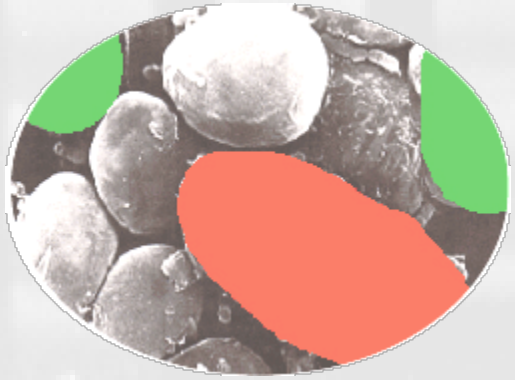
PIED DE CUVE ET LEVAIN :

ELEMENTS PRATIQUES DE MISE EN OEUVRE

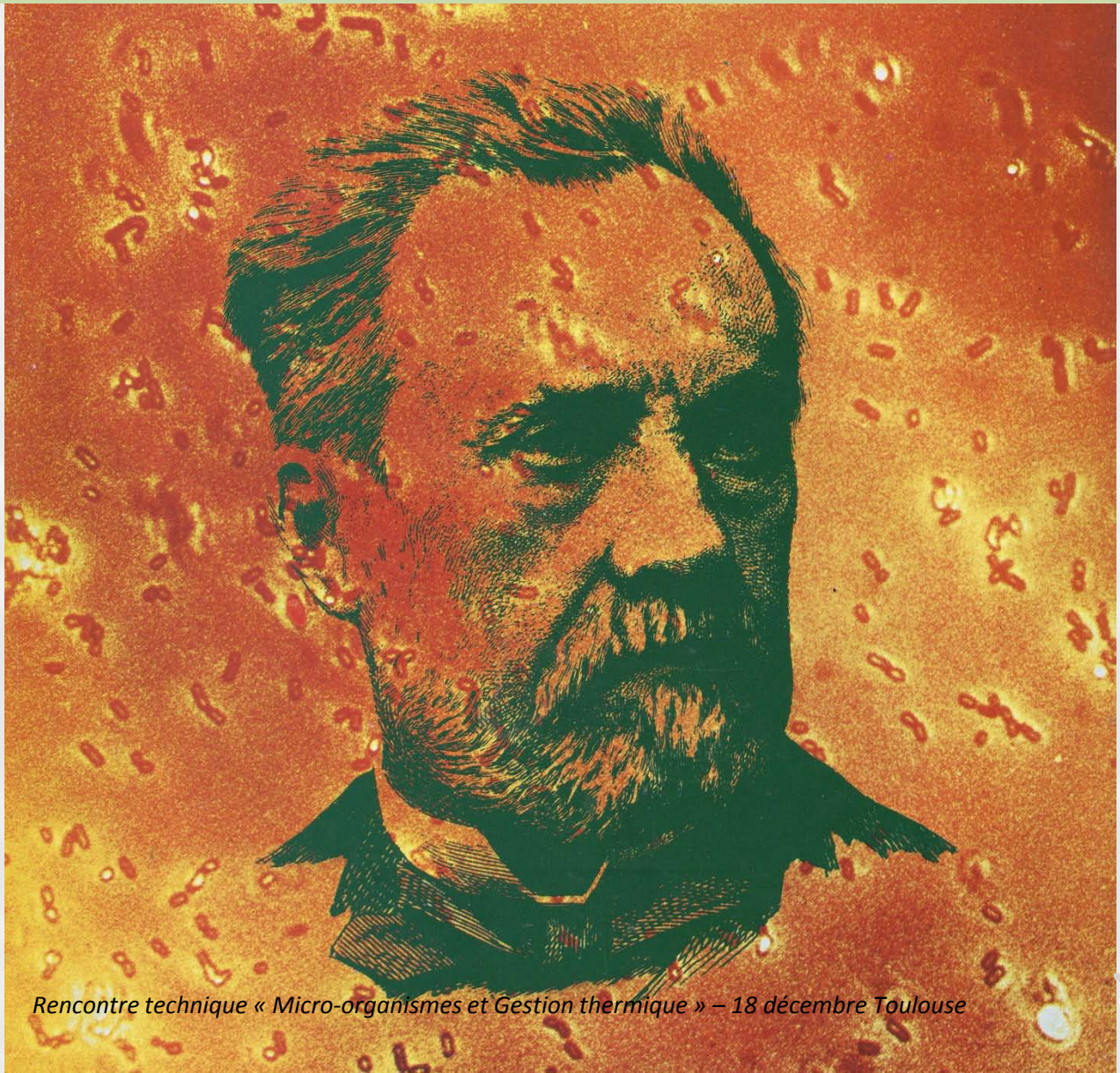


Alain POULARD

IFV Val de Loire

PIED DE CUVE ET LEVAIN :

ELEMENTS PRATIQUES DE MISE EN OEUVRE



L'utilisation des levains en œnologie : une longue histoire

1re Année. — Tome II. N° 35 Paris. 18 Août 1894.

REVUE DE VITICULTURE

LES LEVURES SÉLECTIONNÉES DANS LA VINIFICATION

L'application des levures de vin sélectionnées dans les cuves de vendange a été, dans ces dernières années, l'objet de nombreuses expériences dans les différents pays viticoles. Leur emploi a donné lieu à des résultats souvent fort contradictoires : tantôt on a constaté une amélioration, tantôt l'effet a été nul. Il n'y a à cela rien d'étonnant ; ces expériences ont un caractère tout à fait contingent ; les résultats obtenus avec une même levure peuvent varier avec les années, les régions et les producteurs même.

Il est souvent difficile de réaliser des expériences tout à fait comparables, desideratum qu'on doit cependant chercher à atteindre, en s'arrangeant de manière à avoir un point de départ identique et pour la quantité et pour la qualité du raisin employé.

Aussi l'influence des ferments du vin est-elle bien plus difficile à mettre en évidence que celle des levures de bière où l'on a facilement un moût tout à fait identique et homogène.

Vins blancs. — *Première Expérience*

	Quantités par litre			
	Extrait	Alcool en vol.	Acidité (1) totale	Acidité (1) volatile
	—	—	—	—
1 Témoin	14.2	67.0	6.87	1.490
2 Levure *g* (pied de cuve	13.3	69.5	5.74	0.667
3 Levure *l* —	13.8	70.5	5.73	0.714
4 Levure *m* —	13.7	69.0	6.26	0.865

On remarquera la différence chimique de ces différents vins qui, à la dégustation, occupaient les rangs 4, 2, 3, 1 ; le témoin avait beaucoup moins de bouquet et présentait une lie bien moins homogène.

2e *Expérience*

	Quantités par litre			
	Extrait	Alcool en vol.	Acidité (1) totale	Acidité (1) volatile
	—	—	—	—
1 Témoin		84.0	5.148	1.082
2 Levure *c*		87.5	4.290	0.781
3 Levure *a*		90.0	4.994	1.120
4 Levure *p*		86.0	4.422	0.950
5 Levure *s*		85.0	4.004	0.748

On voit que les diverses levures ont fait disparaître des quantités très variables de sucre ; la levure *a* est surtout remarquable et dépasse de beaucoup les autres ; à la dégustation, on a pu classer les vins comme suit : 3, 5, 4, 1, 2.

- Le pionnier de la culture des levures :

G. JACQUEMIN

- Brevets d'invention relatifs aux procédés de FA 1888 .

Acad. Sci. / BERTHELOT

Acad. Med./ PASTEUR

Institut La Claire / Dijon

PIED DE CUVE ET LEVAIN : ELEMENTS PRATIQUES DE MISE EN OEUVRE

L'Institut La Claire

QUE VOUS VINIFIIEZ 10 ou 50.000 HECTOS

CECI VOUS INTÉRESSE !

Car vous cherchez :

- LE MAXIMUM D'ALCOOL ET DE BOUQUET
- LE MAXIMUM D'AMÉLIORATION ET DE QUALITÉ
- LIES MINIMA, FERMENTATION ET CLARIFICATION RAPIDES
- UNE CONSERVATION PARFAITE ET UN VIN IMPECCABLE
- LE MAXIMUM DE PLUS-VALUE A LA VENTE

C'EST FACILE AVEC LES LEVURES

LES LEVURES ?

Ce sont les microorganismes découverts par PASTEUR, qui transforment les sucres du MOUT DE RAISIN EN ALCOOL.

Elles existent sur la peau du raisin, mais peu nombreuses, en sommeil, avec d'autres germes, et donnent alors une fermentation lente et incomplète, un vin délectueux, sinon malade et invendable.

L'Utilisation massive, préconisée dès [illegible] par JACQUEMIN, de [illegible] se substituent aux levures indigènes, permet d'obtenir des vins présentant un gain d'alcool de 2 à 3 degrés, un bouquet très affiné, une diminution de lies d'au moins 1/3, la suppression des goûts d'hybrides, bref, UN VIN PARFAIT.

Leur emploi est LÉGAL.

