SPÉCIAL DAVAYÉ

[Forum de Davayé]
Optimisation thermique de bâtiments vinicoles et exemples de réalisations

Par **Joël Rochard -** VitisPlanet

INTRODUCTION

L'homme a vu sa consommation énergétique augmenter avec une croissance exponentielle depuis la période primitive. De quelques milliers de calories (besoin alimentaire), la consommation quotidienne individuelle atteint actuellement plus de 250 000 kilocalories dans la civilisation technologique moderne (consommation domestique, industrielle et agricole, transport).
La viticulture comme l'agriculture a développé la mécanisation depuis le milieu du XX^{ème} siècle. Mais au-delà de la consommation énergétique directe (tracteurs, machines à vendanger les produits viticoles intermédiaires (engrais, produits de protection des plantes) génèrent un accroissement énergétique.
Concernant l'œnologie, les vignerons connaissaient souvent par empirisme l'importance des aspects thermiques au cours de l'élaboration d'un vin. Tous les moyens qui permettaient de bénéficier de la fraîcheur ou de la chaleur naturelle étaient utilisés (caves souterraines, ouverture des celliers pendant l'hiver, soupirail orienté en fonction de l'exposition ou des vents dominants). Par ailleurs, le froid hivernal était privilégié pour assurer la stabilisation tartrique des vins.

Maison vigneronne traditionnelle de Bourgogne. Source : encyclopédie touristique des vins de France, Editions Hachette, 1994.

1 Les principaux effets thermiques utilisés en œnologie sont les suivants :

REFROIDISSEMENT :

➜ Optimisation de la sédimentation
➜ Réduction de l'activité enzymatique (oxydation, vieillissement)
➜ Limitation de la volatilisation (fermentation alcoolique, vieillissement en fût)
➜ Régulation du métabolisme fermentaire (vins blancs)
➜ Limitation de la multiplication des micro-organismes (risque de maladie, blocage de la fermentation)
➜ Précipitation des sels de l'acide tartrique
➜ Formation de glace (cryoextraction)

CHAUFFAGE :

➜ Augmentation de la multiplication bactérienne et levurienne (fermentation alcoolique et malolactique)
➜ Optimisation des processus d'extraction et de diffusion (tanins, matières colorantes)
➜ Destruction des micro-organismes (pasteurisation)

Autrefois, les vinifications restaient très dépendantes du cycle immuable des saisons et des conditions météorologiques de l'année. Mais depuis quelques années, les impératifs qualitatifs, la nécessité d'assurer une parfaite stabilité biologique et physico-chimique des vins, la réduction des cycles de vinification, l'implantation des chais en surface tendent à généraliser les applications thermiques tout au long de l'élaboration des vins.

TEMPÉRATURE	
Zones techniques et d'accueil	17 à 22°C
Chais à barriques	12 à 15°C
Chais à bouteilles	12 à 15°C
Pour le vin	16 à 18°C
Stockage en cuve	12 à 15°C (18 à 20°C pour la fermentation malolactique et -4 à 0°C pour la stabilisation tartrique)

Températures optimales des lieux de production

Le choix d'une température optimale au cours d'une étape de la vinification représente souvent un compromis entre les actions favorables et défavorables des effets thermiques sur le vin.
Ces traitements (stabilisation tartrique, pasteurisation, etc.) varient sensiblement selon les types d'élaboration. Parallèlement au choix d'une température optimale, l'utilisation d'échangeurs permet de limiter les besoins thermiques. Le vin traité par le froid (ou la chaleur) apporte une partie de ses frigories (ou de ses calories) au vin à traiter. Traditionnellement les caves et parfois les cuveries de conservation étaient creusées dans le sous-sol, ce qui permettait d'obtenir une bonne régularité de la température (12 à 15°C). Cependant, ce type d'implantation conduit parfois à un excès d'hygrométrie justifiant l'utilisation d'un déshumidificateur.

PRINCIPE DU BILAN CARBONE ***(schéma lamy-environnement.com)***

SCOPE 1 : Emissions directes de GES
induites par la combustion d'énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon, tourbe…) de ressources possédées ou contrôlées par l'organisme.

