lev : préparation des bactéries par levain.
EB 1 : Souche EB, 1g/hl.



4. Profils organoleptiques

Le lot obtenu par inoculation séquentielle avec EB se distingue par : plus de sécheresse, plus de confiture et moins de poivre noir.

Le lot obtenu par inoculation séquentielle en E1 se distingue par : plus de chimique, moins de pruneau et de poivre noir, plus de volume, plus d'astringence et d'amertume, moins de sécheresse.

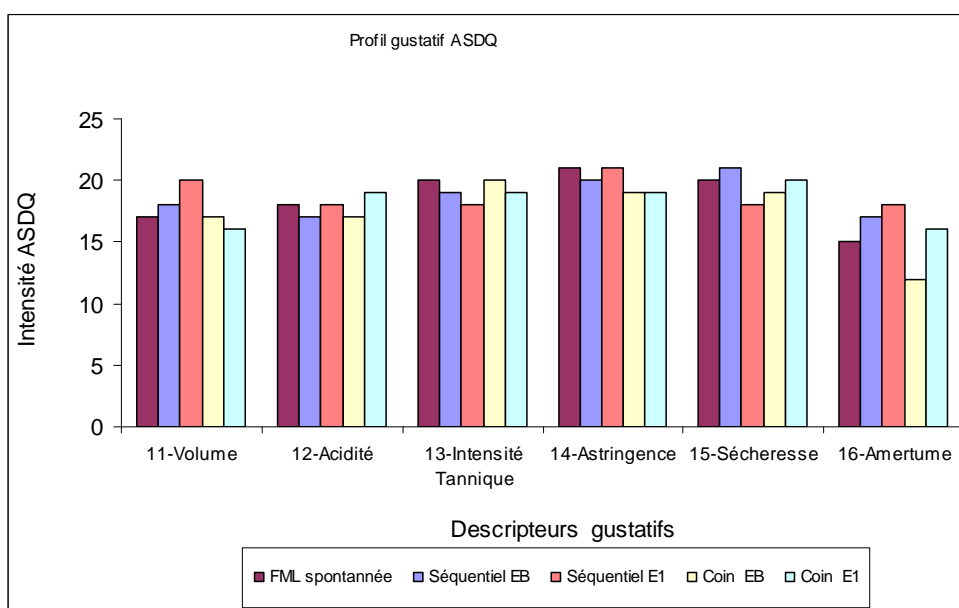
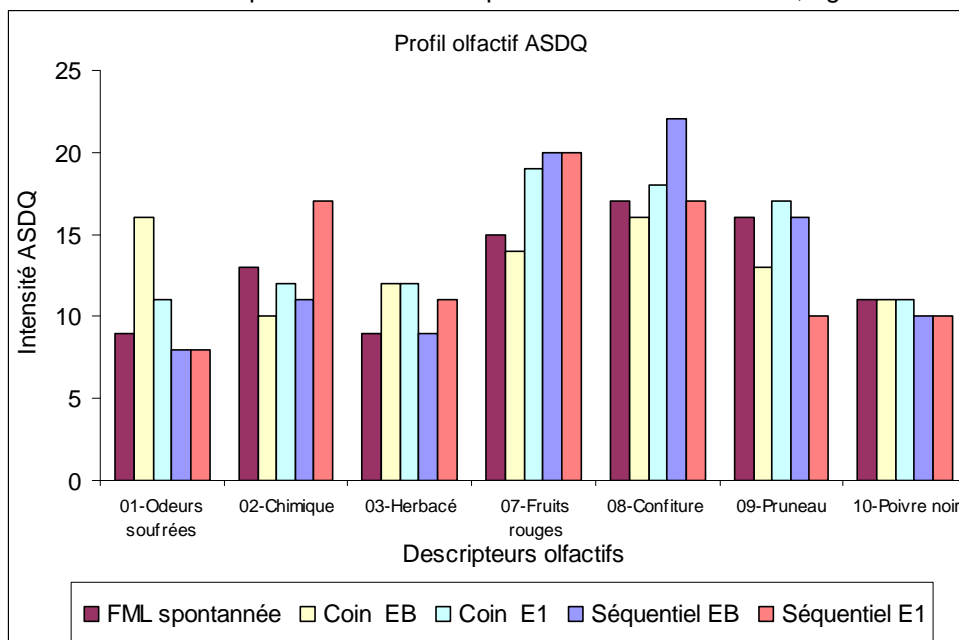
Le lot obtenu en coinoculation avec EB se distingue par : moins de sécheresse et moins d'amertume.

Le lot obtenu en coinoculation avec E1 se distingue par : moins de volume, moins d'astringence et plus d'acidité.