MAIS IL Y A LEVURES ET LEVURES

SI VOUS VOULEZ :

- UNE SÉLECTION SCIENTIFIQUE des LEVURES DES MEILLEURS CRUS
- UNE ACTIVITÉ TOTALE ET MASSIVE DUE A LA RADIOACTIVATION
- Une Concentration Maximale (CULTURE sur MOUTS SYNTHÉTIQUES SPÉCIAUX, RICHES en PRODUITS ASSIMILABLES)
- LA GARANTIE D'UNE EXPÉRIENCE VIEILLE DE PLUS DE 75 ANS (1891)
- La GARANTIE des PROMOTEURS de toutes les INNOVATIONS en LEVURAGE
- UNE UTILISATION SIMPLE PAR SUPPRESSION POSSIBLE DES LEVAINS
- Un REMBOURSEMENT d'au moins [illegible] la faible dépense occasionnée

ADOPTEZ LES RADIOLEVURES JACQUEMIN

Consultez-nous :

- DOCUMENTATION
- MODE D'EMPLOI
- PRIX-COURANT
- BROCHURES
- VOLUME - CONSEILS

RADIO-LEVURES Jacquemin

SI VOUS NE LA TROUVEZ PAS CI-DESSOUS NOUS NOUS FERONS UN PLAISIR DE VOUS INDIQUER L'

ADRESSE DE NOTRE AGENT OU DÉPOSITAIRE LE PLUS PROCHE

INSTITUT "LA CLAIRE"
FONDÉ EN 1891
4, RUE RANFER - DIJON

FRANÇOIS et Cie
INSTITUT LA CLAIRE
RADIOLEVURES JACQUEMIN
4, RUE RANFER (Square Tivoli)
21-DIJON Côte d'Or FRANCE
BOITE POSTALE 91

S. A. R. L.
R. C. 57 B 206 Dijon
T. (80) 30.33.64 Dijon
Télégr. Claire-Dijon
Ch. Post. 3155 DIJON

L'Institut Pasteur

INSTITUT PASTEUR
Service des Fermentations
Laboratoire des Levures
28, rue du Docteur Roux PARIS XV^e^
Tél : SEGUR 01-10

Le Laboratoire des Levures de l'INSTITUT PASTEUR prépare des levures déssèchées après congélation (D.A.C.) destinées à la vinification ou la prise de mousse.

Les levures D.A.C. sélectionnées pour la vinification sont réparties dans des flacons en doses permettant de traiter, après régénération, 20, 50, 100, 200, ou 300 hectolitres de moût.

Chaque flacon est accompagné d'un sachet de sels nutritifs et du mode d'emploi correspondant.

Les levures D.A.C. sélectionnées pour la «prise de mousse» sont toujours réparties en doses permettant de traiter, après régénération, 100 hectolitres de vin à tirer. Un sachet de sels nutritifs et le mode d'emploi sont également adjoints.

A - LEVURES D.A.C. SELECTIONNEES POUR LA VINIFICATION

I - ORDINAIRES

VINIFICATION EN ROUGE

Saccharomyces cerevisiae, var.ellipsoideus

Origine : vin rouge de Bourgogne

VINIFICATION EN BLANC

Saccharomyces oviformis

Origine : Vin de Champagne

II - SPECIALES

LEVURE A HAUT POUVOIR ALCOOLIGENE

Saccharomyces oviformis

Origine Chablis

L'Institut Pasteur

LEVURES ORIGINAIRES DE CRUS

Région Bordelaise

a) *Bordeaux Blanc*

N° I : Origine Sauternes

b) *Bordeaux Rouge*

N° II : Origine Saint Emilion

Région d'Alsace

N° V : Origine Riesling (°)

Région Maconnaise (*Blanc*)

N° VII : Origine Pouilly Fuissé

Région du Beaujolais (*Rouge*)

N° VIII : Origine Brouilly

Région de Bourgogne

a) *Bourgogne Rouge*

N° XII : Origine Chambertin

b) *Bourgogne Blanc*

N° XVI : Origine Chablis (°)

Région de la Loire

a) *Vins Blancs*

N° XIV : Origine Muscadet

N° XV : Origine Vouvray

b) *Vins Blancs ou Rosés*

N° XVII : Origine Cabernet de Sauvignon

B - LEVURE SELECTIONNEE POUR «PRISE DE MOUSSE»

Spéciale « M » : Origine Champagne (°)

Le développement du levurage

INSTITUT COOPERATIF DU VIN

Agréé par le Ministère de l'Agriculture sous le N° N. 47

18, Avenue Frédéric-Mistral
MONTPELLIER

Ch. postaux Montpellier : 635-16

Téléph. M2 47-20 à M2 47-24

TARIFICATION 1952

Sauf variations - **Taxes de transaction et locale en sus, et dans la mesure de nos disponibilités**

LEVURES SÉLECTIONNÉES

concentrées actives cultivées sur moûts de raisin

Préparées suivant les directives et sous le contrôle du Laboratoire d'Œnologie de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Montpellier

Dose moyenne à employer : 1 litre pour 100 hectos de vin à vinifier

LIVRAISON EN BOUTEILLES OU EN BONBONNES :

De 1 à 2 litres :	**440 fr.** le litre	De 20 à 49 litres :	**415 fr.** le litre
De 3 à 5 litres :	**430 fr.** le litre	De 50 à 99 litres :	**410 fr.** le litre
De 6 à 9 litres :	**425 fr.** le litre	De 100 à 199 litres :	**405 fr.** le litre
De 10 à 19 litres :	**420 fr.** le litre	Au-dessus	**395 fr.** le litre

NOTA. - **Les Levures Concentrées Actives en BOUTEILLES voyagent en G.V., P.V. ou colis postaux. Prière de l'indiquer à la commande. — Les Levures Concentrées Actives en BONBONNES voyagent exclusivement en G.V.**

CONDITIONS DE VENTE. — Ces prix s'entendent pour marchandises sur wagon départ Montpellier, emballages non compris. — Les bonbonnes et bouteilles sont consignées et reprises au même tarif si rendues franco en bon état.

Comment choisir le type de levure approprié : suivant le cépage qui prédomine

REGION MERIDIONALE ET VINS DE CONSOMMATION COURANTE

Pour Aramons ou prédominance d'Aramons . . . . . :	**BEAUJOLAIS**
Pour Teinturiers, bois dur ou prédominance . . . . . :	**ROMANEE CONTI** de **BOURGOGNE** ou **MEDOC**
Pour vins blancs ou **vins rosés** . . :	**VERZENAY** de **CHAMPAGNE** ou **CHABLIS**

REGIONS DE CRUS. - En ce qui concerne l'emploi des Levures Sélectionnées dans les régions de crus, le principe fondamental et les avantages du levurage sont identiques. La seule variante réside dans l'affinité de la Levure à utiliser. Les Caves Coopératives et les producteurs de vins de crus auront avantage à demander à l'I.C.V. des levures

PIED DE CUVE ET LEVAIN :