SCOPE 2 : Emissions indirectes de GES
induites par l'achat ou la prodcution d'électricité.
Ex. : Consommation d'électricité, de vapeur chaleur ou froid…

SCOPE 3 : utres émissions indirectes de GES
Ex. : Achats de produits ou services (consommables, téléphone), immobilistaions de biens, déchets, déplacements domicile-travail, transports des visiteurs et clients, utilisation et fin de vie des produits…

Plaquettes Itinéraires n°24, comptabilisation des gaz à effet de serre (www.vignevin.com)

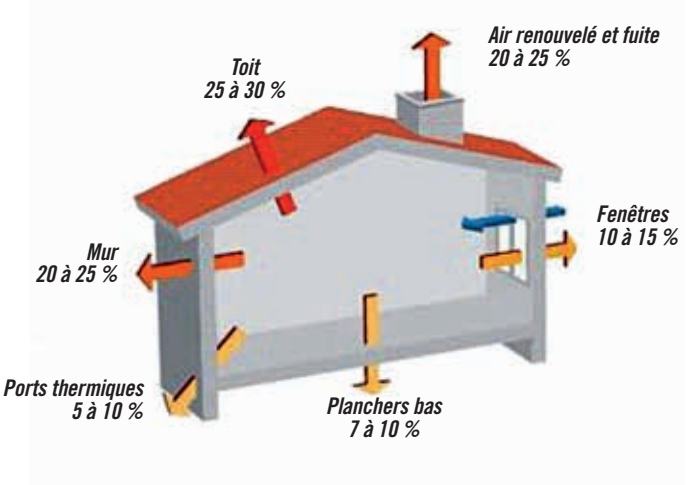
Pour des raisons économiques (coût du terrassement) et logistiques (monte-charge), un grand nombre de nouvelles caves et cuveries sont implantées en surface. Pour la plupart des zones climatiques, une climatisation est indispensable pour maintenir une température de conservation de 12 à 15°C.
Dans certains cas, le chauffage du local ou des vins à 18 à 20°C doit être envisagé au cours de la fermentation malolactique.

2 Architecture et conception des bâtiments

2.1 Diagnostic thermique

L'intégration du concept de développement durable au sein de la filière viticole associe en premier lieu une adaptation des itinéraires viticoles et œnologiques aux contraintes environnementales, mais également, avec une vision sur le long terme, à une prise en compte des aspects énergétiques ainsi que la gestion de l'eau dans la conception des exploitations et des caves.

Le diagnostic énergie, réalisé tant à l'échelle globale de l'exploitation qu'au niveau d'un atelier de production, d'un matériel ou d'un bâtiment, constitue la clé de voûte du plan performance énergétique. Il permet en effet de faire un état des lieux de la consommation d'énergie et surtout d'identifier les marges de progrès et les actions que les agriculteurs peuvent réaliser pour améliorer la performance énergétique de leur exploitation, de leur production, de leur matériel ou de leur bâtiment. Ces actions peuvent porter sur l'adoption de pratiques plus économes en énergie (réduction des intrants azotés, modification des itinéraires techniques...), sur l'utilisation d'équipements qui améliorent la performance énergétique et dans certains cas elles peuvent se traduire par la production d'énergies renouvelables.



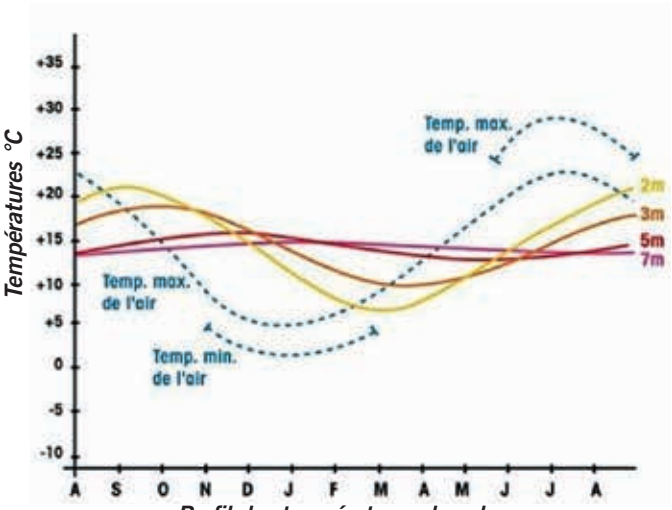
Principales pertes thermiques d'un bâtiment (Source : Guide ADEME Isoler son logement) et exemple de limitation des variations de température par la mise en place de portes/ rideau à ouverture/ fermeture rapide.

