

Table des matières

Première partie

Les mécanismes fondamentaux de la fermentation malolactique

Chapitre 1

La fermentation malolactique dans les vins	3
1. Pourquoi la fermentation malolactique dans les vins ?	3
2. Bases biochimiques de la fermentation malolactique	10

Chapitre 2

Les effets œnologiques de la fermentation malolactique	15
1. La désacidification	15
2. L'évolution organoleptique	17
3. La stabilité microbienne	21

Chapitre 3

Les autres conséquences de la fermentation malolactique dans les vins	23
1. L'augmentation de l'acidité volatile	23
2. La dégradation de l'acide citrique	24
3. L'effet sur la combinaison du SO ₂	28
4. La FML et la couleur des vins rouges	30
5. Les polysaccharides des bactéries de la FML	31

Chapitre 4

Bactéries lactiques et microbiologie générale	33
1. Petit historique de la bactériologie	33
2. Brefs rappels de bactériologie générale	36
3. Quelques techniques d'études des bactéries lactiques du vin	39

Chapitre 5

Fermentation malolactique et œnologie	47
1. Les bactéries lactiques œnologiques	47
2. Les risques d'altération liés à certaines bactéries lactiques	54
2.1. La piqûre lactique	54
2.2. La dégradation du glycérol et la production d'acroléine : maladie de l'amertume	55
2.3. La production de tetrahydropyridines et de 4-vinylphénol et le 4-vinylgāïacol	55
2.4. La maladie de la graisse ou des vins filants	58
2.5. La dégradation de l'acide tartrique : maladie de la tourne	58
2.6. La production de mannitol : piqûre mannitique (goûts aigres)	59
3. Cas particuliers des amines biogènes	59
4. Pourquoi une FML tardive et/ou languissante est également source d'altérations ?	64
5. Les techniques de suivis des bactéries lactiques au laboratoire d'œnologie	66

Deuxième partie

Les applications de la fermentation malolactique

Chapitre 6

Les bactéries de la fermentation malolactique au sein du consortium microbien œnologique	77
1. La fermentation malolactique dans les vagues microbiennes de la vinification	77
2. Les interactions levures de la FA/bactéries lactiques de la FML	86
2.1. Description des interactions	86
2.2. Outils de maîtrise de ces interactions	91
3. Les interactions entre les bactéries de la FML et <i>Brettanomyces bruxellensis</i>	97
4. Les interactions entre bactéries	99
4.1. Les interactions entre bactéries lactiques	99
4.2. Les interactions bactéries acétiques/bactéries lactiques	103

Chapitre 7

Les interactions entre les bactéries de la FML et les caractéristiques du vin	105
1. Les paramètres « classiques » du vin exerçant un effet notable sur les bactéries de la FML	105
2. Le rôle essentiel de l'acide-L-malique	110
3. Le rôle tout particulier des acides gras à courte et moyenne chaîne	110
4. Les composés phénoliques	114
5. La nutrition des bactéries de la FML	115
6. Les bactériophages	122

Chapitre 8

Les outils pratiques de caractérisation et de maîtrise de la fermentescibilité malolactique.	125
1. Estimer la fermentescibilité malolactique	125
2. Maîtriser l'état microbiologique du vin	131

Chapitre 9

L'utilisation raisonnée des levains malolactiques	139
1. Les levains malolactiques	139
2. La sélection des levains malolactiques	140
3. Les évolutions des levains malolactiques	144
4. Les techniques d'inoculation	145
4.1. L'inoculation par activation	145
4.2. L'inoculation directe	146
4.3. L'inoculation à acclimatation finale au chai	147
4.4. Choisir le type d'inoculation et contrôler son efficacité	149
5. Coût d'un levain malolactique versus coût d'une FML indigène	152

Chapitre 10

Les cas particuliers d'utilisation des levains malolactiques	157
1. Les protocoles de reprises de fermentation malolactique	157
2. Le cas des vins à pH extrêmement bas	160
3. Le cas des vins à faible teneur en acide-L-malique < 1 g/l	162
4. Le cas des vins issus de vendanges thermotraitées	166
5. Quelques situations particulières rencontrées sur le terrain	168
5.1. Bactéries et ajout de bentonites	168
5.2. Bactéries et ajout de tanins	169
5.3. Bactéries et centrifugation	170
5.4. Que faire en cas de sulfitage accidentel (ou de teneurs élevées en SO ₂ résiduel) ?	172

Chapitre 11

La co-inoculation levures/bactéries	177
1. Le principe de la co-inoculation levures/bactéries	177
2. Les avantages de la co-inoculation levures/bactéries	181
2.1. L'assurance de la réalisation de la FML et le gain de temps	181
2.2. La prévention du développement des germes d'altération	185
2.3. La gestion économique et écologique de la FML	187
3. Les règles de la mise en œuvre des co-inoculations	189
4. Les impacts de la co-inoculation sur la qualité des vins	196
4.1. L'effet sur l'acidité volatile	196
4.2. L'effet sur la stabilité microbienne du vin	198
4.3. La couleur des vins rouges	200
4.4. Les impacts sur les qualités organoleptiques des vins rouges	203
4.5. Les impacts sur les qualités organoleptiques des vins blancs	208
Conclusion	213
Références bibliographiques	217