ELEMENTS PRATIQUES DE MISE EN OEUVRE

Les préparations de pied de cuve vers 1950

Marteau /Galzy

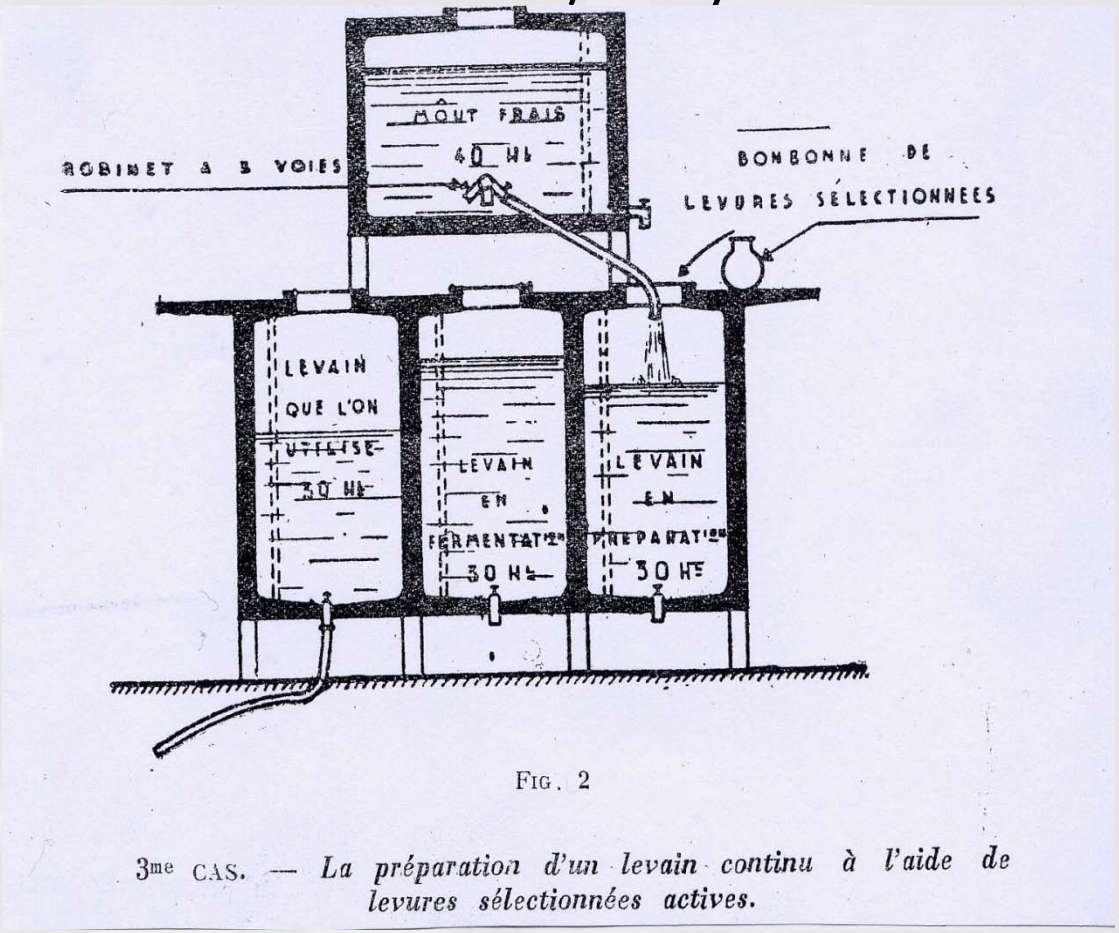
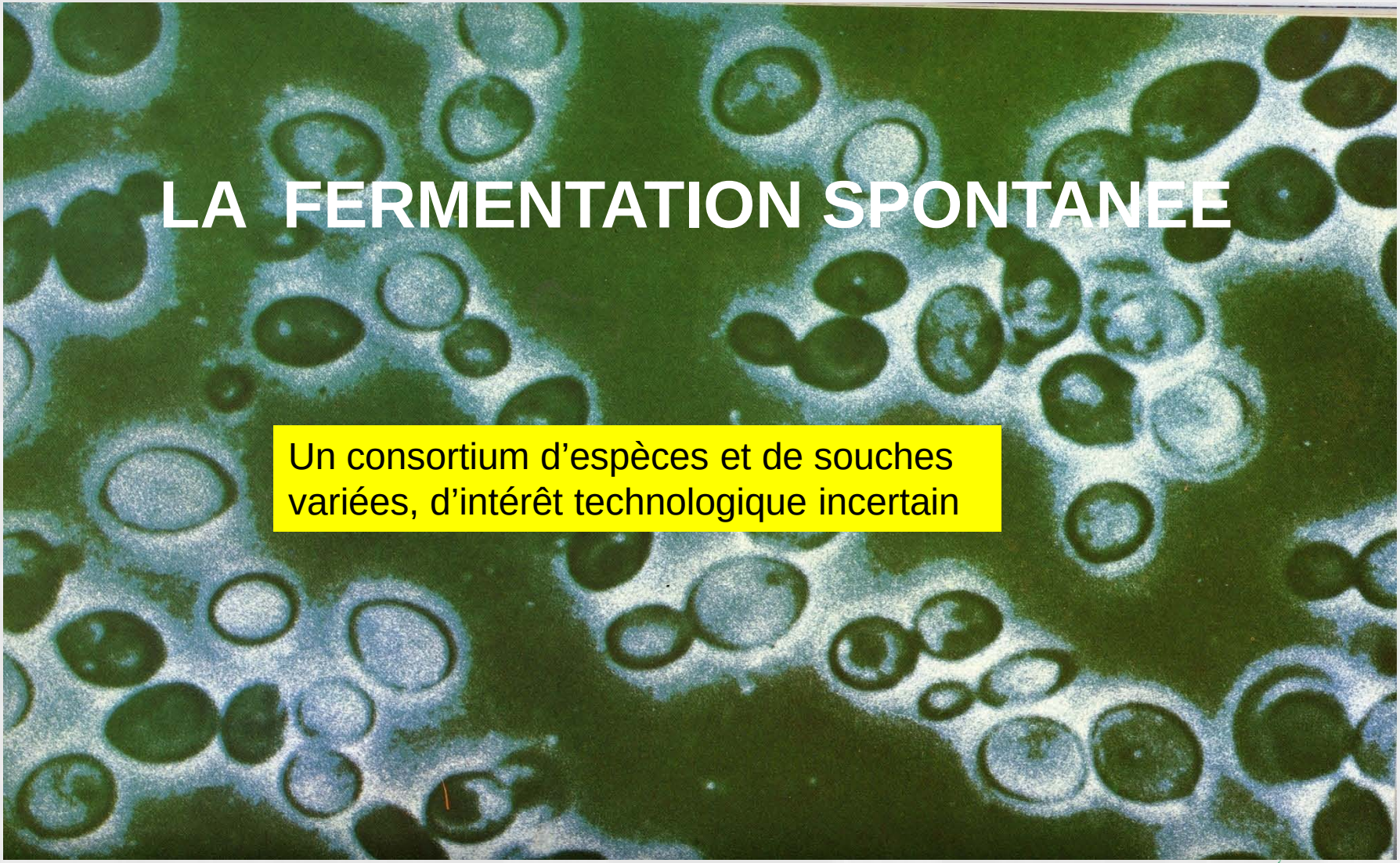


FIG. 2

3me CAS. — *La préparation d'un levain continu à l'aide de levures sélectionnées actives.*

LA FERMENTATION SPONTANEE

LA FERMENTATION SPONTANEE



Un consortium d'espèces et de souches variées, d'intérêt technologique incertain

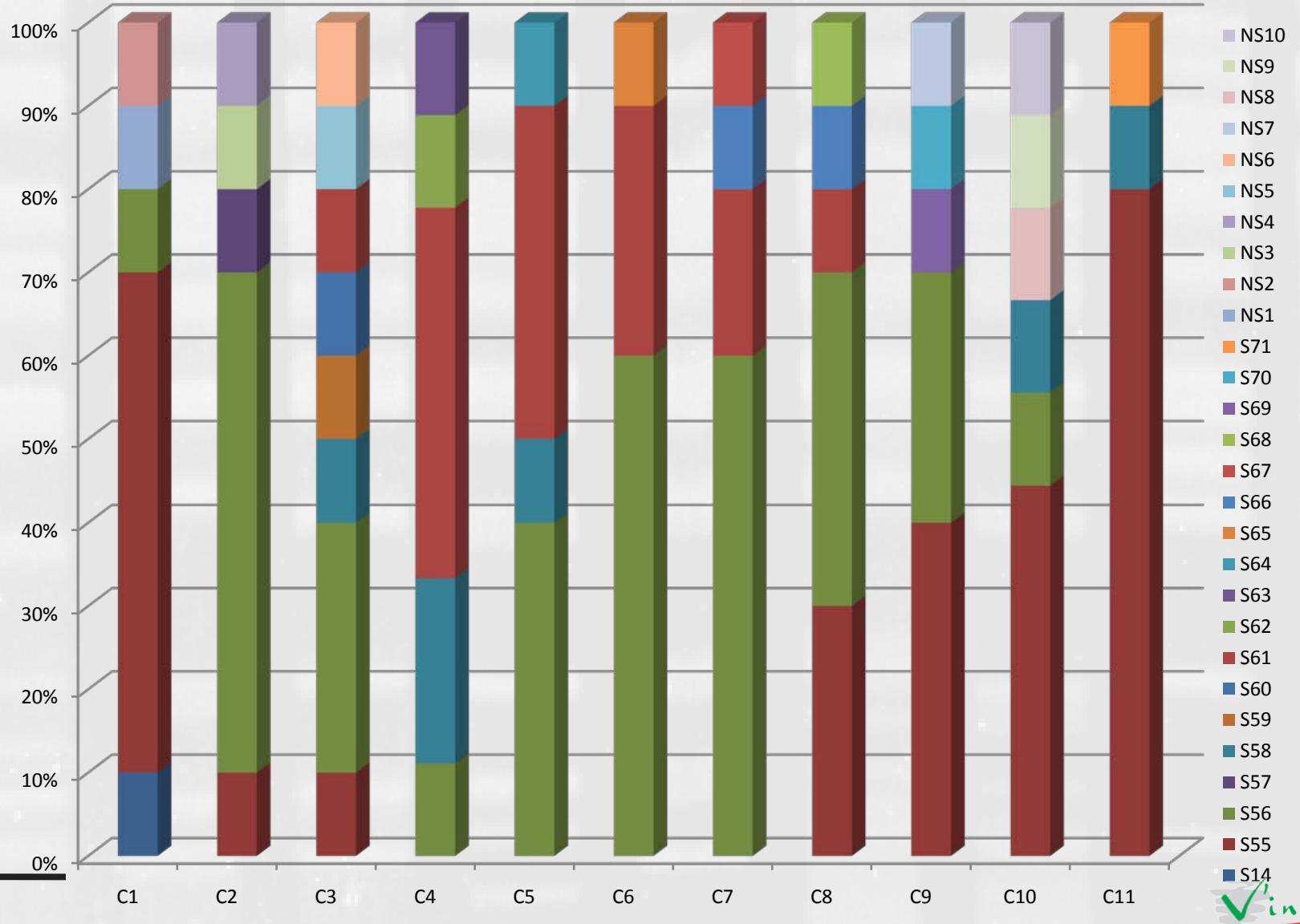
Les fermentations spontanées: défauts liés à certaines levures indigènes

Accidents constatés	Levures impliquées
Fermentations incomplètes	*Saccharomyces*
Production importante de SO^2	*Saccharomyces*
Réduction H^2S , mercaptan	*Saccharomyces* *Schizosaccharomyces*
Production importante d'acétate d'éthyle, d'acide acétique	*Hanseniaspora, Kloeckera* *Hansenula* *Metschnikowia*
Désacidification importante	*Schizosaccharomyces*
Odeurs de bergerie, cuir, gouache (phénols volatils)	*Dekkera, Brettanomyces*
Production importante d'acétaldéhyde	*Saccharomyces, Saccharomycodes*

PIED DE CUVE ET LEVAIN :

ELEMENTS PRATIQUES DE MISE EN OEUVRE

Evolution des clones de *Sacch.cerevisiae* et de non-Sacch . SV 2007



LE PIED DE CUVE
MIEUX ASSURER UNE FERMENTATION AVEC DES LEVURES INCONNUES

CLEFS DE LA REUSSITE D'UNE FERMENTATION SPONTANEE

. Choisir une vendange de qualité indiscutable

. Maîtriser les triturations de la vendange et les délais avant l'encuvage

. Rechercher un niveau d'hygiène élevé des locaux

. Retenir de préférence les premiers lots de vendange récoltés, la pression microbienne étant moins forte dans les locaux et sur le matériel oenologique

. Adapter le sulfitage (3 à 5g/hl) pour sélectionner les souches de levures les plus performantes.