2.2 Inertie des matériaux de construction

Au-delà des températures annuelles, il est également important de prendre en compte la variation thermique entre le jour et la nuit et d'un jour à l'autre au cours de la semaine. Une bonne inertie thermique du bâtiment (sans isolation intérieure) peut être obtenue par l'utilisation de matériaux denses (pierre, béton). La brique mono murale alvéolaire de grande épaisseur (40 à 50 cm) est également intéressante. Néanmoins, elle nécessite une main-d'œuvre spécialement formée. En effet, les briques s'emboîtent et ne sont jointes que par un mortier mince.

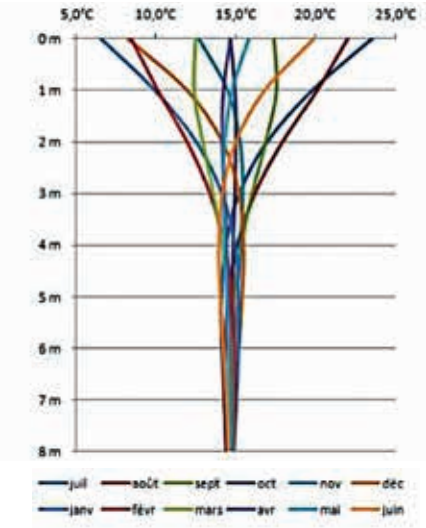
Une bonne inertie thermique d'un bâtiment peut être obtenue tenue avec une pierre massive. Exemple de la pierre du Gard, (photoparchitecture-en-pierre.blogspot.com) et des briques alvéolaires « monomur » de grande largeur, Photo www.travaux.com

2.3 Inertie thermique du sous-sol et géothermie



Profil des températures du sol

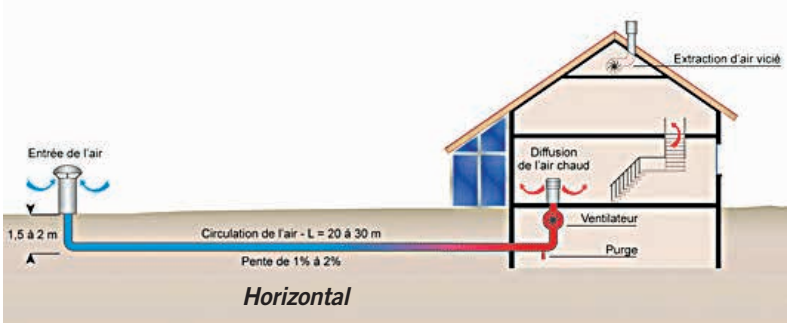
Schémas de variation de température au cours de l'année en fonction de la profondeur. Source : colibri-construction.fr.

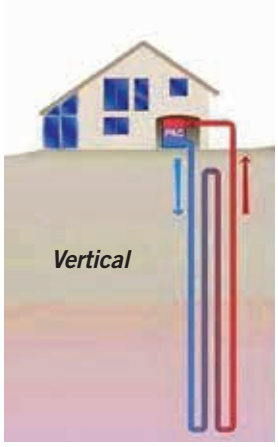


La géothermie, du grec géo (la terre) et thermos (la chaleur) désigne à la fois la science qui étudie les phénomènes thermiques internes du globe terrestre et la technologie qui vise à l'exploiter. Le flux géothermique de la terre est généralement beaucoup trop faible pour être utilisé directement avec un procédé « haute température » mis à part les zones dotées de sources thermales ou de chambres magmatiques superficielles. Néanmoins, en dessous de 4,50 à 10 m, la température du sol est constante tout au long de l'année. Celle-ci est proche de la moyenne superficielle annuelle (11 à 16°C dans les régions viticoles européennes).

L'utilisation traditionnelle de l'inertie thermique du sous-sol consiste à enterrer totalement ou partiellement les caves. Néanmoins cette solution, qui permet de limiter l'emprise au sol, n'est pas toujours envisageable (coût de terrassement, présence d'une nappe, terrain humide, etc.) Il est également possible d'envisager d'utiliser cette inertie thermique du sous - sol par un système de sonde souterraine verticale (géothermie basse enthalpie) ou de canalisation horizontale avec transfert d'air (puits canadien). Dans le cas du captage vertical, la récupération de chaleur intervient à partir d'un ou plusieurs forages d'une profondeur de 80 à 120 mètres. Le circuit comporte un seul tube en forme de U en polyéthylène contenant un fluide sous pression et en circuit fermé. Les avantages de ce système (petite surface d'occupation et température constante à 100 ou 150 mètres de profondeur) permettent d'envisager une implantation dans la plupart des secteurs, avec néanmoins une contrainte économique liée à la réalisation des forages.