Le témoin, en FML spontanée se distingue par plus d'astringence.

Graphique 11 : Profil organolpetiques obtenus par ASDQ-Carignan 2007. Vins inoculés sur principe du levain à 1g/hl

Coin : coinoculation. Seq : Inoculation en séquentiel. EB 1 : Souche EB, 1g/hl.



Les profils organoleptiques obtenus (Graphique 11) ne mettent pas en évidence d'effet systématique significatif ni de la coinoculation par rapport à l'inoculation séquentielle, ni d'une souche par rapport à l'autre. En effet selon le moment d'inoculation, chaque souche a un impact différent. De même, selon la souche, chaque moment d'inoculation a un impact différent.

Groupe ICV

Département Recherche et Développement

"Document ICV. Tout usage professionnel interdit (copie, formation, documents commerciaux, etc.) sans l'accord écrit de l'ICV."

D. Bilan

Ces essais conduits sur jus de Thermo, cépage Carignan (TAP : 12.3%, pH : 3.69, Ac malique 1.7g/l), et sur jus de Thermo cépage Merlot (TAP : 13.5%, pH 3.71 et Ac malique 2.63 g/l) : levuré avec ICV Gre® montrent :

- Une grande efficacité de tous les modes d'inoculation par rapport au témoin (gain de 10 à 17 jours sur la durée de la FML)
- Un intérêt de la coinoculation qui permet d'obtenir des vins "prêts à la mise" plus tôt puisqu'une grande partie de la FML se déroule pendant la FAL ce qui permet de gagner au total de 12 à 16 jours, même si en tant que telle la FML n'est pas plus rapide qu'en séquentielle
- Un impact limité de la souche de bactérie employée, tant sur la cinétique fermentaire que sur les niveaux de population mesurés 48heures après inoculation
- Le faible intérêt de la technique du levain à dose normale puisque, dans 3 cas sur 4, elle ne conduit pas à une FML plus rapide que la technique d'inoculation directe.
- L'absence d'impact de la réduction de la dose d'inoculation d'un facteur 2 lorsque l'on travaille avec la technique du levain, et ceci quelle que soit la souche et le moment d'inoculation. Dans tous les cas de figure, les deux modalités "levain" finissent leur FML en même temps.
- L'innocuité de la coinoculation tant sur la cinétique de FAL que sur les niveaux de population de levures viables mesurés 48heures après inoculation en bactéries.
- L'absence d'accroissement de l'acidité volatile, toute chose égale par ailleurs, sur les modalités coinoculées par rapport aux inoculations séquentielles.
- L'absence d'effet organoleptique systématique significatif que ce soit de la coinoculation par rapport à l'inoculation séquentielle, ou d'une souche par rapport à l'autre

E. Annexes

1. Profils analytiques au cours des différentes étapes de vinification. Carignan 2007.

	Lot	Sucre g/l	Degré en %	c Totale g H2SO4	c Volatile g H2SO4	SO2 Libre mg/l	SO2 Total mg/l	pH	Ac. Malique (g/l)	Ac. Lactique (g/l)	IC
	673-07	207.3		4.86	-0.05			3.69	1.7		50.86
Modalité	Lot	Sucre	Degré en %	Ac Totale	Ac Volatile	SO2 Libre	SO2 Total	pH	Ac. Malique (g/l)	Ac. Lactique (g/l)	IC
inoculation fin FAL levain 1g E1	673-07	3.5	12.32	4.12	<0.1	8	21	3.48	2.21	<0.3	47.48
inoculation fin FAL levain 1g EB	674-07	1.7	12.27	4.10	<0.1	7	10	3.48	2.01	<0.3	36.53
FML spontanée	675-07	2.2	12.33	4.12	<0.1	8	20	3.48	2.16	<0.3	40.77
inoculation 24 h post levurage levain 1g E1	676-07	1.5	12.26	4.05	<0.1	3	2	3.49	1.7	<0.3	36.27
inoculation 24 h post levurage levain 1g EB	677-07	3.6	12.23	4.05	<0.1	8	20	3.48	1.87	<0.3	39.98