Qualité de la vendange

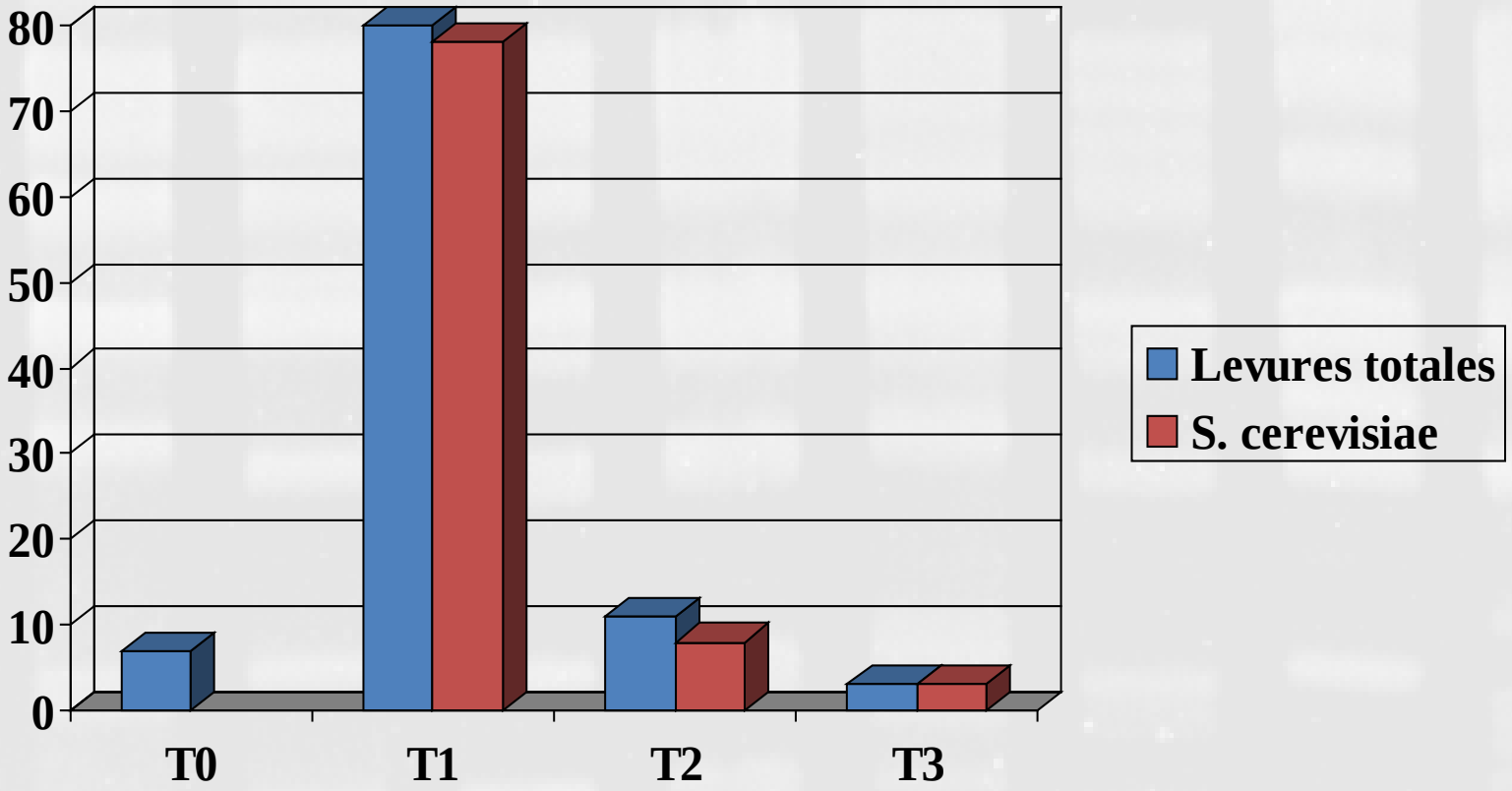
Choix d'une vendange de qualité sanitaire indiscutable

Choix du moment opportun

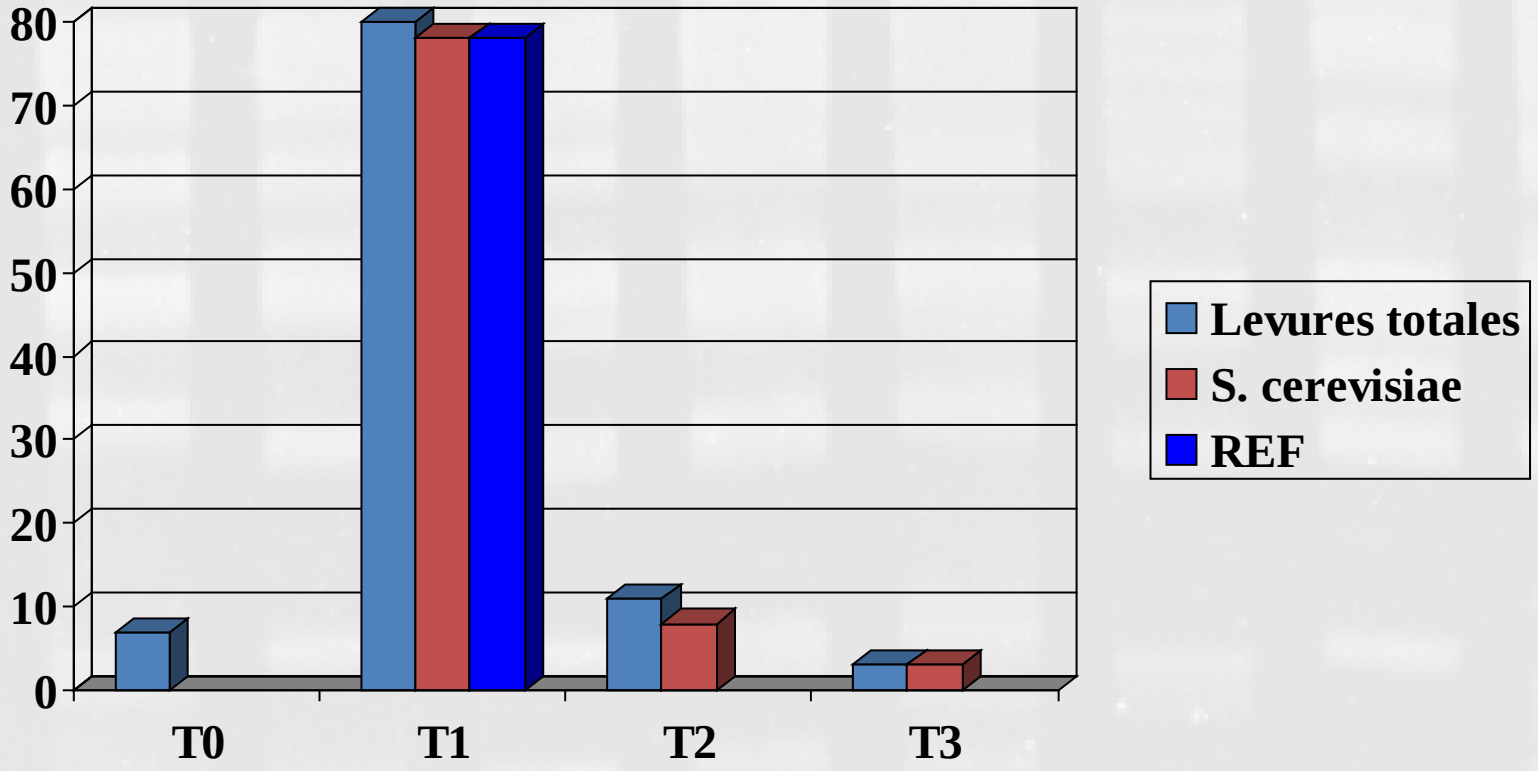
Retenir les premiers lots de vendange la pression microbienne étant moins forte sur le matériel oenologique