Le puits canadien utilise l'inertie thermique du sol avec des canalisations horizontales à une profondeur d'environ 1 à 2 mètres pour prétraiter l'air de ventilation des bâtiments. D'un point de vue pratique, la température du sol à faible profondeur est d'environ 15°C en été et 5°C en hiver. Ce dispositif peut être équipé de filtres anti-polluants et obligatoirement d'un siphon d'évacuation pour les eaux de condensation à l'intérieur des tuyaux.





Utilisation de l'inertie thermique par transfert d'air à partir de canalisations enterrées horizontales(puits canadien) ou par transfert de fluide dans des sondes verticales (géothermie basse enthalpie).

3 Ventilation et isolation

3.1 Ventilation

Un renouvellement de l'air de la cave est nécessaire afin de limiter le taux d'hygrométrie et d'assainir (odeur, micro-organismes) « l'ambiance » interne.

Une ventilation mécanique est souvent envisagée pour les cuveries importantes. L'asservissement de fonctionnement de la ventilation à une horloge permet de privilégier l'aération pendant la nuit en été (température plus basse) et le jour en période hivernale (température plus élevée), afin de réduire les besoins énergétiques de climatisation.

L'extraction de l'air chaud sous la toiture avec un extracteur dynamique, éventuellement associé à un panneau solaire est très souvent utilisé dans les pays du Nouveau Monde, mais peu en Europe, peut également permettre dans une certaine mesure de climatiser le local.

Variations de température selon la hauteur dans un bâtiment et exemple d'extraction d'air chaud sous toiture dans la région McLaren Vale en Australie.

3.2 Isolation

L'isolation d'un bâtiment est un des points à privilégier dans l'éco-conception. Un isolant est caractérisé par un coefficient de conductivité thermique qui s'exprime en W/M/°C. Il existe également certains matériaux multicouches qui agissent sur la réflexion du rayonnement infrarouge. Leurs caractéristiques thermiques sont proportionnelles au coefficient de réflexion des films métallisés et au nombre de films réflecteurs internes. Ces matériaux, dont le coût est généralement supérieur aux isolants classiques, présentent une faible épaisseur (1 à 3 cm), ce qui est intéressant notamment pour les isolations sous toiture.

PARALLÈLEMENT AU POUVOIR ISOLANT, PLUSIEURS ASPECTS DOIVENT ÊTRE PRIS EN CONSIDÉRATION :

➜ Humidité

L'isolant ne doit pas constituer un support de développement de moisissures. Pour les locaux sensibles à l'humidité, la protection de l'isolant par un matériau de surface (bardage, placoplâtre) n'assure généralement pas une protection totale contre le développement de moisissures. Il est souvent préférable d'utiliser des isolants peu sensibles à l'humidité.

➜ Résistance aux chocs et lavage au surpresseur

Le choix du revêtement de l'isolant dépend de l'utilisation du local. Pour les zones sensibles, il existe des produits dont le matériau de protection (mortier au latex, P.V.C., inox, métal traité) est intégré à l'isolant. La mise en œuvre de tels produits (coût de l'isolant et des accessoires de pose, main d'œuvre) doit être étudiée comparativement aux solutions classiques (double cloison, enduit grillagé).

➜ Epaisseur disponible

Pour certaines installations, l'isolation des murs peut conduire à une perte de place non négligeable. Dans ce cas, il est souhaitable de choisir des matériaux multicouches ou d'excellents isolants classiques (polyuréthane ou polystyrène extrudé). Cependant le coût à l'unité de surface de ces isolants est généralement plus élevé que celui des matériaux classiques.

Depuis quelques années les maîtres d'ouvrage ont cherché à améliorer les écobilans de l'isolation avec des matériaux moins toxiques, recyclés ou recyclables, peu consommateurs d'énergie et malgré tout dotés de performances supérieures ou égales aux isolants classiques. Les isolants écologiques sont des matériaux de construction qui répondent, tout au long de leur cycle de vie, à la fois aux critères techniques habituels de construction mais aussi aux critères environnementaux. Les isolants écologiques sont généralement d'origine minérale, végétale ou animale.

LE CHANVRE EN ROULEAUX
Le plus connu des éco-matériaux ! Il est surtout appliqué dans les combles perdus et les rampants de toitures.

LA LAINE DE COTON RECYCLÉE
En vrac, elle est légère et très facile à mettre en œuvre dans les combles, en épandage ou à la main.

LE LIN EN PANNEAUX
Murs, combles, cloisons… le lin est un matériau souple et polyvalent.