Modalité	Lot	Sucre	Degré en %	Ac Totale	Ac Volatile	SO2 Libre	SO2 Total	pH	Ac. Malique (g/l)	Ac. Lactique (g/l)	IC
inoculation fin FAL levain 1g E1	673-07	1.4	12.35	3.48	<0.1	16	18	3.57	nd	nd	29.63
inoculation fin FAL levain 1g EB	674-07	1.4	12.29	3.54	<0.1	12	13	3.53	nd	nd	30.72
FML spontanée	675-07	1.5	12.33	3.48	<0.1	6	8	3.53	nd	nd	29.86
inoculation 24 h post levurage levain 1g E1	676-07	1.4	12.22	3.68	<0.1	8	9	3.53	nd	nd	34.13
inoculation 24 h post levurage levain 1g EB	677-07	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Modalité	Lot	Sucre	Degré en %	Ac Totale	Ac Volatile	SO2 Libre	SO2 Total	pH	Ac. Malique (g/l)	Ac. Lactique (g/l)	IC
inoculation fin FAL levain 1g E1	673-07	1.5	12.31	3.07	0.11	13	20	3.51	<0.3	1.32	22.00
inoculation fin FAL levain 1g EB	674-07	1.6	12.21	3.15	0.06	9	15	3.48	<0.3	1.35	23.00
FML spontanée	675-07	1.3	12.42	3.42	0.32	20	45	3.52	<0.3	1.05	22.92
inoculation 24 h post levurage levain 1g E1	676-07	1.2	12.28	3.66	0.25	16	26	3.49	<0.3	1.19	25.44
inoculation 24 h post levurage levain 1g EB	677-07	1.7	12.23	3.53	0.21	28	49	3.52	<0.3	1.11	25.36

2. Profils analytiques des vins –Microvinifications-Merlot 2007

Modalité	Lot	Sucre	Degré en %	Ac Totale	Ac Volatile	SO2 Libre mg/l	SO2 Total mg/l	pH	Ac. Malique (g/l)	Ac. Lactique (g/l)
NI	U1477-07	2.2	14.27	2.76	0.43	<10	<20	3.87	<0.3	1.16
NI	U1478-07	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Coin Lev EB 1	u1479-07	2.7	14.07	3.02	0.35	<10	40	3.75	<0.3	1.48
Coin lev EB 1	u1480-07	2.8	14.01	2.96	0.33	<10	36	3.77	<0.3	1.44
Coin lev EB 0.5	u1481-07	2.8	14.07	3.01	0.33	<10	40	3.76	<0.3	1.42
Coin lev EB 0.5	U1482-07	2.5	14.17	2.79	0.36	<10	25	3.82	<0.3	1.22
CoinEB 1	U1483-07	2.3	14.18	2.84	0.37	<10	23	3.81	<0.3	1.19
CoinEB 1	U1484-07	2.4	14.13	2.84	0.33	<10	22	3.84	<0.3	1.26
Coin Lev E1 1	u1487-07	2.2	14.15	2.73	0.43	<10	<20	3.86	<0.3	1.2
Coin Lev E1 1	u1488-07	2.1	14.11	2.90	0.66	<10	<20	3.87	<0.3	1.13
Coin Lev E1 0.5	u1489-07	2.2	14.23	2.75	0.46	11	21	3.87	<0.3	1.13
Coin Lev E1 0.5	u1490-07	2.2	14.17	3.02	0.86	<10	21	3.85	<0.3	1.05
Coin E1 1	u1491-07	2.2	14.19	2.98	0.77	<10	17	3.85	<0.3	1.05
Coin E1 1	u1492-07	2.2	14.07	3.49	1.50	<10	17	3.83	<0.3	0.81
Seq Lev EB 1	u1495-07	2.2	14.19	2.85	0.66	<10	22	3.87	<0.3	1.03
Seq lev EB 1	u1496-07	2.3	14.12	2.70	0.41	<10	17	3.87	<0.3	1.17
Seq lev EB 0.5	u1497-07	2.2	14.20	2.77	0.46	<10	20	3.86	<0.3	1.08
Seqlev EB 0.5	u1498-07	2.3	14.10	2.69	0.40	<10	<20	3.85	<0.3	1.14
Seq EB 1	u1499-07	2.1	14.21	2.74	0.39	<10	22	3.86	<0.3	1.09
Seq EB 1	u1500-07	2.3	14.20	2.72	0.40	<10	<20	3.87	<0.3	1.13
Seq Lev E1 1	u1503-07	2.3	14.17	2.91	0.67	<10	21	3.87	<0.3	0.97
Seq Lev E1 1	U1504-07	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Seq Lev E1 0.5	u1505-07	2.2	14.16	2.66	0.36	<10	23	3.90	<0.3	1.06
Seq Lev E1 0.5	u1506-07	2.2	14.16	2.93	0.76	<10	<20	3.85	<0.3	0.92
Seq E1 1	U1507-07	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Seq E1 1	U1508-07	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Groupe ICV

Département Recherche et Développement

"Document ICV. Tout usage professionnel interdit (copie, formation, documents commerciaux, etc.) sans l'accord écrit de l'ICV."