



LES SOLUTIONS
AERMEC POUR
LA VITICULTURE
D'EXCELLENCE

Le bien-être et la qualité de vie passent aussi à travers un bon verre de vin.

Depuis l'Antiquité, le vin représente un élément qui accompagne les moments les plus importants de notre vie: du toast à la naissance d'un enfant aux toasts fêtant les mariages, des verres levés au début d'une nouvelle année aux célébrations des victoires, pour trinquer aux réussites et aux grandes étapes de la vie.

Le vin est tout cela : un choix lié au plaisir, un mode de vie, une expérience culturelle.

Aermec, une entreprise leader de la climatisation dont l'objectif est depuis toujours le bien-être dans les locaux, a décidé de mettre ses compétences au service du secteur agroalimentaire et, en particulier, œnologique.

Au fil des ans, le savoir-faire d'Aermec dans ce domaine a beaucoup progressé et lui a permis de proposer des solutions d'avant-garde.

C'est pourquoi, chez Aermec, nous nous efforçons de faire en sorte que l'excellente idée de mon père Giordano Riello devienne de plus en plus stratégique et aide à lancer des initiatives qui rendent notre effort compétitif gagnant même sur ce marché qui est quasi inexploré pour nous.

Par le biais de cette publication, nous voulons partager ce que nous avons réalisé pour rendre meilleur ce nectar que nous apprécions tous.

Alessandro Riello
Président Aermec S.p.A.



LES SOLUTIONS
AERMEC POUR
LA VITICULTURE
D'EXCELLENCE



Index

1.0 p.4

La société
Aermec

2.0 p.6

Le monde
du vin

2.1 p.7

Le marché
italien

3.0 p.9

La filière du vin
et le cycle de vinification

3.1 p.10

La fermentation:
Focus On

4.0 p.11

L'importance de l'installation
technologique de vinification
dans l'industrie œnologique

4.1 p.12

Réfrigération
en mode interne

4.2 p.14

Réfrigération
en mode externe

4.3 p.17

Lignes directrices
pour le calcul
des puissances

5.0 p.20

Le système
cave

6.0 p.24

La gamme
Aermec

6.1 p.27

Principales
options

6.2 p.30

La gamme Aermec
pour les locaux de
maturation et d'élevage

7.0 p.36

Gestion
et contrôle

8.0 p.37

Étude de cas Domaine
Thibert: agrandissement
d'une cave en Bourgogne

8.1 p.38

Solution
Aermec

8.2 p.39

Installations pilotes
Aermec



Ligne de montage de machines
ayant une puissance moyenne

320

Millions de
chiffre d'affaires

8

Usines de production

1700

Salariés

6

Sociétés étrangères
contrôlées

+60

Agences de vente Italie

+80

Services d'Assistance
Technique

+70

Distributeurs
internationaux

Fondée en 1961 par Giordano Riello, Aermec est considérée comme le **premier producteur de machines pour la climatisation en Europe**. Elle a rapidement étendu son savoir-faire vers de nouvelles applications, notamment le process cooling et le contrôle du processus de vinification.

Aujourd'hui, avec la division 'Aermec for wine', issue d'une idée géniale de son fondateur, Aermec joue un rôle de premier plan à l'échelle mondiale dans les **applications œnologiques**: des entreprises importantes du secteur et un grand nombre des caves les plus célèbres du monde entier choisissent Aermec pour répondre aux exigences d'un processus technologique moderne de vinification. Le Groupe GRIG, dont relève Aermec, enregistre un chiffre d'affaires de plus de 320 millions d'euros. Il compte 6 centres d'excellence, plus de 1700 salariés, 8 sites de production, et il distribue ses produits par le biais de six marques et d'un réseau commercial capillaire présent dans le monde entier. Avec 6 sociétés, qu'elle contrôle ou dont elle détient une participation, avec plus de 60 agences de vente et 80 Services d'Assistance Technique en Italie et plus de 70 distributeurs internationaux, Aermec garantit une **couverture globale avec des activités de conseil et d'assistance pour tous les types de clientèle**.

Aermec attribue une grande importance à l'aide apportée à ses clients dans tous les pays où elle travaille et offre une assistance technique dédiée, avec du **personnel spécialisé** prêt à intervenir à tout moment. Tous les centres d'assistance agréés – dont 80 en Italie – sont continuellement formés sur les solutions et les technologies les plus récentes qu'Aermec adopte. Grâce à sa présence locale capillaire et à sa logistique pointue d'approvisionnement et de distribution, Aermec réussit à **gérer et à garantir rapidement l'aide et la fourniture de pièces de rechange dans le monde entier**.

Logistique pointue

Les lignes de production fortement automatisées, alliées aux technologies les plus pointues dans le domaine de la logistique, y compris le système de gestion des ressources d'entreprise Enterprise Resource Planning (ERP), assurent des **délais de livraison rapides** et en mesure de satisfaire chaque requête des clients en garantissant des **niveaux élevés de qualité**. En effet, avant d'être introduite sur le marché, chaque unité fait l'objet de **contrôles scrupuleux inhérents aux performances de sécurité et aux performances techniques**.



Pour soutenir l'efficacité

Aermec est une entreprise certifiée ISO 14001 et elle est fortement engagée en vue de **réduire au minimum l'impact sur l'environnement** de toutes ses activités: non seulement sur ses sites de production mais aussi dans les solutions qu'elle propose à ses clients. Grâce à un développement d'avant-garde, à des technologies permettant d'exploiter le refroidissement naturel et à des algorithmes pointus de contrôle, les produits Aermec **garantissent une consommation minimale et des économies d'énergie élevées** tant à pleine charge qu'à des charges partielles.

Technologie et fiabilité

Aermec compte actuellement au sein de son propre centre de recherche la plus grande chambre calorimétrique d'Europe pour les machines d'installation, utilisée également pour effectuer des essais sur des appareils sélectionnés par Eurovent jusqu'à 1500 kW, en mesure de tester des unités jusqu'à une puissance de 2 MW. On réalise ici des tests avec un niveau de précision de $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$, capables de simuler des conditions de température ambiante qui varient de -20 à $+55^{\circ}\text{C}$. En outre, les laboratoires Aermec sont structurés pour **effectuer des tests pour le contrôle** du bruit, des tests aérauliques et enthalpiques. La qualité d'Aermec est garantie par d'importantes certifications, comme Eurovent en Europe, AHRI en Amérique du Nord et de nombreuses autres. De nombreux clients visitent chaque année le siège de l'entreprise pour assister à des tests personnalisés dans les laboratoires consacrés à ces opérations. Les procédures rigoureuses en phase de conception, la sélection minutieuse des fournisseurs, des essais approfondis sur des prototypes, de nombreuses vérifications sur place et des analyses vibratoires assurent que tous les produits Aermec résistent et garantissent le **fonctionnement même dans les conditions de travail les plus difficiles**.



Vue d'en haut de l'entreprise et entrée principale

Le monde du vin

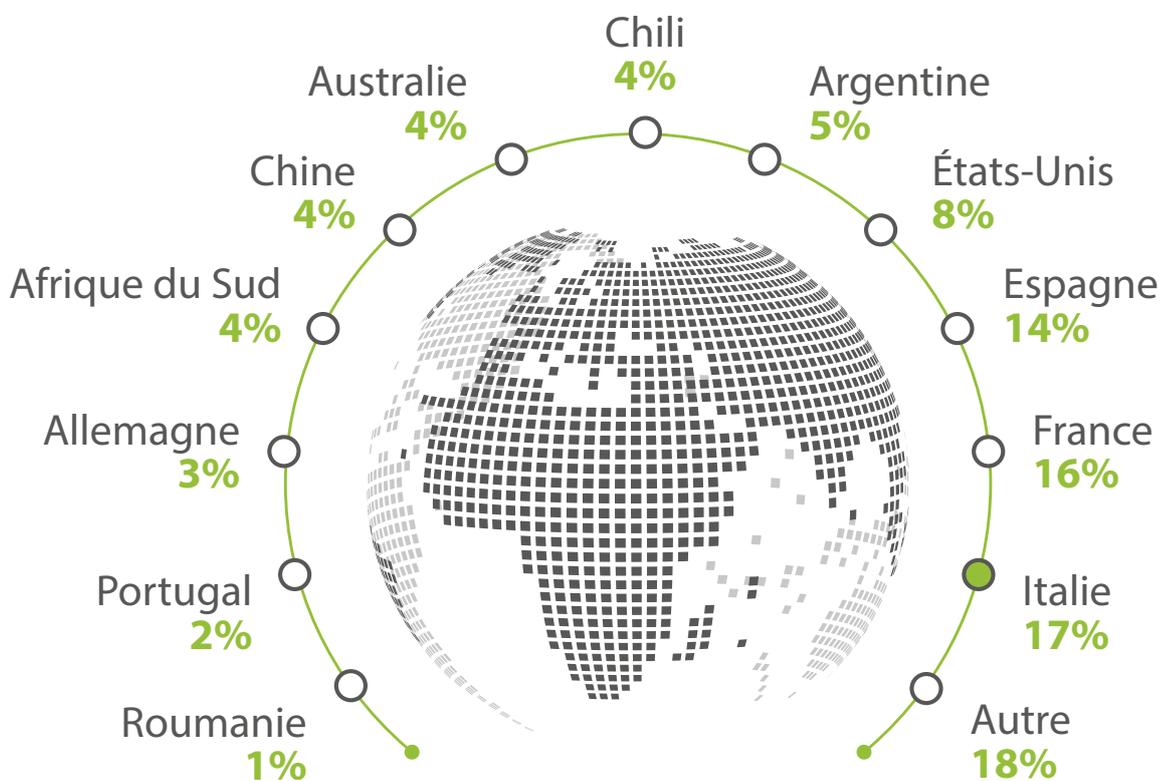
Avec une production proche de 50 millions d'hectolitres par an, **la France et l'Italie sont les premiers producteurs de vins au monde**, avec une part de marché qui varie entre 16 et 18 %. Derrière elles, les pays suivants consolident leur position dans cet ordre: Espagne, États-Unis et Argentine.

En outre, on enregistre une tendance positive pour ce qu'on appelle le « Nouveau Monde »: Australie, Nouvelle-Zélande, Chili et Afrique du Sud font croître leurs « **cépages internationaux** », c'est-à-dire ceux qui reproduisent les productions de vins aux saveurs « connues » et prisées dans le monde entier.

Dans tous les pays, la demande se déplace actuellement vers des produits de **moyenne à haute qualité**, une qualité considérée également comme une technologie appliquée à la production du vin, qui représente de plus en plus une priorité pour le producteur et pour le consommateur.

C'est dans ce processus d'évolution « **de la quantité à la qualité** » que réside le succès des vins du « Nouveau Monde » et on commence à le comprendre même en Europe. L'Italie est particulièrement intéressée à l'évolution des marchés vitivinicoles et occupe une position enviable dans le panorama mondial: premier pays producteur, premier exportateur en quantité et second exportateur en valeur. Ces dernières années, le secteur a abandonné sa connotation strictement agricole et se présente de plus en plus comme une **industrie importante, caractérisée par des niveaux élevés de compétitivité et de technologie**.

Au niveau global, le secteur vitivinicole est à la recherche d'une amélioration continue qui pousse les producteurs à **optimiser le processus de production, en adoptant des solutions techniques et de gestion d'avant-garde**.