Rechercher un niveau d'hygiène élevé des locaux

L'ATMOSPHERE DES CHAIS AU COURS DE LA FA UNE AMBIANCE TRES CONTAMINANTE(BRIACE 2001) UFC/m³



L'ATMOSPHERE DES CHAIS AU COURS DE LA FA UNE AMBIANCE TRES CONTAMINANTE (BRIACE 2001) UFC/m³



PIED DE CUVE ET LEVAIN :

ELEMENTS PRATIQUES DE MISE EN OEUVRE

EVOLUTION DES POPULATIONS LEVURIENNES DE T0 A T4 SUR LES MATERIELS ET SUPPORTS DANS LA CAVE (BRIACE 2001) UFC/CM²

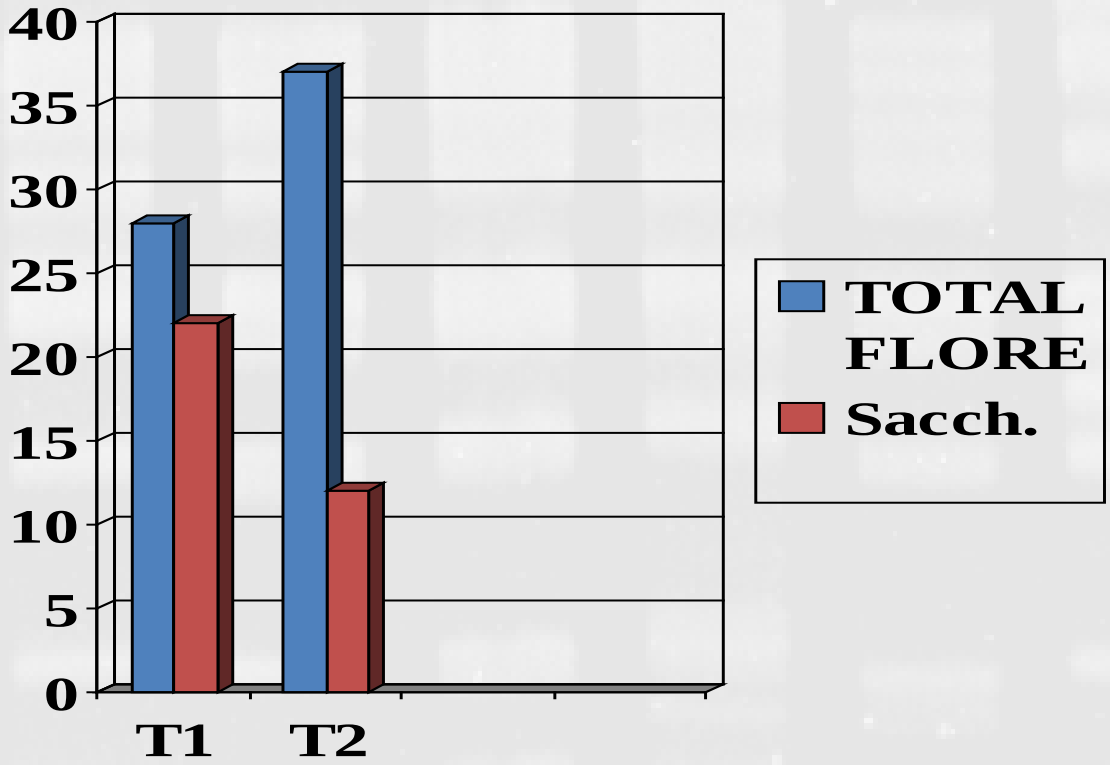
LIEU	TO Σ.LEV	T1 Σ..LEV	T3 Σ..LEV	T4 Σ..LEV
MUR CHAI	0	200	196	0
SOL CHAI	4	102	164	10
CUVE BETON TOUR	4	34	460	200
CUVE INOX 32	2	302	562	100
MUR CHAI PRESSOIR	0	180	342	870
TOUR TRAPPE CUVE 13	32	4800	8600	280
PRESSOIR EXTERIEUR	0	160	42	20
POMPE MANZINI	0	2460	124	118

PIED DE CUVE ET LEVAIN : ELEMENTS PRATIQUES DE MISE EN OEUVRE

EVOLUTION DE LA SOUCHE TRACEUR DE TOA T4 A L'INTERIEUR DE LA CAVE BRIACE 2001 UFC/CM²

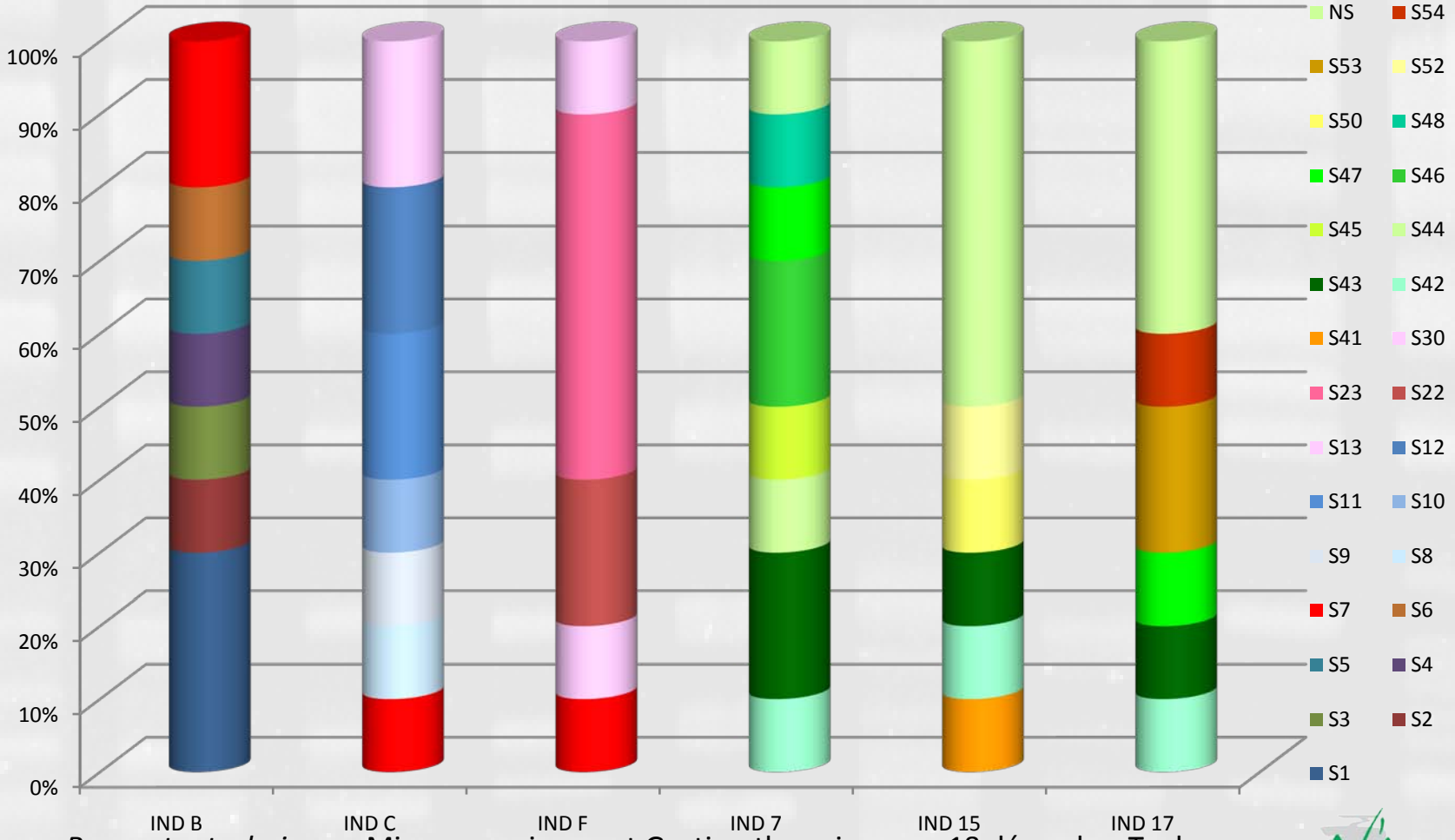
LIEU	TO		T1		T3		T4	
	REF	S. LEV	REF	S.LEV	REF	S.LEV	REF	S.LEV
MUR CHAI	0	0	10	200	0	196	0	0
SOL CHAI	0	4	10	102	10	164	0	10
CUVE BETON TOUR	0	4	0	34	0	460	0	200
CUVE INOX 32	0	2	16	302	0	562	0	100
MUR CHAI PRESSOIR	0	0	17	180	80	342	0	870
TOUR TRAPPE CUVE 13	0	32	40	4800	0	8600	0	280
PRESSOIR EXTERIEUR	0	0	8	160	0	42	0	20
POMPE MANZINI	0	0	5	2460	0	124	0	118

