

TABLE DES MATIÈRES

1	▷ Bref historique	1
2	▷ Effets de la température et températures optimales	7
2.1	Principes	7
2.2	Température et vinifications	8
2.2.1	Surmaturation	8
2.2.2	Cryoconcentration, cryoextraction des raisins	10
2.2.3	Traitement des raisins	11
2.2.4	Traitement de la vendange encuvée et des moûts	12
2.2.5	Fermentation alcoolique	13
2.2.6	Fermentation malolactique	16
2.2.7	Extraction des tanins et des anthocyanes	16
2.3	Température et élevage des vins	22
2.3.1	Préstabilisation des vins jeunes	23
2.3.2	Température et action de l'oxygène	23
2.3.3	Température et gaz carbonique	24
2.3.4	Température et évolution biologique des vins	25
2.3.5	Température et activité du SO ₂	26
2.3.6	Destruction thermique des enzymes et des micro-organismes	26
2.3.7	Température et évolutions chimiques	34
2.3.8	Température et stabilisation tartrique	36
2.4	Température et conditionnement	39
2.4.1	Mise en bouteilles	39
2.4.2	Stockage et transport	41
2.5	Température et consommation	44
3	▷ Température et équipements	47
3.1	Cycles thermiques et températures de travail	47
3.2	Unités thermiques	48
3.3	Mesures de la température et de l'humidité	51
3.3.1	Mesure des températures	51
3.3.2	Mesures d'humidité	53

3.4	Les matériels de maîtrise des températures et leur utilisation en œnologie	53
3.4.1	Refroidisseur-réchauffeur vinicole	53
3.4.2	Cuve de traitement thermique	54
3.4.3	Échangeur externe	55
3.4.4	Échangeur interne et ceinture	56
3.4.5	Tour de refroidissement	58
3.4.6	Réchauffeur à gaz	58
3.4.7	Thermoplongeur	59
3.4.8	CO ₂	59
3.4.9	Tube Vortex	60
3.4.10	Cryoextraction ou stabilisation tartrique en chambre froide (température négative)	60
3.4.11	Chambre chaude	61
3.5	Choix du matériel	61
4	Calcul des besoins thermiques	69
4.1	Thermique de la fermentation alcoolique – Optiform®	69
4.1.1	Fermentation et dégagement de chaleur	69
4.1.2	Cinétique du dégagement de la chaleur fermentaire	70
4.1.3	Exemples pratiques	73
4.2	Évaluation des besoins thermiques d'un cuvier de vinification	76
4.2.1	Recensement des besoins	77
4.2.2	Bilan thermique	80
4.3	Évaluation des besoins thermiques d'un bâtiment de stockage et d'élevage de vins	95
4.3.1	Paramètres statiques intervenant dans le comportement hygrothermique d'un bâtiment	96
4.3.2	Charge thermique du bâtiment	102
4.3.3	Renouvellement d'air et hygiène	102
4.4	Méthodologie d'un bilan thermique de bâtiment	105
4.4.1	Bilan thermique simplifié pour un bâtiment de stockage et d'élevage	107
4.4.2	Méthode Batim™	110
5	Échanges de chaleur œnologiques	117
5.1	Échangeurs dynamiques externes	117
5.1.1	Présentation technique	117
5.1.2	Éléments principaux	118
5.1.3	Calculs liés au matériel	120
5.1.4	Mise en œuvre et spécifications	123

5.2	Échangeurs internes, ceintures, doubles enveloppes	123
5.2.1	Présentation technique	123
5.2.2	Quelques cas particuliers d'échangeurs	126
5.2.3	Choix du matériel	127
5.3	Ventilo-convecteurs	133
5.3.1	Présentation technique	133
5.3.2	Éléments principaux	133
5.3.3	Calcul du matériel	133

6 · Systèmes de maîtrise des températures **137**

6.1	Traitements préfermentaires	137
6.1.1	Surmaturation des raisins	137
6.1.2	Cryoextraction	138
6.1.3	Séchage de la vendange par soufflage	138
6.1.4	Gaz réfrigérants	139
6.2	Installations globales de maîtrise de température	143
6.2.1	Présentation technique	143
6.2.2	Éléments principaux	144
6.2.3	Fonctionnement et mise en œuvre d'une installation	146
6.2.4	Choix du matériel	148
6.3	Élevage et conservation des vins	149
6.3.1	Traitement thermique des locaux	149
6.3.2	Humidification des locaux	151
6.3.3	HACCP	152

7 · Aspects économiques et réglementaires **155**

7.1	Économies d'énergie et développement durable	155
7.1.1	Premier cas : méthodologie de comparaison des coûts énergétiques	155
7.1.2	Deuxième cas : stratégie d'isolation et de traitement d'air d'un local de stockage ou d'élevage	157
7.1.3	Utilisation des énergies renouvelables	160
7.2	Environnement et réglementation	164

Conclusion

167