LA LAINE DE MOUTON EN ROULEAUX
100 % pure laine vierge sans polyester. Fabrication unique par tissage. la meilleure contre le froid et l'humidité.

LA LAINE DE BOIS ISOLANT
Isolant thermique très polyvalent. Il assure un meilleur déphasage que le chanvre : jusqu'à 10 h en 200 mm.

LA FIBRE DE BOIS ISOLATION
Isolation thermique par l'extérieur des murs, mais aussi des toitures (technique du sarking).

OUATE DE CELLULOSE VRAC
Economique et performante, elle est soufflée à la machine dans les combles perdus par des professionnels.

LA LAINE DE COTON EN PANNEAUX
Le meilleur isolant phonique, idéal pour des cloisons intermédiaires et faux plafonds.

LE FEUTRE
Excellent isolant phonique pour atténuer les bruits de chocs, en complément de la ouate ou du liège.

Quelques exemples d'isolants écologiques, source www.eco-logis.com.

	LIÈGE EXPANSÉ	LAINE DE MOUTON	LAINE DE COTON	LAINE DE CHANVRE	OUATE CELLULOSE PANNEAUX	OUATE VRAC	LAINE DE BOIS	FIBRE DE BOIS	LAINE VERRE
LAMBDA*	0,032 à 0,040	0,035 0,042	0,042	0,042	0,039	0,039	0,036	0,044	0,040
R POUR 20 CM	6,25 à 4,76	5,71 à 4,76	4,76	4,76	5,10	5,10	5,55	4,53	5,0
DÉPHASAGE POUR 20 CM	9 H 51	3 H 52	4 H 49	5 H 05	7 H 22	5 H 18	8 H 01	13 H 29	3 H 44
	RIGIDE	SOUPLE	VRAC	SOUPLE	SEMI-RIGIDE	VRAC	SEMI-RIGIDE	RIGIDE	SOUPLE
POINTS +	Difficilement combustible Imputrescible Hydrofuge	Bon rapport qualité/prix Difficilement combustible Imputrescible Régulateur d'humidité	Economique légère et performante Très facile d'application	Très polyvalent	Ignifugée Isolant performant en phonique et contre la chaleur	Ignifugée Très économique Performant contre la chaleur	Excellent rapport qualité/ prix. Bon déphasage Très polyvalent	Isolation thermique par l'extérieur Perfomant contre la chaleur	

Caractéristiques des principaux isolants écologiques source www.eco-logis.com

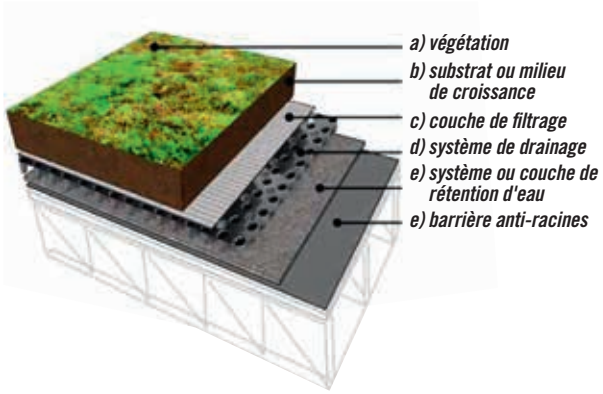
3.3 Mur ou toit végétal

Le concept de mur ou toit végétal repose sur la création d'écosystèmes horizontaux ou verticaux, associés à un bâtiment. Il consiste à recouvrir d'un substrat végétal un toit plat ou à faible pente (jusqu'à 35°d'inclinaison) ou un mur.

Outre l'aspect esthétique, ce concept a un avantage non négligeable du point de vue technique et écologique. Les murs et toits végétaux ont un rôle thermique et phonique important, par la réduction des réflexions et radiations thermiques ou solaires et également de l'humidité ambiante par évapotranspiration. Parallèlement, la qualité de l'air ambiant est améliorée grâce à la fixation des poussières et à l'absorption du CO_2 par les plantes. En retenant les eaux pluviales, les toits végétaux réduisent les pointes de crues. Pour les caves implantées en surface ou semi-enterrées, les murs et toits végétaux font partie intégrante de l'insertion paysagère et contribuent à développer la biodiversité des bâtiments vitivinicoles dans leur environnement.