PRESENCE DE LA SOUCHE TRACEUR SUR LE MATERIEL DE TRANSPORT (CAMION CITERNE SABLETTE 2002) UFC/CM²

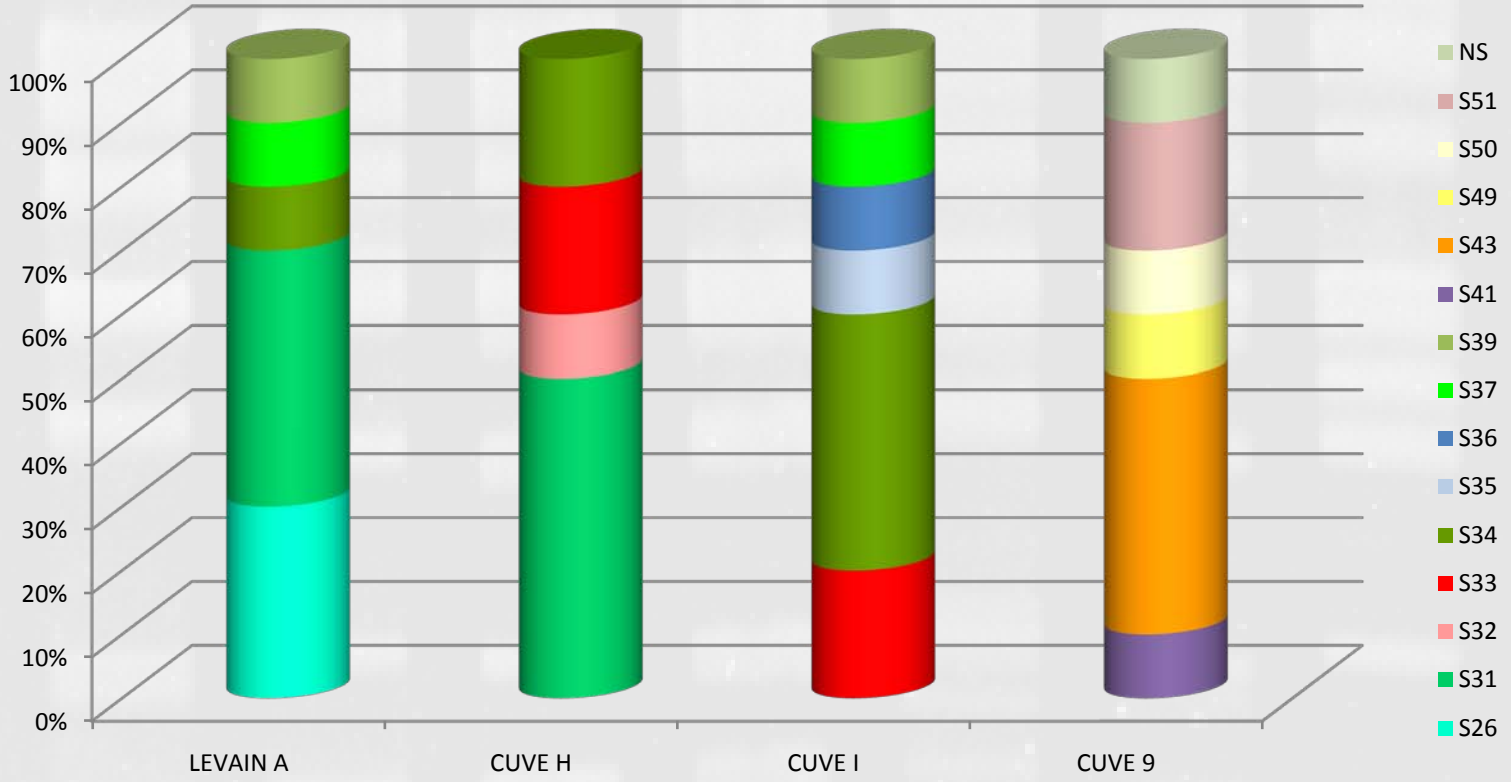


Evolution de la flore levurienne dans les différentes cuves d'un chai pratiquant fermentations spontanées et dirigées

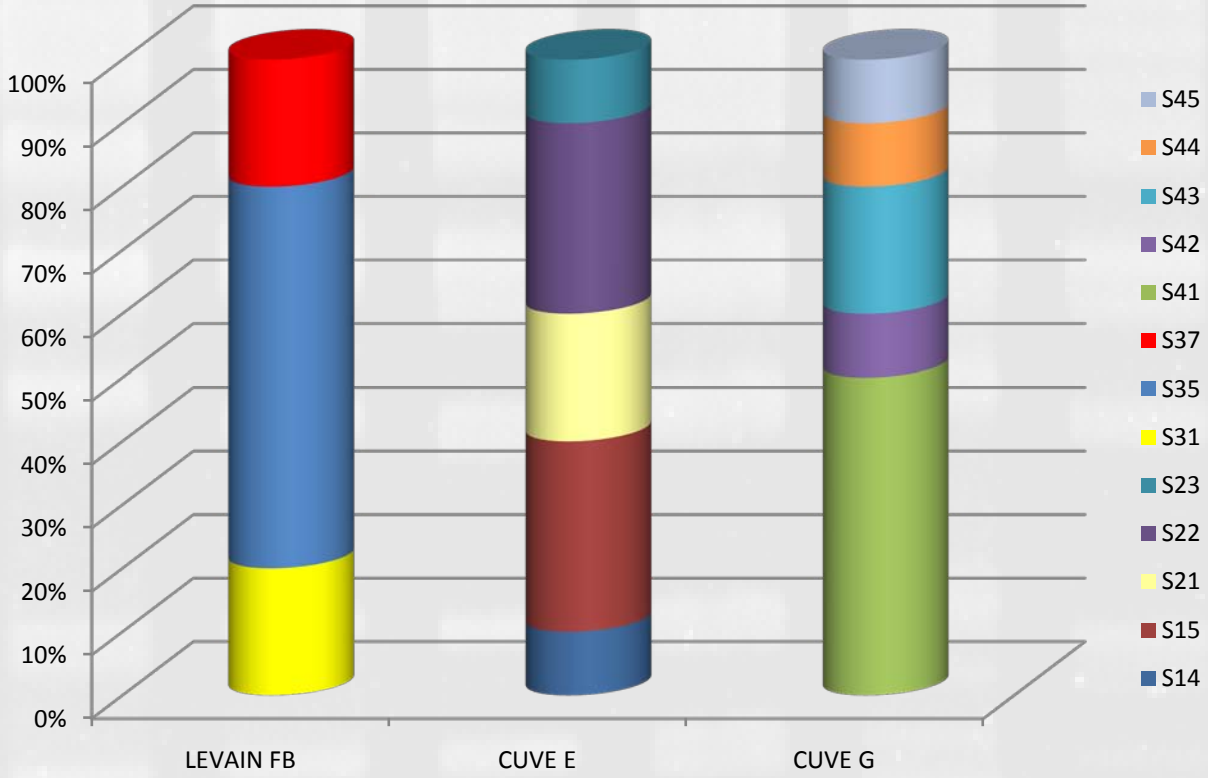
Flores levuriennes à mi- FA dans les cuves en fermentation spontanée; cave Landron 2007.



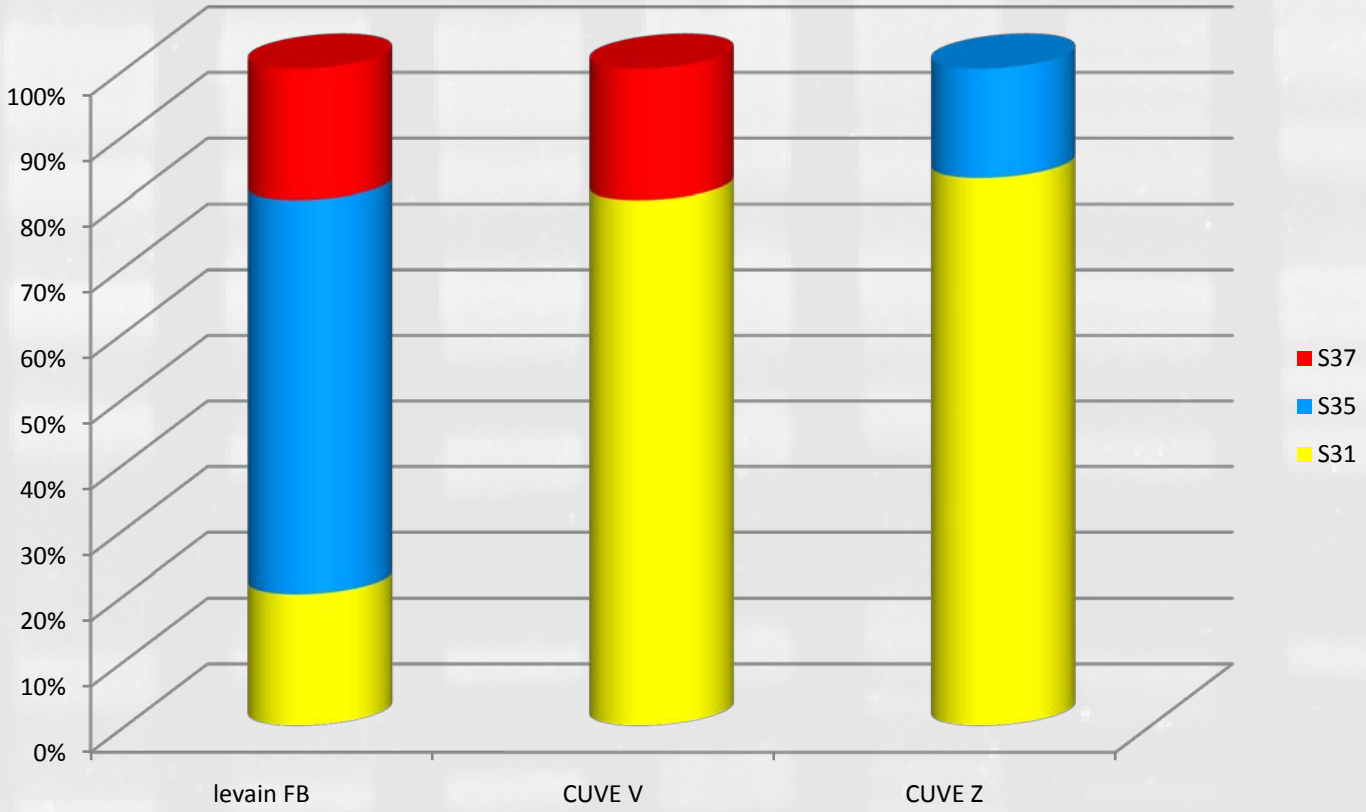
Flores levuriennes à mi- FA dans les cuves ensemencées avec le levain A ; cave Landron 2007.