Chiffres de production 2015



Barrel cave
Château Cheval Blanc en France



2.1 Le marché italien

Il existe en Italie environ **300.000 exploitations vinicoles**, diversifiées en plusieurs types de caves classées par taille et par type de production:

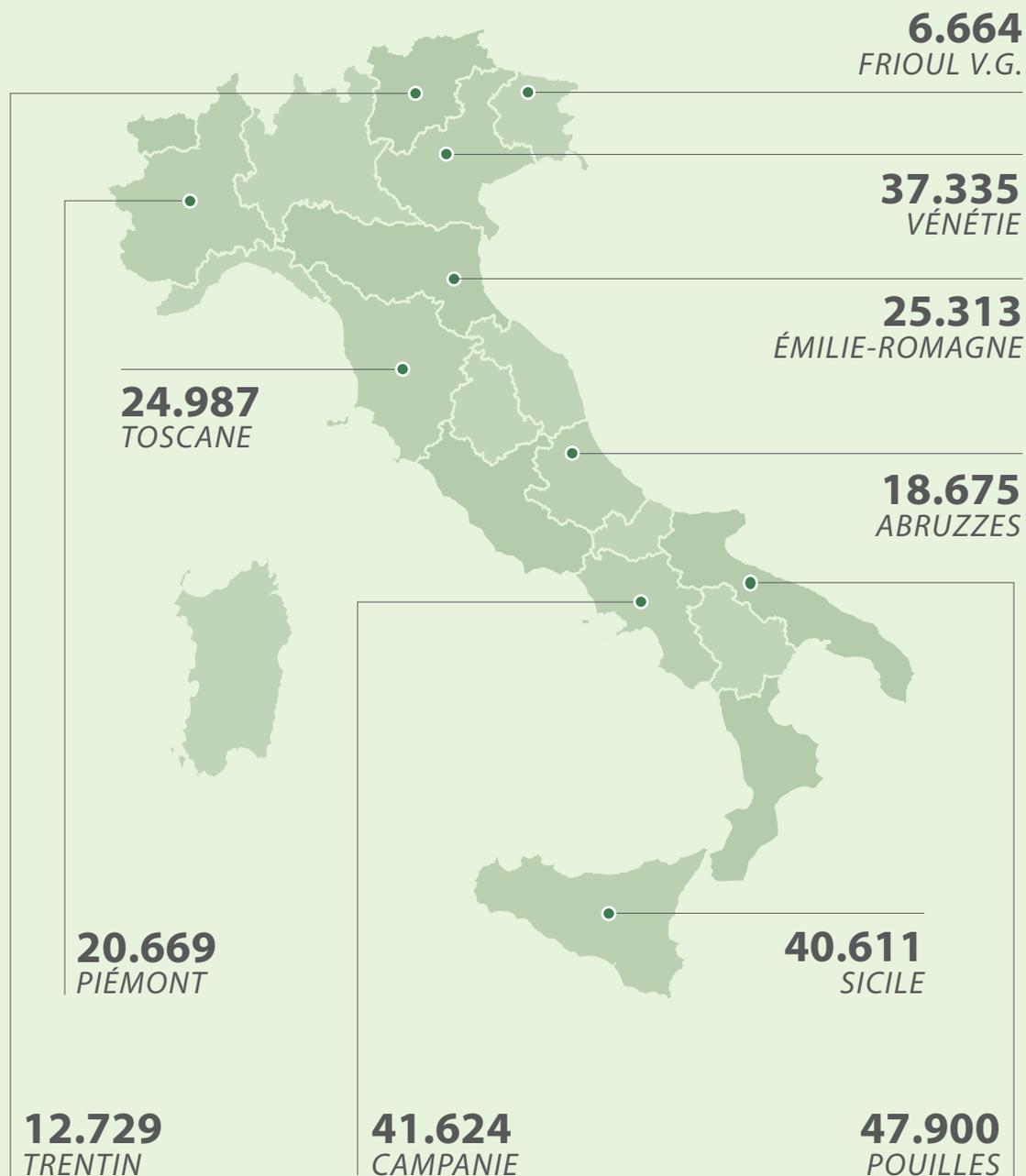
- **Cave d'un domaine vinicole:** elle transforme le raisin produit au sein de l'exploitation. Elle peut se limiter à la vinification seulement en vendant le vin en vrac ou bien elle peut effectuer tout le cycle de production, en vendant ensuite le produit fini en bouteille.
- **Cave coopérative:** elle transforme le raisin, de plusieurs variétés, apporté en quantités consistantes par ses adhérents, mais qui provient d'une zone déterminée pouvant comprendre plusieurs communes.
- **Cave pour vins spéciaux:** c'est le cas du complexe œnologique qui a atteint la spécialisation maximale dans la production d'un seul type de produit.
- **Cave de mise en bouteille:** c'est le site qui a pour mission de transformer, de finir et de mettre en bouteille un produit exclusivement pour le compte de tiers.

La région qui compte la plus grande production quantitative est la **Vénétie**, suivie des Pouilles et de l'Émilie-Romagne. Si on parle en revanche de qualité et qu'on analyse la production de vins ayant une dénomination d'origine (vins DOC et DOCG), le Piémont, le Trentin-Haut-Adige, le Frioul-Vénétie julienne sont, dans l'ordre, les régions italiennes comptant le pourcentage le plus élevé de production de vins de qualité.

On assiste actuellement en Italie à une **baisse de la consommation de vin mais à une plus forte tendance à la dégustation qu'autrefois**. Cela pousse le marché vers la création d'un système de production et de distribution intégré, capable de garantir l'excellence dans chaque phase, de la production du raisin à l'exécution d'un cycle de production contrôlé avec des installations et des machines spécialement conçues et pas simplement adaptées.

Exploitations vitivinicoles par régions italiennes

Chiffres actualisés à 2014



La filière du vin et le cycle de vinification

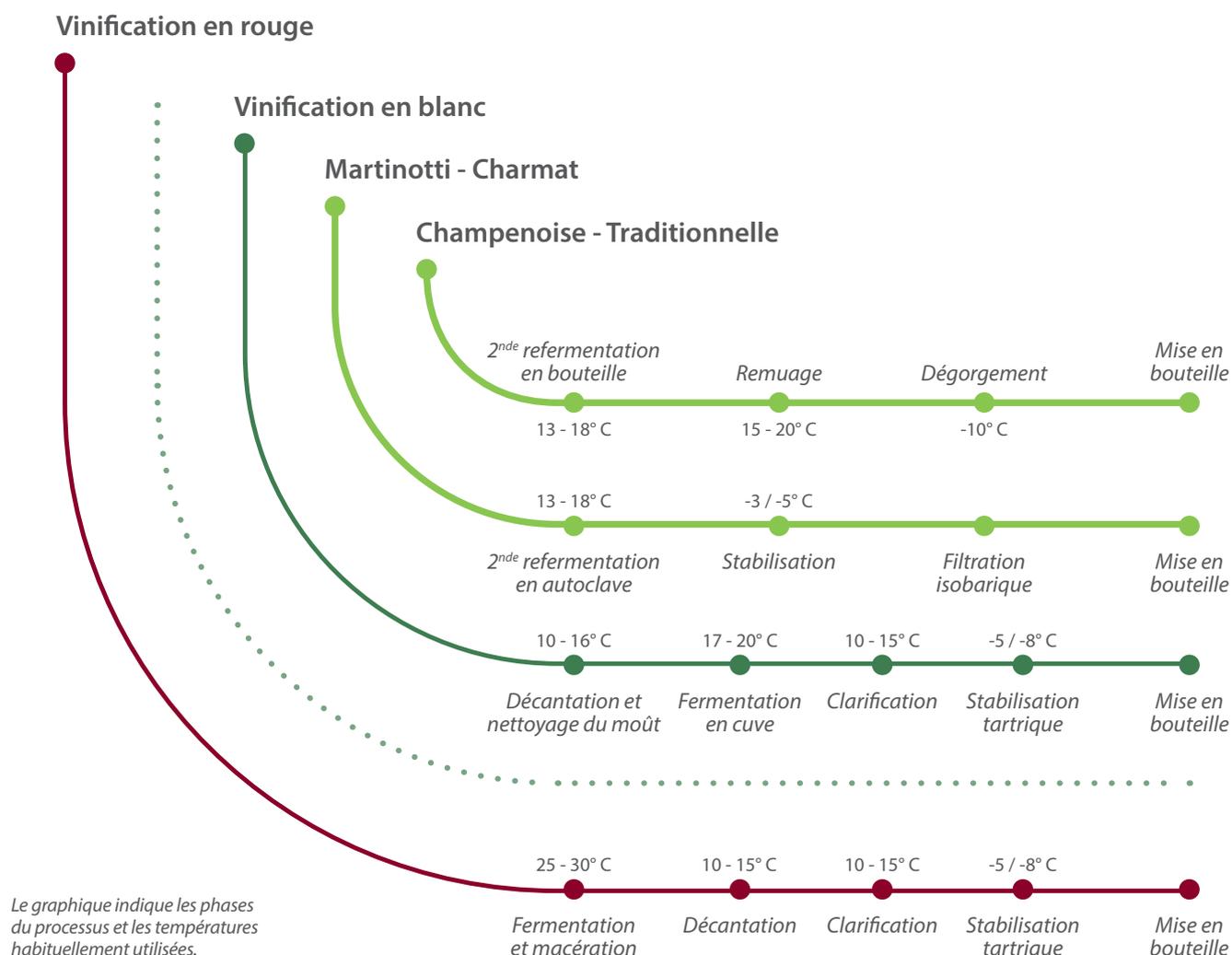
Dans le processus technologique de vinification et dans la transformation du moût en vin, la **variable température** joue un rôle fondamental et son contrôle devient important. La valeur optimale de température à rechercher et à maintenir varie en fonction du cycle de vinification, des différentes phases qui en font partie et des choix de l'œnologue. En général, il est possible de distinguer deux cycles opérationnels différents: **vinification en rouge** (vins rouges) et **vinification en blanc** (vins blancs et rosés).

La différence notable entre les deux cycles consiste, dans le cas de la vinification en rouge, à **maintenir les peaux au contact du moût** pour leur permettre de céder au produit les arômes

et la couleur via le processus de macération. Dans la vinification en blanc, en revanche, **un pressurage doux est effectué immédiatement** pour éviter que le moût soit contaminé par d'autres éléments.

Avec ce second type de vinification, on obtient également les vins effervescents, caractérisés par la production de mousse en raison de la présence à l'intérieur de la bouteille de dioxyde de carbone produit par la fermentation.

Pour obtenir un vin effervescent, on peut suivre deux méthodes différentes: la **Méthode traditionnelle** (ou champenoise), caractérisée par une lente re-fermentation en bouteille, ou la **Méthode Charmat** dans laquelle, en revanche, la prise de mousse a lieu en autoclave.