La construction d'un mur ou d'un toit végétal doit être adaptée au bâtiment et ne pas le dégrader. Pour cela, il est nécessaire de garantir un drainage permanent quelle que soit la charge, en particulier sur les pentes faibles, d'assurer les apports en eau et en air et de mettre en place une protection contre les insectes.
Le type de végétaux implanté doit être choisi en fonction du climat de la région, de l'ensoleillement, et de l'insertion dans le paysage.
Il existe différentes techniques de conception d'un mur végétal. La plus courante consiste à construire parallèlement à la façade du bâtiment une structure en acier verticale servant de support. L'espace entre le mur et la structure permet de laisser passer l'air et d'éloigner le mur de la paroi humide. Des plaques de PVC y sont fixées afin d'agrafer des plaques de feutre de polyamide servant de support aux plantes ; l'utilisation d'un substrat est possible. Les plantes sont insérées dans le feutre.
Le toit végétal repose sur une structure horizontale en béton, acier ou bois qui doit supporter le poids de l'installation. Lors des précipitations ou de la fonte de la neige, ce poids peut doubler voire tripler ; il est donc recommandé de prévoir une pente de 1 à 2 % pour diminuer cette surcharge.

Dans les deux cas, le choix des plantes intervient selon le climat de la région, de l'ensoleillement, de la pente du toit, du type de mur (intérieur ou extérieur) et d'autres critères fonctionnels. Pour l'extérieur, il est préférable d'opter pour des plantes vivaces et indigènes très résistantes aux températures extrêmes (graminées, plantes vertes ou fleuries).
Selon le type de substrat et le degré d'arrosage souhaité, la plantation peut être de type extensif, semi-extensif ou intensif.



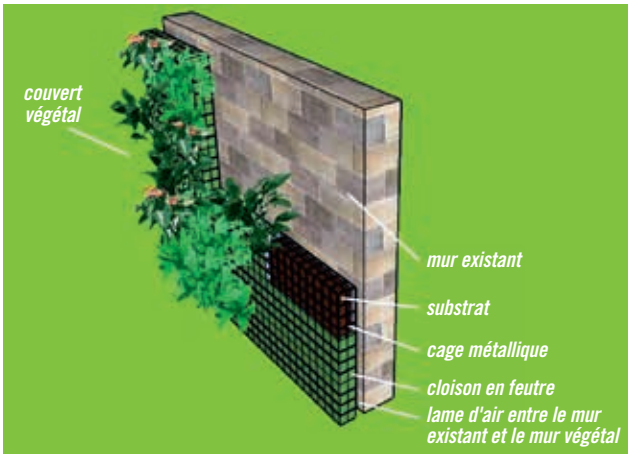


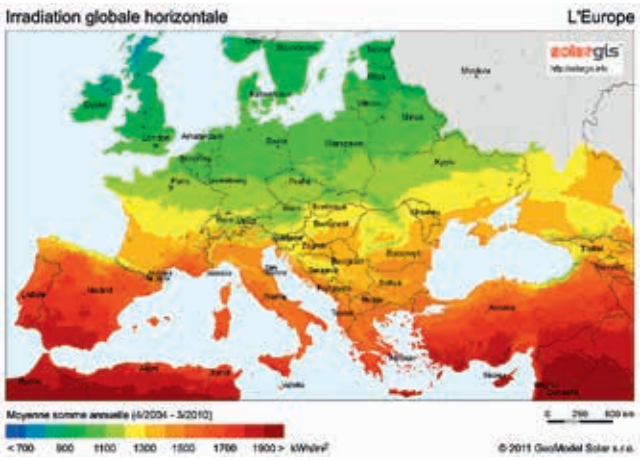
Schéma de principe d'un toit végétal (Illustration par Danny Aubin Source : www.ville.montreal.qc.ca) et d'un mur végétalisé (www.murmurevegetal.com)

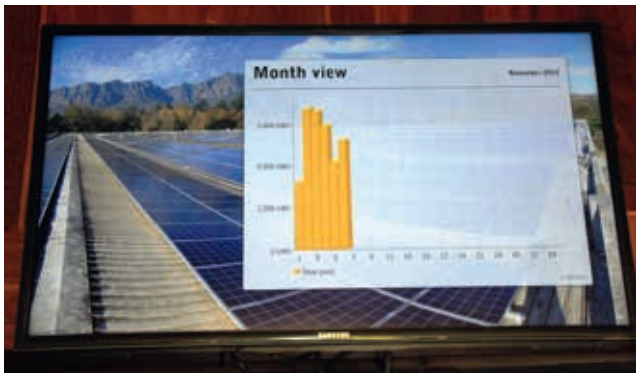
4 Nouvelles sources d'énergie

Les énergies alternatives peuvent être mises en œuvre collectivement. La réflexion peut également être menée à l'échelle de la cave. L'énergie éolienne peut, selon les régions, être utilisée pour des faibles consommations électriques (lumière) ou des opérations de pompage (eau, effluents). L'énergie solaire se développe progressivement dans le secteur viticole, notamment dans les régions méridionales. Plusieurs approches sont envisageables :

CHAUFFAGE SOLAIRE :
Une série de capteurs à eau est placée sur la toiture ; elle permet de produire de l'eau chaude ou d'assurer le chauffage des bâtiments.