Flores levuriennes à mi- FA dans les 2 cuves ensemencées avec le levain FB ; cave Landron 2007



Flores levuriennes à mi- FA ; comparaison entre des fermentations spontanées et celle le levain FB ; cave Landron 2007



Fermentation avec pied de cuve

But :

Pallier la déficience naturelle de la microflore :
induite par l'apport de SO^2 dans les moûts ou liée au résidus de produits phytos par l'ajout d'une flore déjà acclimatée

Avantages :

Evite l'attente de la phase de pré-multiplication → risques liés organismes d'altération)

Fermentations avec un pied de cuve

Le consortium levurien choisi pour le pied de cuve doit être de valeur indiscutable pour assurer une fermentation harmonieuse et complète.

Choisir une vendange issue de parcelles dont les moûts ne présentent pas généralement de difficultés de fermentation spontanée

Les vendanges sont également susceptibles d'être contaminées par les LSA présentes à la vigne ou encore sur les installations

Réalisation du pied de cuve

Cueillette de raisin 1 semaine avant le début des vendanges

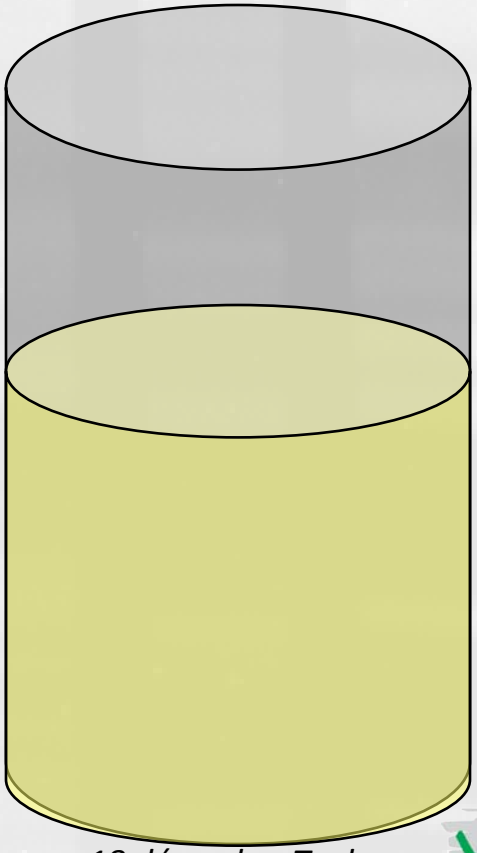
pressurage

1 Apport de SO^2
4 à 6 g/hl dès l'extraction du jus

2 Apport de N
10/20 g/hl à Do -20

3 Aération ou
apport d'O^2 à Do-20

Incorporation dans le moût à ensemencer 48h après le début de la fermentation du pied de cuve .Travail en cascade