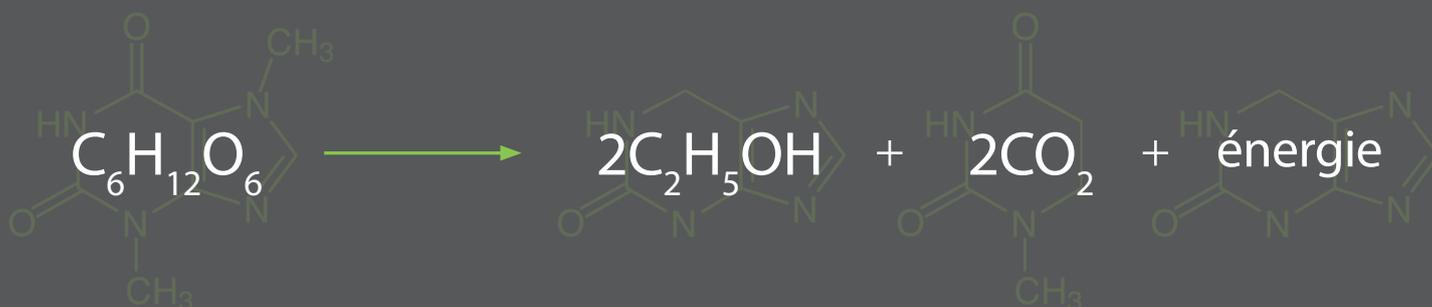
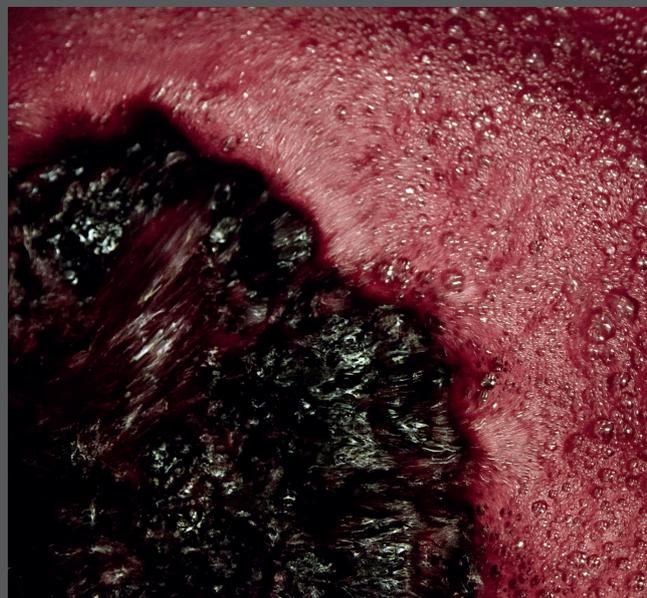
3.1

La fermentation: Focus On

La phase la plus importante de chaque cycle de vinification est certainement celle de la fermentation. La fermentation est une réaction exothermique qui transforme 90 % des sucres en alcool, c'est-à-dire le moût en vin. L'œnologue définit avec précision la durée et l'intensité de la transformation, des paramètres qui influencent de manière décisive la qualité du produit final et ses propriétés organoleptiques.

La fermentation augmente la température de la masse jusqu'à des valeurs incompatibles avec la vie des levures responsables de la réaction (35 - 40°C).

C'est pour cette raison qu'elle doit avoir lieu à une **température supervisée et contrôlée avec des installations modernes et flexibles en mesure de fournir tant le chaud que le froid** (ex. installations en pompe à chaleur).



	T mini (°C)	T maxi (°C)	T moyenne (°C)
Vins blancs	12	20	18
Vins effervescents	12	18	15
Vins rosés	12	20	18
Vins rouges	22	30	25-26
Vins de paille	20	24	22

L'importance de l'installation technologique de vinification dans l'industrie œnologique

L'évolution de la quantité à la qualité dans l'industrie œnologique a requis un **contrôle de plus en plus grand de toutes les phases du processus** de production, dans lequel l'installation de réfrigération joue un rôle de plus en plus crucial.

L'utilisation du froid/chaud en cave est nécessaire pour garantir les températures variées durant les différentes phases du processus de vinification:

- **Abaissement** de la température du moût des raisins blancs jusqu'à 12°C environ pour les traitements de décantation statique;
- **Maintien** de la température de fermentation (17 - 20°C pour les vins blancs; 25 - 28°C pour les vins rouges);
- Refroidissement rapide pour l'éventuel blocage de la **fermentation**;
- Opérations de **clarification** et **conservation** du produit;
- **Stabilisation tartrique** à froid des vins.

En outre, en avançant les vendanges de fin septembre à fin août il est devenu encore plus nécessaire d'utiliser une **installation frigorifique** soigneusement dimensionnée, en mesure

de répondre à toutes les exigences de la cave. Dans le secteur œnologique aussi, la première classification des systèmes de réfrigération est la suivante:

- Réfrigération directe;
- Réfrigération indirecte.

Dans le premier cas, à l'intérieur de l'évaporateur, **l'échange de chaleur se fait directement** entre fluide frigorigène et moût. Dans le second cas, en revanche, **l'intermédiation avec une solution** à bas point de congélation (eau glycolée) est prévue.

Tant avec le système direct qu'avec le système indirect, on atteint la température du point de consigne côté produit et on la maintient selon deux modes:

- Interne;
- Externe.

Le **réglage du débit** du fluide de travail peut avoir lieu en réglant l'ouverture/la fermeture de soupapes situées près du vinificateur ou bien en intervenant directement sur le bouton MARCHE/ARRÊT de la pompe sur la branche secondaire.

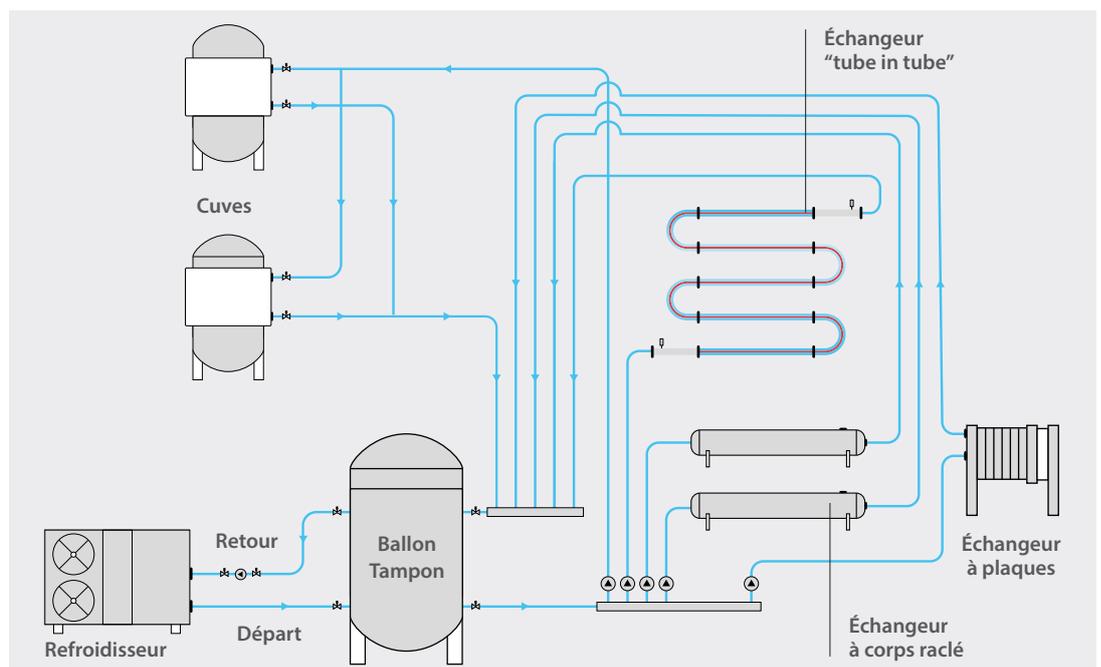


Schéma de principe d'une installation moderne pour cave

Réfrigération en mode interne

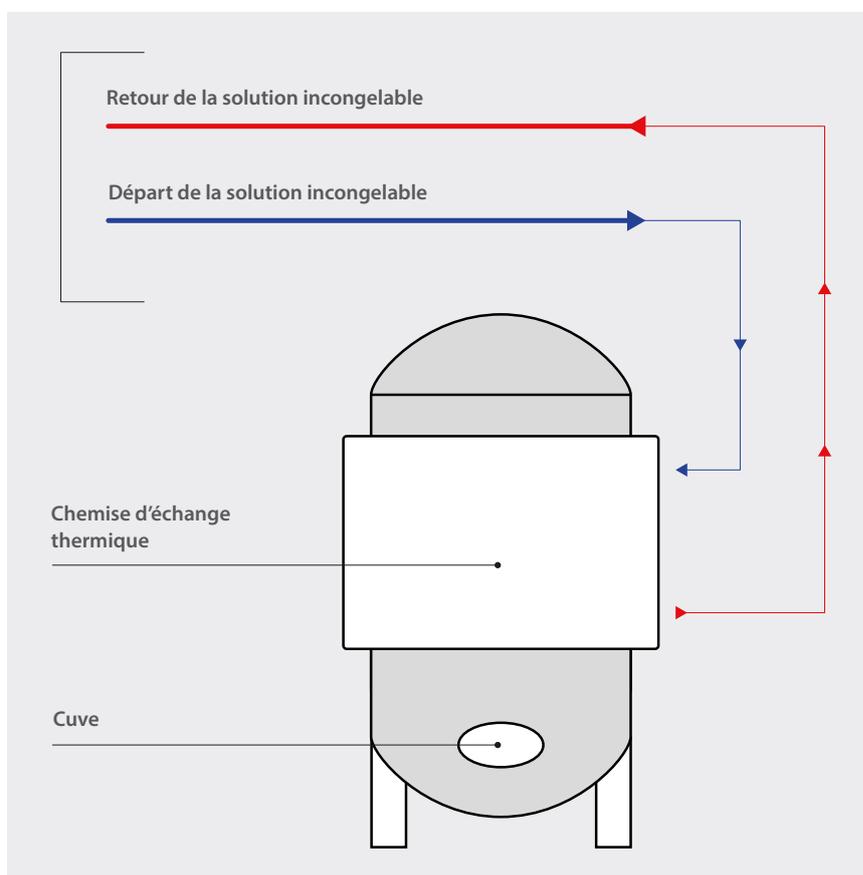
Atteindre la température prédéfinie

Durant les phases de décantation statique, stabilisation et clarification, la priorité est d'atteindre la température configurée du moût/vin le plus rapidement possible.

Cela peut être fait en mode interne en utilisant des échangeurs serpentins immergés, des plaques réfrigérées, des échangeurs à chemise ou à calandre. Ce mode a l'inconvénient d'avoir une distribution non homogène de la température à l'intérieur du produit. En effet, le refroidissement est plus rapide juste à côté de l'élément tandis que le produit refroidit plus lentement près de la paroi.

Ce phénomène de stratification thermique est nettement plus accentué à la verticale et pour les grands volumes.

Il est donc nécessaire d'activer des mouvements convectifs au moyen d'organes rotatifs ou de pompes, en vérifiant que cela ne nuit pas au processus en cours. Le dispositif agitateur doit donc pouvoir être gouverné par l'œnologe ou par le chef de cave qui ne l'utilisera que quand cela ne portera pas préjudice à la phase du processus prise en considération.



Maintien de la température

Ce qui a été dit pour l'abaissement de la température reste valable. Il est possible de réduire l'hétérogénéité du traitement avec un mélangeur afin de permettre à tout le produit de lécher la surface de l'élément réfrigérant: il est ainsi possible de maintenir une hystérésis de 0,5°C par rapport au point configuré.

Les composants habituellement utilisés sont les suivants:

- Chemise d'échange thermique;
- Échangeur serpentin;
- Plaque réfrigérée (couramment appelée drapeau).

Dans les caves modernes, on utilise habituellement des cuves en inox munies d'un interstice à l'intérieur duquel s'écoule l'eau réfrigérée pour contrôler la température du moût/vin.

Les échangeurs à immersion (plaque ou serpentin) sont surtout utilisés dans les cas suivants:

- Petites cuves modernes en inox sans chemise extérieure;
- Vieilles cuves en inox ne possédant pas de chemise extérieure;
- Cuves en ciment.