CONVERSION PHOTOVOLTAÏQUE :
C'est une transformation directe de la lumière en énergie électrique. La cellule photovoltaïque plate comporte dans son épaisseur deux zones de caractéristiques électriques différentes.
Quand la lumière éclaire la cellule, les photons engendrent des charges électriques stockées dans des accumulateurs.





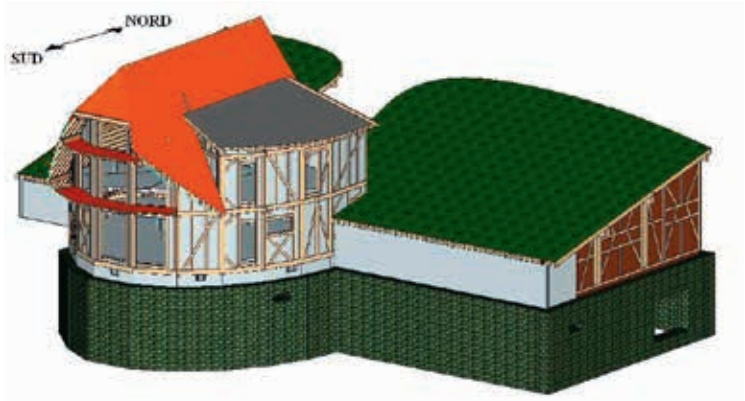
Carte de potentiel solaire en Europe (Geomodelsolar 2011) et communication de la production l'énergie photovoltaïque aux visiteurs de la cave (Lourensfordwinery dans la région de Stellenbosch en Afrique du Sud).

ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE :
Cette approche consiste à optimiser le refroidissement naturel par l'environnement de la cave. Quelques exemples illustrent la diversité des solutions possibles (murs de végétation pour couper le vent, baies vitrées au sud, ventilation côté nord, etc…)

5 Exemples de caves écoconçues

5.1 Domaine Léon Boesch en Alsace

Conçu par l'architecte Matthieu Winter, le domaine viticole est construit à partir d'une ossature en bois, mode de construction traditionnel en Alsace.
La construction implique notamment des fondations en pierres sèches, une toiture végétalisée, une isolation des murs en bottes de paille, etc.
Les matières premières viennent des alentours du village viticole.
Les fondations sont constituées de roches calcaires d'un mètre d'épaisseur permettant de garantir l'hygrométrie et la « respiration » de la cave. La cave située au nord bénéficie de la fraîcheur, tandis que la maison d'habitation au sud profite de l'ensoleillement.



Plan et vue générale de la cave Léon Boesch.

5.2 Château de Malleret dans la région bordelaise du Médoc

Le chai a été récemment rénové en respectant l'architecture traditionnelle, avec l'intégration d'un dispositif de puits canadien qui permet de bénéficier naturellement de l'inertie thermique du sous-sol (fraîcheur en été et chaleur en hiver). À partir des capteurs extérieurs, l'air transite par des canalisations souterraines vers un dispositif de déshumidification et de répartition, pour être acheminé par des diffuseurs insérés dans les murs et au centre des zones à climatiser. Parallèlement, la cave à créé un système de double mur en pierre, avec une couche isolante au centre, permettant d'optimiser l'inertie thermique interne du bâtiment.

5.3 Cave Gramona dans la région du Penedès en Catalogne

La cave est dotée d'une très grande surface de toit végétalisé recouverte de vigne qui permet d'assurer une climatisation naturelle. Cette zone supérieure végétale comporte d'anciens cépages valorisant l'encépagement du Penedès et une zone composée de plantes locales en lien avec la biodiversité et les caractéristiques géologiques des terroirs. Des fenêtres sont ouvertes sur le toit végétal avec une protection contre l'excès d'ensoleillement. Elle est également équipée d'énergies nouvelles : géothermie, panneaux solaires.