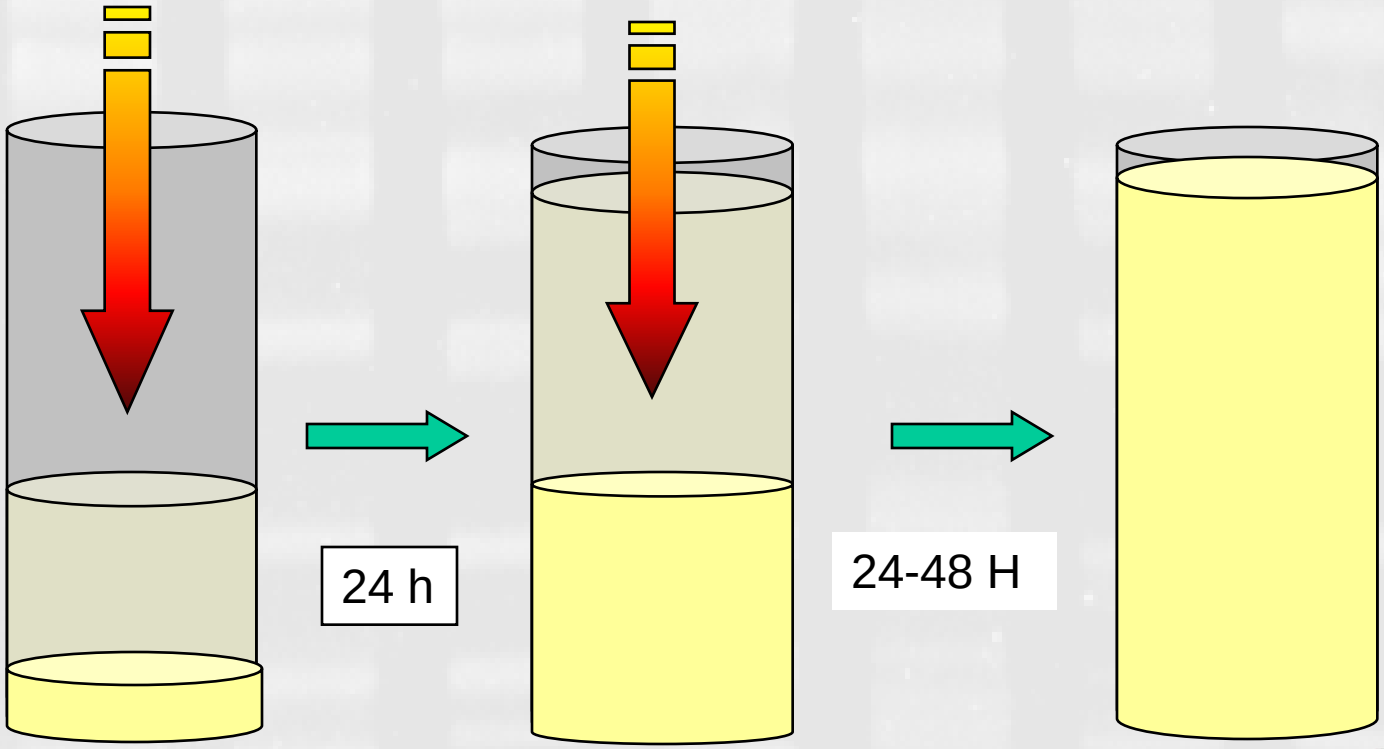


Propagation du levain en cuverie

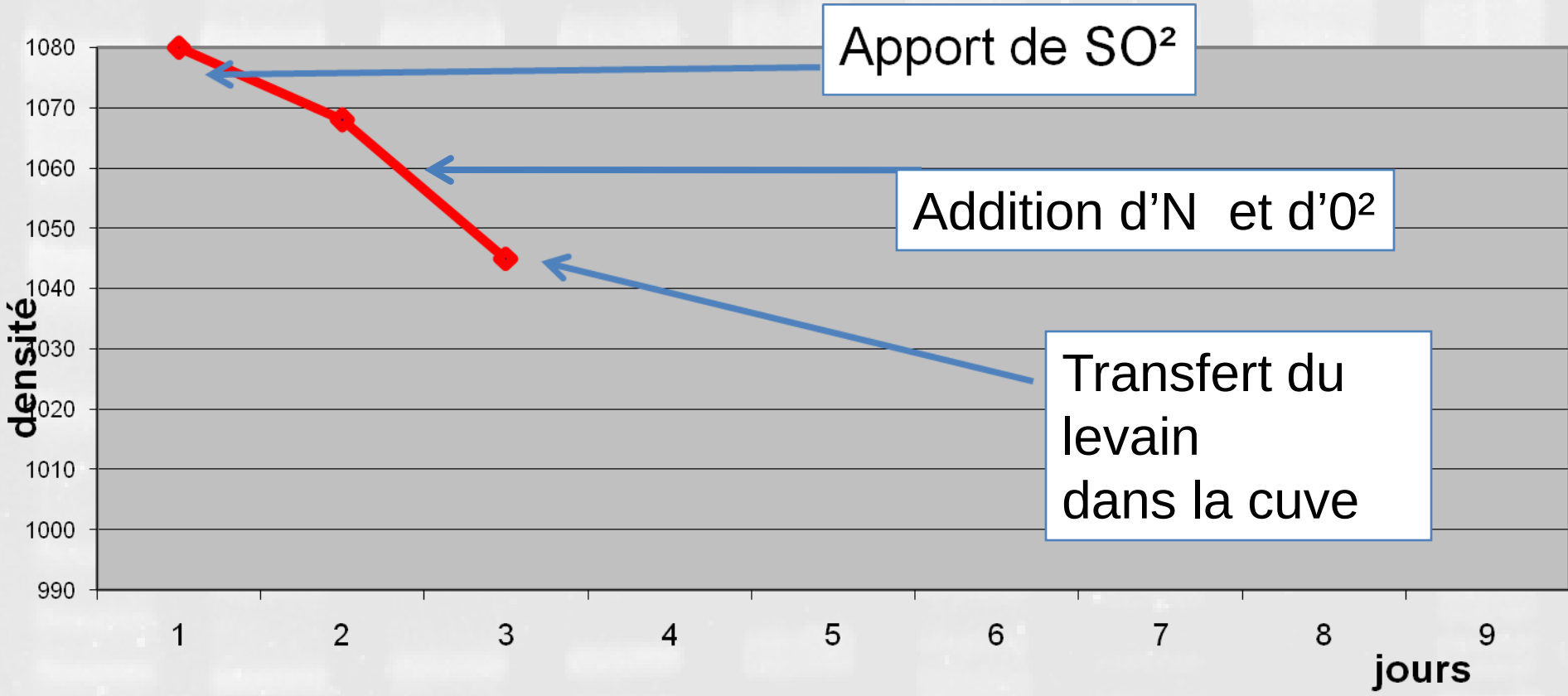
Ajout de moût débourbé et sulfité

10 x quantité initiale

Ajout de moût débourbé et sulfité
2 x quantité initiale



Optimiser la croissance levurienne



Cohabitation entre fermentations spontanées et dirigées (LSA)

. **Risque élevé de contaminations par LSA**

Règles de base à adopter :

. Si possible disposer **d'un local spécifique** pour conduire séparément les deux types de fermentations

. Utiliser également dans chaque local du matériel ne servant qu'à un seul type de fermentation :
pompes, tuyaux, comportes, petit matériel …

. Pour les maîtrises thermiques, envisager un équipement spécifique par cuve

Contraintes technologiques comparées entre LSA et pied de cuve

Stade d'élaboration	Utilisation des LSA	Utilisation d'un levain indigène
Réalisation du levain	-	Récolte anticipée (8 à 10 jours) et surveillance de la croissance
Pureté de l'inoculum	Garantie et reproductible	Le moût de raisin est chargé de manière variable en micro-organismes. L'implantation d'un levain est possible mais non garantie.
Phase de latence	Liée à la souche utilisée et aux facteurs du milieu	Quasiment absente si les conditions de milieu (sucres, SO_2, température…) du levain et du moût à ensemencer sont proches
Incorporation des souches	Mise en œuvre aisée, volumes faibles à utiliser ne nécessitant pas de pompe	Le respect des contraintes est plus délicat : utilisation de pompes, de tuyaux et de cuvons. Temps de travail plus important (multiplication en cascade)
Reproductibilité	Facilité de constance dans la maîtrise ; qualité des LSA constante ; inoculum toujours réalisé avec une population connue	Le niveau de population est variable et dépend de l'état physiologique des souches. Difficulté d'obtenir un inoculum aux caractéristiques constantes.
Hygiène	Les sources de contamination sont faibles (bac de réhydratation).	**C'est la contrainte la plus lourde** : L'utilisation de grandes cuves pour préparer les pieds de cuve pendant des laps de temps conséquents, l'utilisation de pompes et tuyaux pour les transferts multiplient les risques de contamination. Un plan d'hygiène rigoureux est indispensable. Les moyens à mettre en œuvre sont quasiment doublés pour assurer au minimum la pureté des levains.

Contraintes technologiques comparées entre LSA et pied de cuve

Niveau de population apportée	A la dose de 10 g/hl les populations apportées sont régulières (1 million de cellules/ml)	Il faut apporter au minimum 5% du volume de la cuve en levain pour assurer un départ en fermentation du moût.
Respect de la matière première	Les faibles volumes de LSA respectent les efforts de sélection de la vendange	Le volume de 5% apporté ne possède pas forcément le même niveau qualitatif que la matière à ensemencer. L'ajout du levain en vinification en rouge peut conduire à une dilution de la couleur, de même que l'apport de bourbes en vinification en blanc et en rosé.
Contraintes de main d'œuvre	Coût facilement mesurable ; opération nécessitant peu de main d'œuvre et de matériel de cave	Le coût réel est difficilement calculable, les coûts en main d'œuvre et en matériel sont quasiment doublées, et l'inoculation du levain est beaucoup plus contraignante.
Qualité des vins obtenus	Régularité de la qualité des produits obtenus (écrêtage des défauts liés à une mauvaise mise en fermentation)	Incertitude de la qualité des levains susceptible de conduire à des problèmes d'achèvement de la fermentation, avec possible perte de qualité et de valorisation (label) pour le produit.

Un résultat malgré tout incertain

Contrairement à l'inoculation des LSA,l'utilisation des levains indigènes ne permet pas d'obtenir une bonne reproductibilité de la flore des moûts inoculés et donc une constance de la qualité dans les vins, laissant une grande part à la compétition entre souches et au hasard des contaminations

PIED DE CUVE ET LEVAIN :
ELEMENTS PRATIQUES DE MISE EN OEUVRE

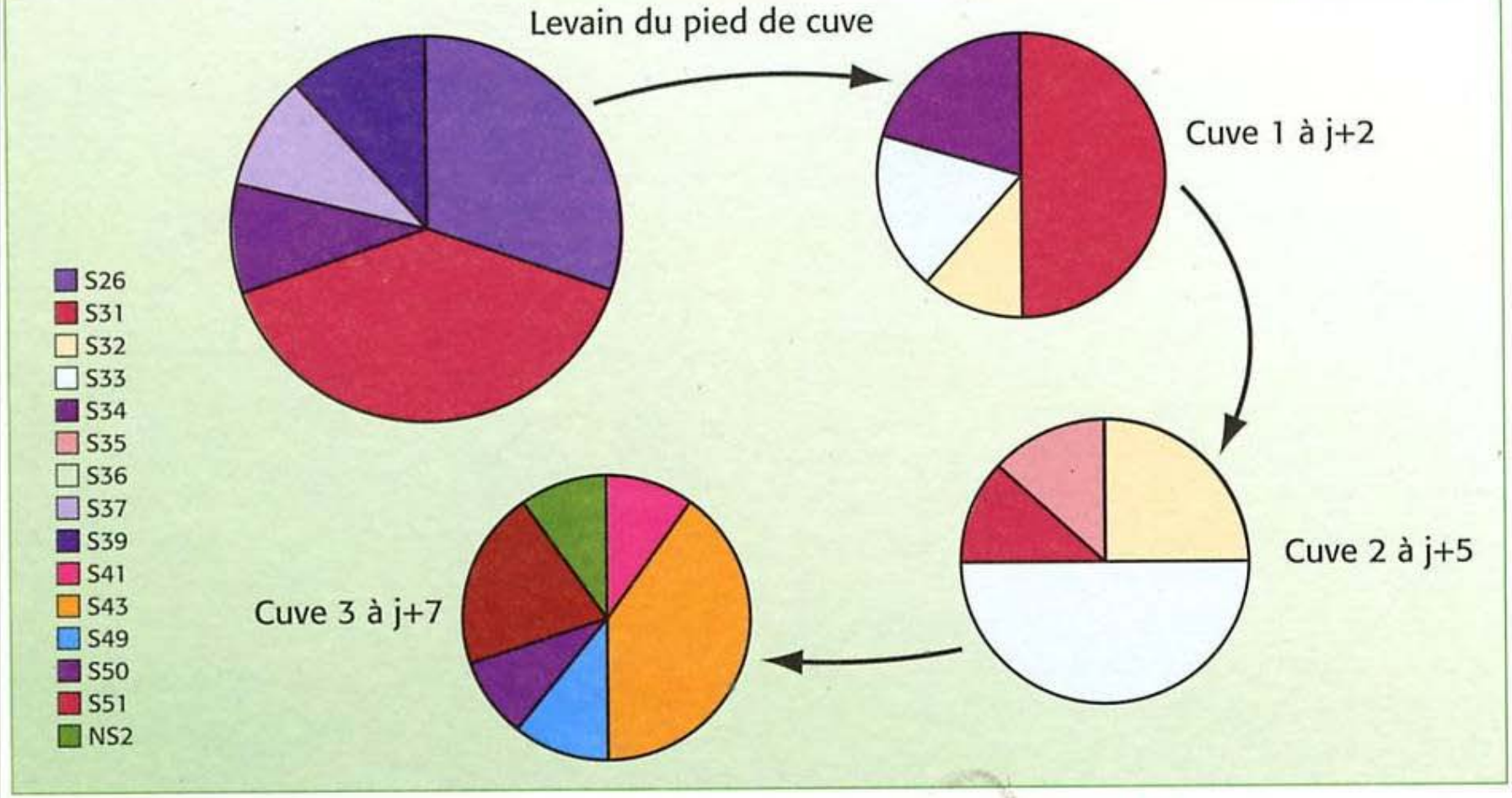


Figure 3 *Flores composites de moûts de Muscadet ensemencés avec le levain du pied de cuve*
S = Saccharomyces, NS = non Saccharomyces

Merci de
votre
attention