*Cave Vivallis.
Cuves avec chemises
d'échange thermique pour le
contrôle de la température.*



Réfrigération en mode externe

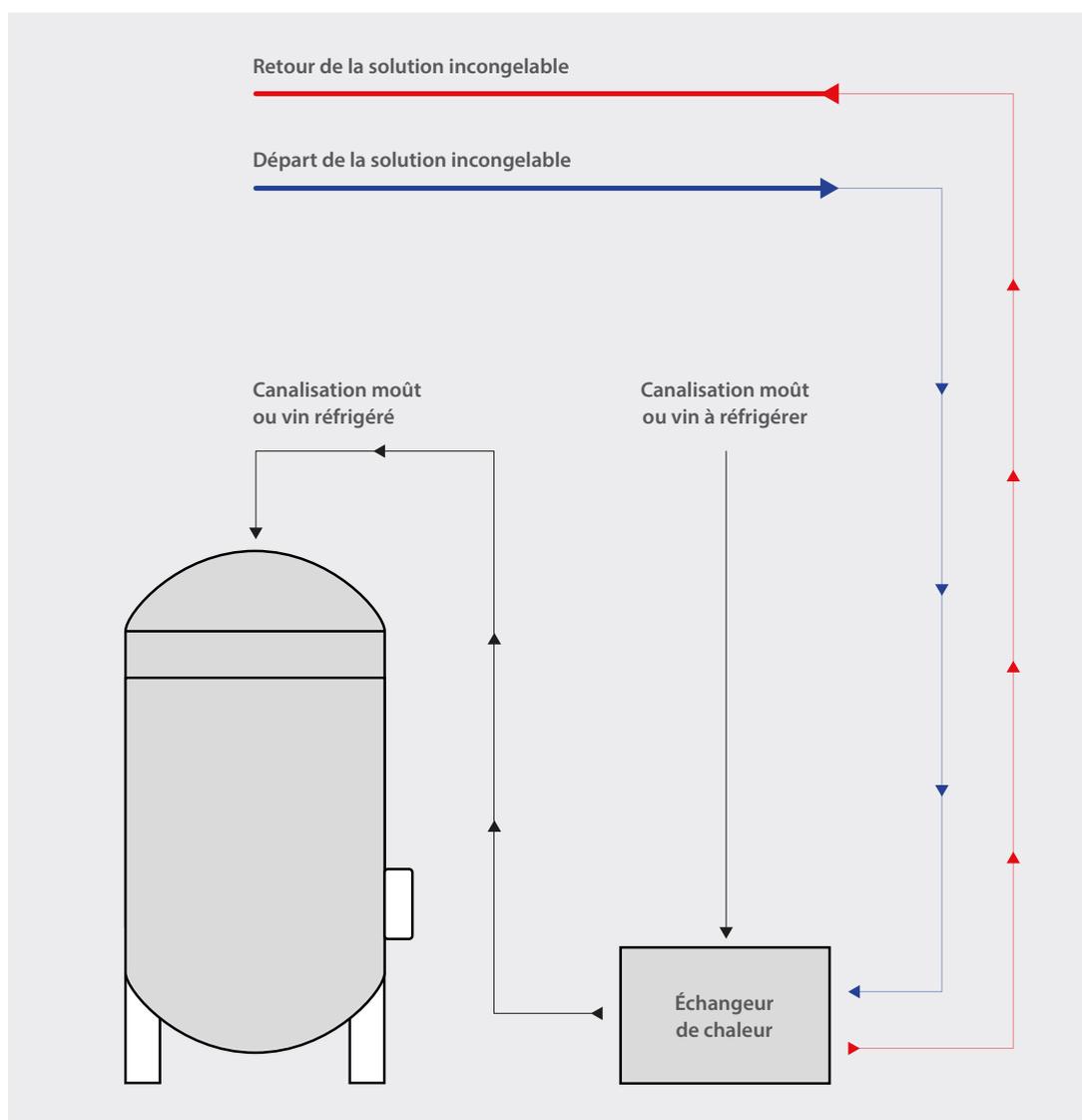
Atteindre la température prédéfinie

Dans la réfrigération en mode externe, l'abaissement de la température du moût ou du vin est effectué dans des échangeurs de chaleur étrangers à la cuve: en fonction de la phase particulière du processus il est possible de choisir l'élément le plus adapté (échangeur à faisceau de tubes, « tube in tube », à corps raclés, à plaques).

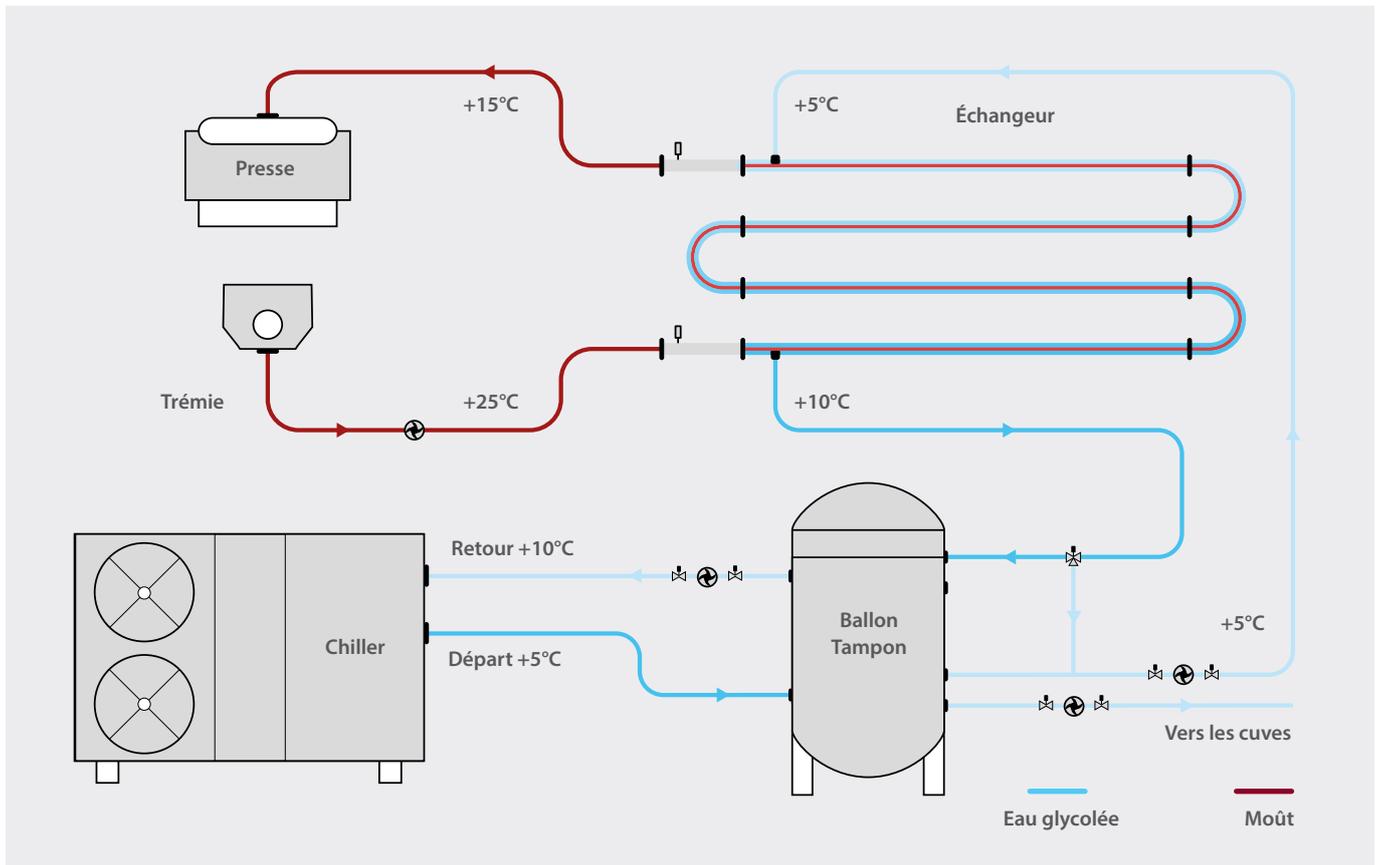
À moins que cela s'avère impossible en raison de l'installation, la solution externe pour les opérations de décantation, clarification et stabilisation est la solution conseillée.

Maintien de la température

Avec ce mode de refroidissement on effectue un contrôle moins précis de la température en phase de maintien, avec des écarts de températures qui peuvent même atteindre 5 à 6°C.



Refroidissement en mode externe



Exemple d'utilisation de l'échangeur « tube in tube » pour l'abaissement du raisin foulé.

En mode externe, on travaille habituellement avec des éléments qui offrent des surfaces d'échange importantes. Les échangeurs peuvent être, en fonction de la phase:

Tube in tube

Il est formé essentiellement de tubes coaxiaux. Le produit s'écoule dans celui le plus à l'intérieur tandis que le fluide réfrigérant s'écoule dans le tube extérieur. Il s'agit de tubes modulaires joints avec des raccords DIN pouvant être inspectés et des thermomètres pour mesurer la température d'entrée/de sortie du moût. En ce qui concerne l'encombrement, on ne travaille pas avec des surfaces supérieures à 15 à 20 m².

Faisceau de tubes

Le moût/vin s'écoule à l'intérieur des tubes tandis que le fluide réfrigérant (eau ou gaz réfrigérant) circule dans la calandre. On utilise habituellement des robinets modulants pour régler le débit du fluide réfrigérant et des thermomètres pour mesurer la température d'entrée et de sortie du moût.

Les températures pouvant être atteintes ne sont pas inférieures à 5°C. Des températures plus basses pourraient provoquer des incrustations qui réduiraient l'efficacité de l'échange thermique et obstrueraient le passage dans les tubes.





Corps raclé

Il est formé d'un ou de plusieurs cylindres horizontaux concentriques. Le produit s'écoule au moyen de l'électropompe à l'intérieur du cylindre central. L'élément raclant est un arbre rotatif à basse vitesse avec des spatules dans un matériau apte au contact alimentaire et résistant à l'usure.

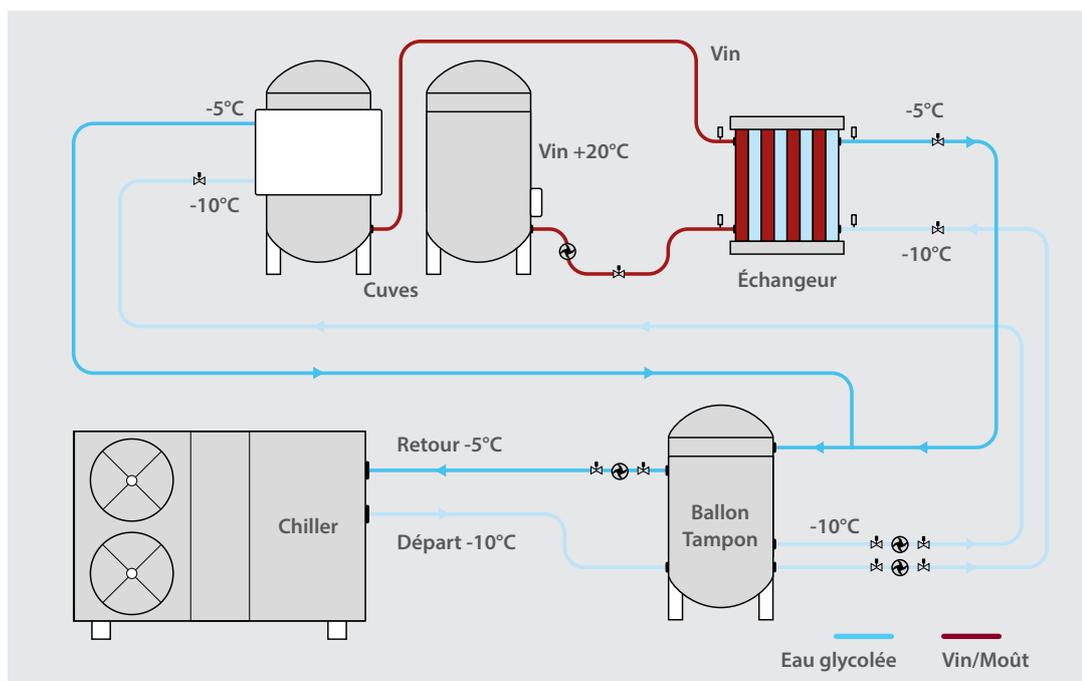
C'est justement grâce à cet élément, qui se charge d'éliminer des parois du cylindre les cristaux et la glace, qu'il est possible d'atteindre des températures de fonctionnement même négatives. C'est pour cela qu'il est souvent utilisé en phase de stabilisation tartrique.