Vue d'ensemble de la cave et de l'éclairage naturel en forme de «tas de bouteilles» de la cave Gramona . Photo www.gramona.com

5.4 Cave Le Mortelle du groupe Antinori en Toscane

Cette cave a été conçue pour limiter l'impact sur l'environnement et favoriser une intégration optimale dans les collines environnantes. Cette conception repose sur un puits de lumière en surface et une « végétalisation » des zones non enterrées. La cave a une forme hémisphérique semi-enterrée, cachée en grande partie dans une colline qui se trouve naturellement dans le domaine. Répartie sur trois étages, la gravité permet de faciliter les transferts au cours des différentes opérations de vinification. À partir du sommet, les raisins sont réceptionnés au deuxième étage, puis transférés par gravité à l'étage inférieur pour subir les différents types de vinification. Les barriques sont stockées dans le sous-sol, afin d'assurer le vieillissement du vin dans des conditions de fraîcheur et d'hygrométrie naturelles.

Vue extérieure de la cave Le Mortelle. Photo www.antinori.it

Vue intérieure de la cave Le Mortelle. Photo www.antinori.it

5.5 Château Cheval Blanc dans la région bordelaise de Saint-Émilion

La conception moderne et écologique de la cave s'intègre parfaitement dans un contexte local de classement « Patrimoine Mondial » de l'Unesco. Dessiné par Christian de Portzamparc et inauguré en juin 2011, le chai de Cheval Blanc émerge avec deux vagues de béton blanches surmontées par un toit végétal. Il bénéficie du label Haute Qualité Environnementale (H.Q.E.) relatif au choix des matériaux de construction, aux économies d'énergie, à la gestion de l'eau et du tri des déchets, mais aussi au confort acoustique, à la sécurité et au bien-être du personnel.

Vue aérienne et photo de la cuverie du Château Cheval Blanc. Photo Céline Burban.

CONCLUSION

Jusqu'à présent, les aspects énergétiques n'étaient pas une préoccupation majeure de la filière viticole. Force est de constater que nous entrons maintenant dans une période d'épuisement des énergies fossiles, avec une pression de plus en plus forte pour réduire l'impact effet de serre. Pour toutes les caves, il convient dans un premier temps de cerner quantitativement les consommations par type d'activité et d'estimer les besoins globaux de la filière (directs et indirects) et si possible de déterminer l'impact environnemental de cette gestion thermique. Cet aspect environnemental est d'ailleurs intégré dans la sélection des dossiers pour les aides à l'investissement de FranceAgriMer.

La conception optimale des bâtiments, avec une bonne isolation, éventuellement complétée de dispositifs écologiques (toits ou murs végétalisés etc.) et des énergies alternatives (solaire, géothermie, puits canadien, biomasse etc.) s'intègre dans cette dynamique de conception des caves à la fois modernes et durables.

Parallèlement, la filière viticole constitue un gisement important de sous-produits et de déchets organiques. Une valorisation optimisée sous l'angle énergétique peut être envisagée. Ces aspects, ainsi que l'intégration paysagère, contribuent à valoriser l'image environnementale de la cave. Par ailleurs, la réglementation et les normes évoluent, ce qui justifie d'anticiper les exigences environnementales, afin d'éviter au cours des prochaines années des modifications de mise aux normes coûteuses.

Références bibliographiques

B. PEUPORTIER, Éco-conception des bâtiments et des quartiers, Editions Mines Paritech(2008)

J. Rochard, Traité de viticulture et d'œnologie durable, éditions Avenir Œnologie (2005)

L.Van Gysel, I. Pierot, J. Ducruet, Éco-conception : Solution pour nos caves de demain, Objectifs 79, Aout (2013)

J. ROCHARD, R.F.O., Du paysage à l'éco-conception des caves : l'œnologue ambassadeur de l'éco-Oenotourisme, 252, mai/juin(2012)

D Marengo, J Rochard, Revue des Œnologues, Besoins thermiques d'une cave, 145, novembre (2012)

N. Dunnett et coll., Toits et murs végétaux, Edition de Rouergue(2008)

IFV, Comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre : Application de la méthode Bilan Carbone® à la filière viti-vinicole (2011), téléchargeable : www.vignevin.com/publications/collection-itineraires.html

IFV, Plaquette : Quelle gestion des sous-produits vinicoles, (2003), téléchargeable :www.vignevin.com/publications/collection-itineraires.html

V. Lempereur, S. Penavayre, Grape marc, wine lees and deposit of the must: how to manage oenological by-products?, congress OIV Mendoza(2014)