Piastre

Elles permettent d'abaisser dans un bref laps de temps la température du vin stocké pour la stabilisation tartrique. Il peut être muni d'un système de contrôle de la température et d'une pompe côté produit.

Il est habituellement construit avec plusieurs sections et utilisé pour les fluides sans produits en suspension.



Exemple d'utilisation de l'échangeur à plaques durant la phase de stabilisation du vin



Bandes mobiles en polypropylène

Il s'agit d'un système économique et mobile à appliquer sur des cuves existantes, composé de petits tubes juxtaposés dans lesquels l'eau glycolée circule. Il offre la possibilité de travailler à des températures comprises entre -20°C et +60°C, et jusqu'à une pression de 1,5 bar.

4.3

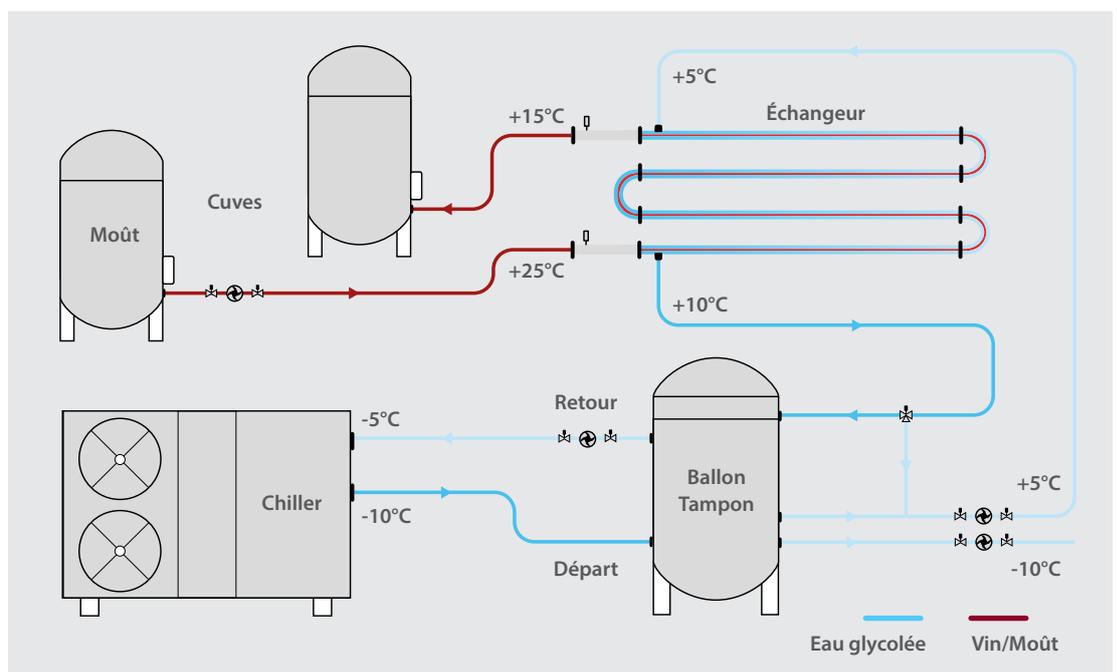
Lignes directrices pour le calcul des puissances

Puissance d'abaissement en mode externe

On suppose que le système de pressurage maintient la continuité à des valeurs maximales de débit et que la température du moût à la sortie des presses/fouloirs-égrappoirs est égale à la température de l'air extérieur.

$$P_{\text{ext}} = f(G) \cdot c_p \cdot (t_{\text{ini}} - t_{\text{fin}}) \quad [\text{kW}]$$

- $f(G)$ = Valeur calculée en fonction du débit G de moût en tonnes/heure (varie en fonction du type de transporteur)
- c_p = Chaleur spécifique du moût (3,58 kJ/ (kg°C))
- T_{ini} = Température du moût à l'entrée de l'échangeur en degrés Celsius
- T_{fin} = Température du moût à la sortie de l'échangeur en degrés Celsius



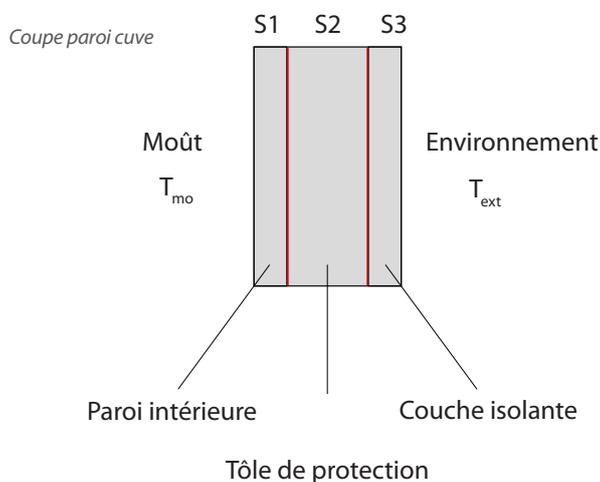
Exemple d'utilisation de l'échangeur « tube in tube » pour l'abaissement de la température du vin.

Puissance de maintien à la température de décantation – Mode interne

Le moût a déjà été amené à la température de processus en mode interne ou externe.

La puissance thermique que le moût échange avec l'extérieur peut être calculée de la façon suivante:

$$P_{\text{int}} = U \cdot \left[2 \cdot \left(\frac{\pi \cdot D^2}{4} \right) + \frac{4V}{10 \cdot D} \right] \cdot (T_{\text{mo}} - T_{\text{ext}}) \quad [\text{W}]$$



- U = coeff. d'échange thermique global [W/(m²°C)]
- D = Diamètre de la cuve [m]
- V = Volume de la cuve [h]
- T_{ext} = Température ambiante [°C]
- T_{mo} = Température du moût à l'intérieur de la cuve [°C]

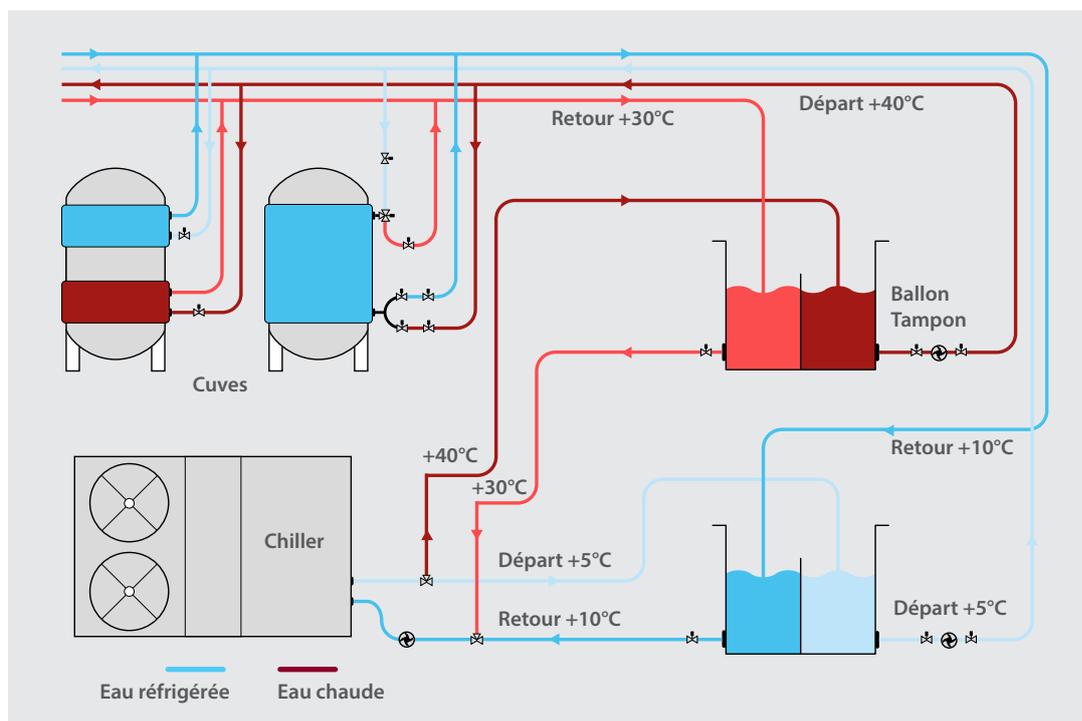
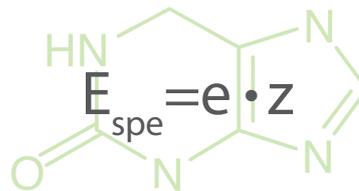


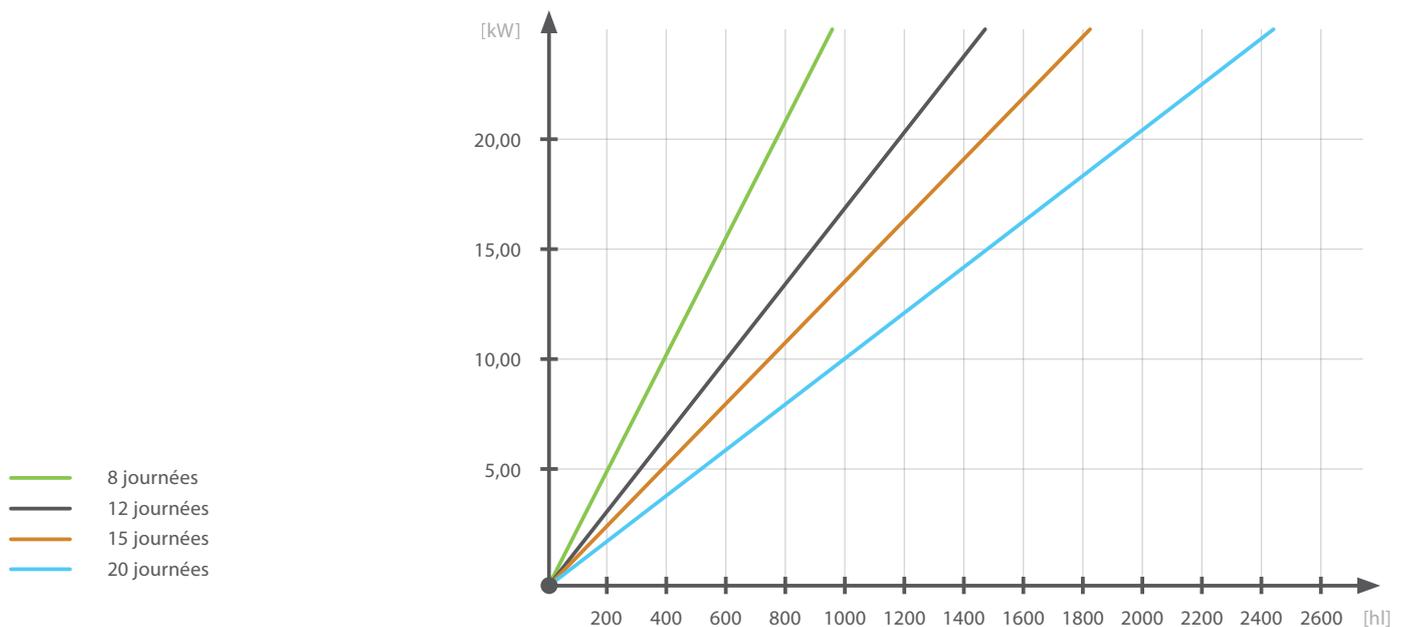
Schéma de principe pour le contrôle de la température du moût/vin.

Énergie développée durant la fermentation

- E_{spe} = énergie thermique développée par un litre de moût [kJ/l]
- e = énergie spécifique par gramme de moût [kJ/g]
- z = quantité de sucre dans un litre de moût [g/l]

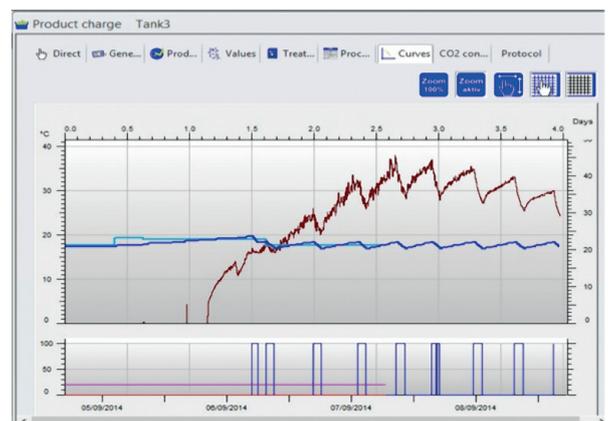


Hectolitres de moût contrôlables en fermentation



Exemple d'évolution de la fermentation contrôlée pour les moûts blancs

Évolution de la température et fonctionnement du refroidisseur en fonction des jours



5.0 Le système cave

Le système cave est composé de plusieurs locaux, chacun étant caractérisé par des conditions thermohygrométriques particulières à maintenir:

- Local de stockage du vin jeune: 15 – 18°C;
- Locaux de vieillissement: 12 – 18°C avec un pourcentage d'humidité relative compris entre 75 et 85%;
- Entrepôt des bouteilles: 18 – 20°C;
- Locaux de passerillage: 25 – 30°C avec une humidité relative comprise entre 40 et 70%.



- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1 Salle de dégustation | 4 Stockage |
| 2 Bureaux | 5 Élevage (en bouteille) |
| 3 Local de vinification | 6 Chai à barriques |

Une solution pour chaque pièce

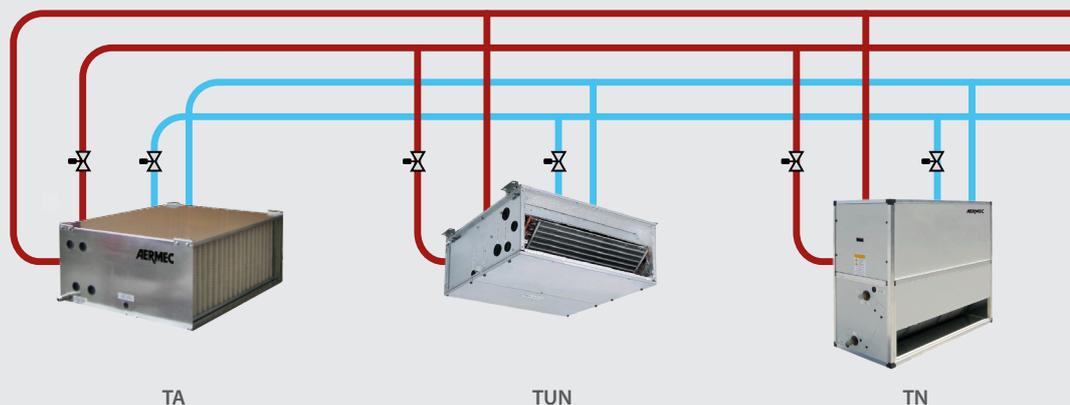
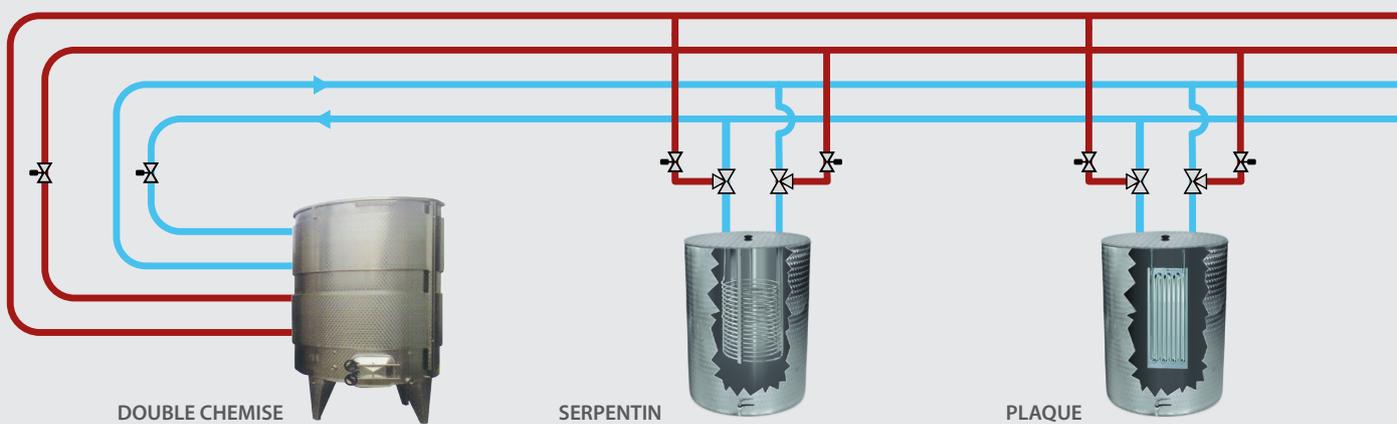
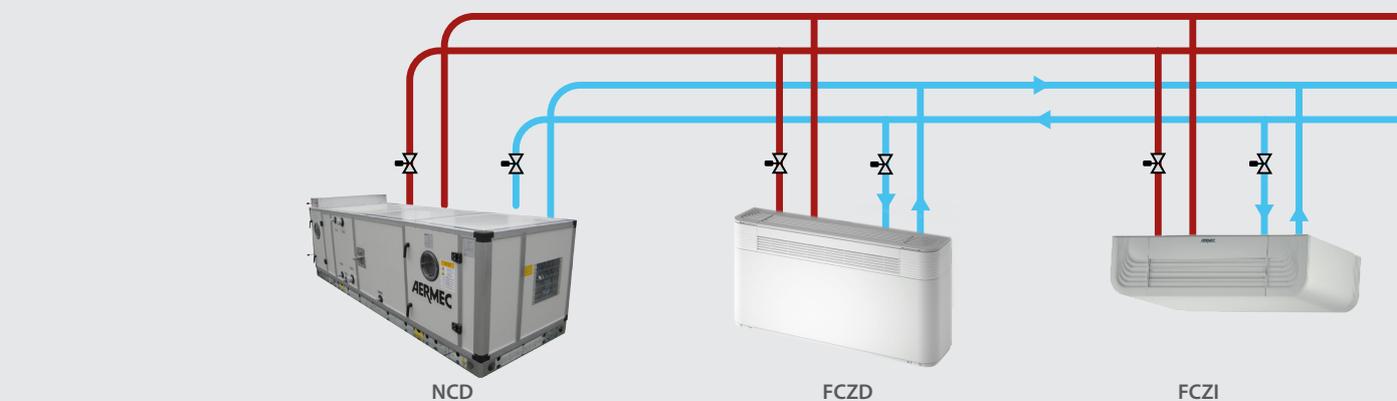
- **Vinification:** pompes à chaleur / refroidisseurs
- **Salle de dégustation et bureaux:** ventilo-convecteurs associés à des pompes à chaleur/ refroidisseur
- **Stockage, élevage (en bouteille), chai à barriques:** appareils de traitement de l'air avec ventilateurs associés à des pompes à chaleur / refroidisseur

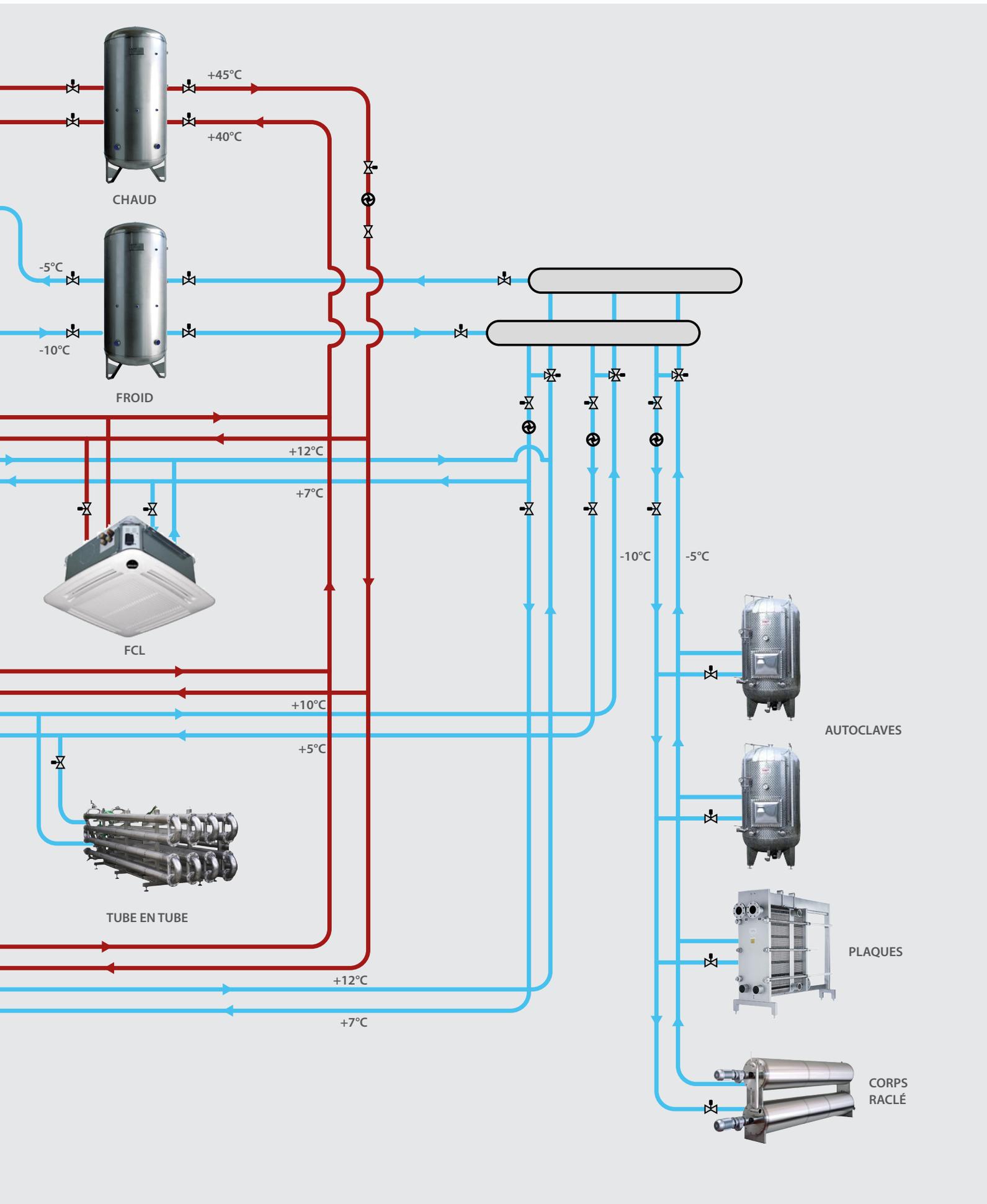
Non seulement les produits Aermec réussissent à fournir de l'eau réfrigérée ou chaude à des terminaux comme les interstices et les échangeurs mais, grâce au vaste choix de solutions d'installation disponibles, sont également en mesure de garantir les conditions de température et d'humidité requises par chaque local, avec la possibilité de contrôler et de superviser à distance pour rendre le système plus fiable et facile à gérer.



- 1 Local de vinification
- 2 Stockage
- 3 Salle de dégustation
- 4 Chai à barriques
- 5 Élevage (en bouteille)

Pompe à chaleur et terminaux d'installation





6.0 La gamme Aermec

Pour répondre aux besoins des caves de tous les pays, Aermec produit des refroidisseurs et des pompes à chaleur dimensionnés pour répondre aux exigences du cycle de vinification.

Les gammes condensées à air ANL, NRB small et NRB, offertes dans une solution « packaged », assurent des niveaux élevés d'efficacité énergétique en garantissant des économies considérables tant dans les nouveaux projets que dans la requalification de ceux existants.

Outre la certification Eurovent garantissant les performances, les unités Aermec sont équipées des technologies les plus récentes et les plus pointues ainsi que de composants de haute qualité.

La structure porteuse de la machine, formée de tôle d'acier galvanisé à chaud, peinte aux poudres polyesters, garantit robustesse et accessibilité pour les opérations de maintenance. Le groupe de ventilation est constitué de ventilateurs hélicoïdaux équilibrés statiquement et dynamiquement. L'application de compresseurs scroll multiples garantit fiabilité et sécurité, et permet un réglage efficace par paliers, avec des consommations réduites aux charges partielles. La solution compliant, la technologie la plus pointue existant sur le marché, est offerte sur la plupart des modèles: elle garantit silence, fiabilité et efficacité élevée.



Unité NRB multiscroll équipée d'un accumulateur et de pompes avec évaporateur à plaques en AISI316.

La technologie Compliant Scroll garantit une adaptabilité axiale et radiale entre les deux spirales. L'adaptabilité axiale réduit les pertes au minimum. L'adaptabilité radiale augmente la durée de vie du compresseur car elle permet le passage de petites parties solides et du réfrigérant liquide. Grâce à cette combinaison particulière, l'efficacité totale du compresseur augmente.

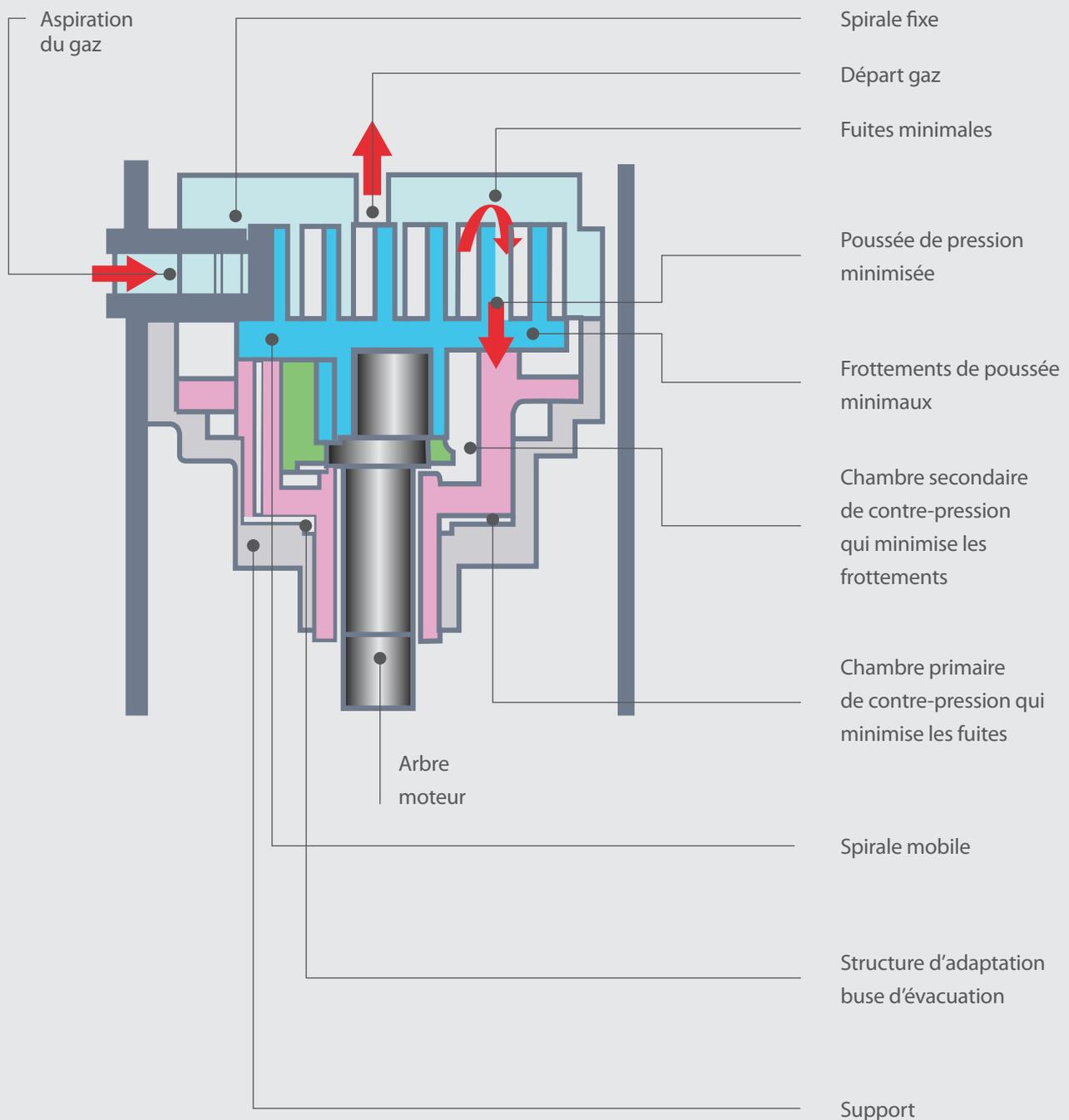
Des dispositifs sont présents en fonction de la configuration, comme par exemple: pressostats de haute et basse tension, transducteurs de haute et basse pression, sonde pour le contrôle de la température de l'eau à l'entrée et à la sortie de l'unité. L'échangeur côté installation, dans la configuration à plaques

soudobrasées en acier AISI316, offre en série la résistance antigel. Les modèles NRB small et toutes les pompes à chaleur offrent l'échangeur côté air avec faisceau d'ailettes, réalisé avec des tubes en cuivre et des ailettes à persienne en aluminium.

Les refroidisseurs de la série ANL et NRB disposent, en revanche, de l'échangeur à microcanal qui garantit une remarquable efficacité énergétique et un contenu inférieur en réfrigérant. La double soupape thermostatique module l'afflux de gaz au niveau de l'évaporateur en fonction de la charge thermique, en offrant un double point de consigne en froid pour couvrir un vaste champ de fonctionnement allant de +18°C à -10°C d'eau produite.

Technologie Compliant Scroll

Support mobile en direction axiale
Réduction importante des fuites et des frottements





SÉRIE ANL
 Puissance frigorifique: 13 ÷ 44 kW
 Puissance thermique: 13 ÷ 46 kW

Tous les modèles sont disponibles avec un kit hydronique intégré, une solution plug&play qui facilite l'installation. Le kit est disponible en plusieurs configurations: accumulateur avec pompes individuelles ou doubles à diverses prévalences.

La régulation MODUCONTROL pour les unités ANL permet, entre autres, de compenser le point de consigne avec la température extérieure, de gérer l'historique des alarmes, de compter les heures de fonctionnement, le contrôle local ou à distance, de lire tous les paramètres des sondes et des transducteurs. Les séries NRB sont équipées de la carte pCO5 qui permet de gérer la température en fonction des conditions de charge, de gérer l'historique des alarmes, de gérer les pompes, les résistances et d'autres éléments, de définir les plages horaires de fonctionnement, de gérer les cycles de dégivrage avec une logique auto-adaptative au profit de l'efficacité, de régler deux machines avec une logique Maître/Esclave, de contrôler à distance au moyen de l'écran dédié.



SÉRIE NRB small
 Puissance frigorifique: 56 ÷ 200 kW
 Puissance thermique: 59 ÷ 200 kW



SÉRIE NRB
 Puissance frigorifique: 206 ÷ 1050 kW
 Puissance thermique: 214 ÷ 1007 kW

En outre, sur demande, la série NRB atteint la limite de fonctionnement de -20°C d'air extérieur en éteignant la ventilation d'1 ou de plusieurs V-blocks; dans ce cas-là, il faut:

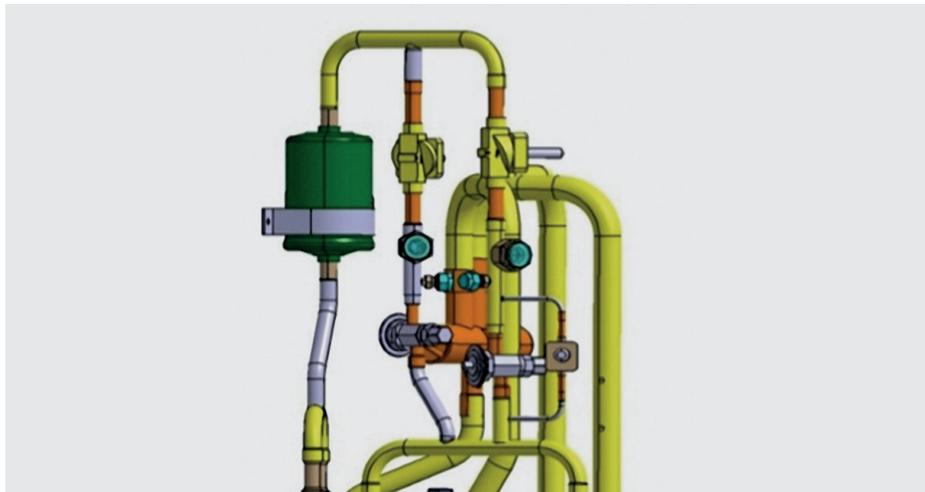
- L'option J;
- Double isolation évaporateur;
- Résistances antigel circuit hydraulique;
- Éléments de chauffage du tableau électrique;



*Pompe à chaleur
 série NRB*

6.1 Principales options

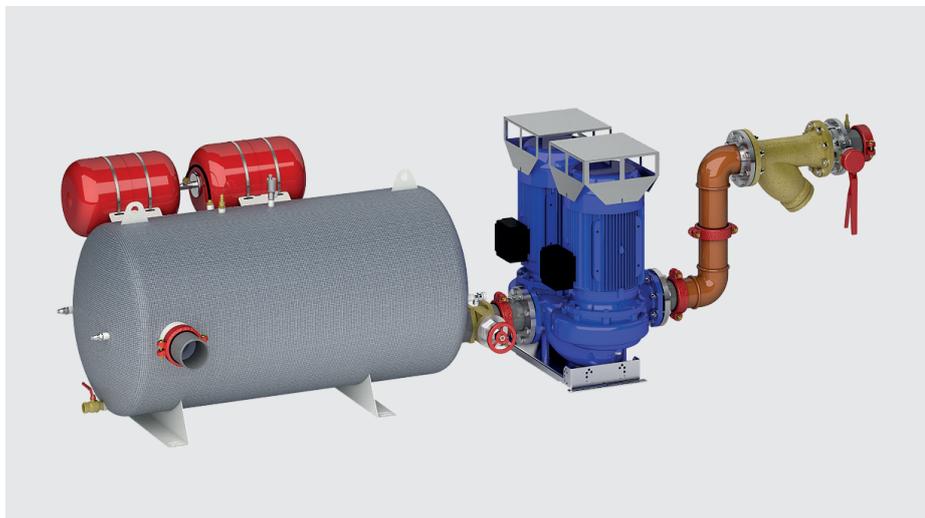
- **Soupape thermostatique électronique** pour un meilleur réglage de la surchauffe;
- **Échangeur côté installation à faisceaux de tubes** (sur demande sur NRB en fonction de la version);
- **Double soupape thermostatique** pour garantir une eau produite entre **-10°C et +18°C** en fonctionnement à froid et entre **+25°C et +55°C** en fonctionnement à chaud;
- **Récupération de chaleur** pour la production simultanée de froid et de chaud



- **Ventilateurs à onduleur** pour le réglage continu du débit d'air;
- **Ventilateurs surdimensionnés** pour battre les pertes de charge dans les installations canalisées;
- Dispositif pour le contrôle de la température de condensation (**DCPX**);
- Possibilité de réglage **HP FLOTTANTE** pour de plus grandes économies d'énergie.



- **Accumulateur** en inox AISI304 (sur demande en fonction du modèle);
- **Pompe à onduleur sur le primaire**, configurable sur deux paliers (en fonction du point de consigne pour garantir toujours la différence de température configurée sur deux branches de l'installation). En outre, il est surtout utile en phase d'installation car il s'adapte automatiquement à la prévalence de l'installation.



Refrigerateurs

ANL	Vers	050	070	080	090	102	152	202
Puiss. frigorifique	° kW	13,4	16,4	20,4	22,2	26,5	32,9	42,8
	P / A kW	13,5	16,6	20,6	22,4	26,8	33,2	43,2
	N / Q kW	13,6	16,7	20,7	22,5	26,8	33,3	43,3
Puiss. absorbée	° kW	4,1	4,9	6,4	6,8	8,0	10,2	13,5
	P / A kW	4,1	4,9	6,4	6,7	8,1	10,5	13,8
	N / Q kW	4,2	5,0	6,5	6,8	8,5	10,6	13,8
EER	° W/W	3,26	3,33	3,18	3,28	3,32	3,21	3,18
	P / A W/W	3,31	3,38	3,23	3,35	3,32	3,15	3,13
	N / Q W/W	3,24	3,33	3,19	3,31	3,17	3,15	3,13
SEER	° W/W	3,88	3,97	3,88	3,96	3,95	3,92	3,98
	P / A W/W	4,02	4,08	4,03	4,08	3,93	3,81	3,82
	N / Q W/W	3,81	4,01	3,93	4,02	3,81	3,81	3,82

NRB	Vers	282	302	332	352
Puiss. frigor.	E kW	60,6	68,4	77,0	89,2
Puiss. absorbée	E kW	18,6	21,1	23,8	28,3
EER	E	3,26	3,24	3,23	3,16
ESEER	E	4,35	4,46	4,39	4,38

NRB	Vers	502	552	602	0652	0682	0702	0752
Puiss. frigor.	A kW	103,9	114,8	130,1	140,0	167,9	186,9	207,6
Puiss. absorbée	A kW	31,4	35,4	40,3	45,0	51,9	59,2	69,6
EER	A	3,31	3,24	3,23	3,11	3,24	3,16	2,98
ESEER	A	4,31	4,35	4,46	4,39	4,40	4,34	4,37

Les 4 dernières tailles sont disponibles également dans la version double circuit frigorifique

Pompes à chaleur

ANL	Vers	050	070	080	090	102	152	202
Puiss. frigorifique	H kW	13,4	16,4	20,4	22,4	25,9	31,9	40,8
	HP/HA kW	13,5	16,6	20,6	22,4	26,2	32,2	41,2
Puiss. absorbée	H kW	4,1	4,9	6,4	6,8	8,7	10,4	14,2
	HP/HA kW	4,1	4,8	6,3	6,7	8,8	10,7	14,5
EER	H W/W	3,26	3,37	3,18	3,27	2,96	3,06	2,87
	HP/HA W/W	3,31	3,43	3,25	3,35	2,96	3,01	2,84
SEER	H W/W	3,78	3,91	3,79	3,80	3,56	3,75	3,59
	HP/HA W/W	4,00	4,07	4,02	4,08	3,56	3,52	3,39
Puiss. thermique	H kW	14,1	17,4	22,3	24,3	29,1	35,2	45,5
	HP/HA kW	13,9	17,2	22,1	24,1	28,9	34,8	45,1
Puiss. absorbée	H kW	4,4	5,0	6,4	7,1	8,8	10,4	13,7
	HP/HA kW	4,3	4,9	6,4	7,0	8,9	10,7	14,1
COP	H W/W	3,21	3,48	3,46	3,42	3,30	3,39	3,32
	HP/HA W/W	3,20	3,49	3,48	3,46	3,23	3,25	3,21
SCOP	H kW	3,43	3,55	3,55	3,53	3,65	3,88	3,83
	HP/HA kW	3,48	3,63	3,63	3,60	3,58	3,58	3,60

NRB H	Vers	0282	0302	0332	0352
Puiss. frigor.	E kW	55,4	62,1	70,0	81,2
Puiss. absorbée	E kW	18,5	21,0	23,7	28,3
EER	E	3,00	2,96	2,95	2,86
SEER	E W/W	4,28	4,32	4,22	4,24
Puiss. therm.	E kW	59,0	68,2	76,6	87,1
Puiss. absorbée	E kW	17,5	20,3	22,9	26,4
COP	E	3,37	3,36	3,35	3,30
SCOP	E W/W	4,03	4,04	4,03	3,89

NRB H	Vers	0502	0552	0602	0652	0682	0702	0752
Puiss. frigor.	A kW	96,9	106,5	123,6	133,6	163,9	178,5	199,9
Puiss. absorbée	A kW	32,3	36,1	39,5	45,0	50,7	57,0	66,5
EER	A	3,00	2,95	3,13	2,97	3,23	3,13	3,01
SEER	A W/W	4,21	4,14	4,39	4,20	4,38	4,27	4,24
Puiss. therm.	A kW	100,3	110,9	124,3	138,2	164,1	179,7	200,6
Puiss. absorbée	A kW	30,7	33,5	37,6	42,0	50,2	56,3	62,9
COP	A	3,27	3,31	3,31	3,29	3,27	3,19	3,19
SCOP	A W/W	3,54	3,65	3,65	3,66	3,57	3,61	3,62

Les 4 dernières tailles sont disponibles également dans la version double circuit frigorifique

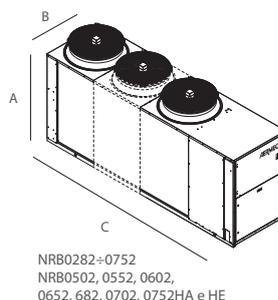
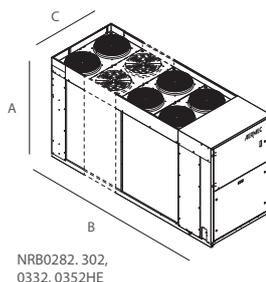
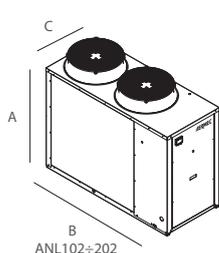
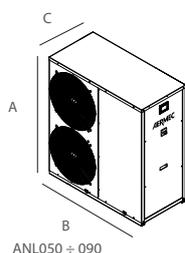
Poids et dimensions

ANL	Vers.	050	070	080	090	102	152	202
Dimens. A	° / H/HP mm	—	1252	—	—	1450	—	—
	HA mm	—	1281	—	—	1450	—	—
Dimens. B	° / A/HA mm	—	1124	—	—	750	—	—
	—	—	1165	—	—	750	—	—
Dimens. C	° / H / P mm	—	384/428*	—	—	1750	—	—
	A/HA mm	—	550	—	—	1750	—	—
Poids ANL	° kg	120	120	120	156	270	293	329
	P kg	127	127	163	163	288	314	350
	A kg	147	147	147	183	338	364	400
Poids ANL H	H kg	120	120	156	156	295	322	358
	HP kg	127	150	163	163	313	343	379
	HA kg	147	150	183	183	363	393	429

*avec pied

NRB	Vers.	0282	0302	0332	0352
Dimens. A	Tutte mm	—	1680	—	—
Dimens. B	Tutte mm	—	1100	—	—
Dimens. C	Tutte mm	2450	2950	2950	2950

NRB	Vers.	502	552	602	652	682	702	752
Dimens. A	Tutte mm	—	—	—	1898	—	—	—
Dimens. B	Tutte mm	—	—	—	1100	—	—	—
Dimens. C	Tutte mm	—	—	3200	—	4010	4010	4010



Refroidisseurs

NRB	Vers		800	900	1000	1100	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600
Puiss. frigor.	A	kW	224,1	252,2	283,7	326,1	361,2	411,7	462,2	519,2	576,0	633,3	697,6	757,5	805,8	867,0	928,7	980,8	1026,8
	E	kW	219,2	248,3	275,0	321,4	358,7	403,2	455,0	514,5	569,0	637,2	688,3	741,1	794,3	857,9	911,7	965,1	1019,4
	U	kW	227,6	257,6	286,5	329,6	369,8	414,7	466,9	529,2	594,0	655,1	716,9	765,5	815,3	879,0	940,9	999,7	1049,5
	N	kW	227,7	260,4	284,7	327,7	367,7	412,3	466,1	521,6	579,1	645,7	702,6	749,4	804,7	866,4	926,7	973,5	1029,9
Puiss. absorbée	A	kW	70,6	80,9	90,2	104,7	115,3	131,8	147,6	166,3	183,5	203,1	223,3	240,5	256,5	277,0	297,0	314,4	330,3
	E	kW	69,6	79,4	88,5	102,2	114,9	129,8	144,5	164,7	183,0	203,4	221,4	236,5	255,5	274,7	290,6	310,5	327,8
	U	kW	68,8	77,7	86,8	99,5	111,7	126,1	140,9	159,5	179,0	197,8	215,3	229,4	248,9	265,7	282,3	302,5	319,5
	N	kW	68,5	78,9	86,4	98,5	111,9	125,4	140,4	157,8	176,0	194,6	212,9	229,0	246,7	263,5	282,7	301,1	319,3
EER	A	W/W	3,17	3,12	3,15	3,12	3,13	3,12	3,13	3,12	3,14	3,12	3,12	3,15	3,14	3,13	3,13	3,12	3,11
	E	W/W	3,15	3,13	3,11	3,15	3,12	3,11	3,15	3,12	3,11	3,13	3,11	3,13	3,11	3,12	3,14	3,11	3,11
	U	W/W	3,31	3,31	3,30	3,31	3,31	3,29	3,31	3,32	3,32	3,31	3,33	3,34	3,28	3,31	3,33	3,30	3,28
	N	W/W	3,32	3,30	3,30	3,33	3,29	3,29	3,32	3,31	3,29	3,32	3,30	3,27	3,26	3,29	3,28	3,23	3,23
SEER	A	W/W	4,28	4,17	4,27	4,28	4,36	4,37	4,43	4,30	4,25	4,20	4,26	4,37	4,29	4,27	4,27	4,22	4,20
	E	W/W	4,30	4,20	4,26	4,35	4,40	4,35	4,51	4,33	4,23	4,30	4,31	4,38	4,28	4,30	4,34	4,25	4,28
	U	W/W	4,35	4,35	4,38	4,47	4,51	4,50	4,58	4,51	4,42	4,42	4,47	4,56	4,36	4,40	4,47	4,35	4,36
	N	W/W	4,44	4,38	4,44	4,55	4,54	4,56	4,65	4,54	4,43	4,47	4,49	4,49	4,40	4,44	4,43	4,33	4,35

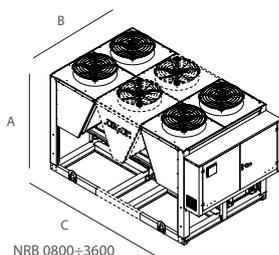
Pompes à chaleur

NRB H	Vers		800	900	1000	1100	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600
Puiss. frigor.	A	kW	206,2	243,8	266,9	297,0	329,2	385,5	425,3	488,4	538,3	601,4	651,3	708,6	745,3	815,1	859,0	928,0	971,4
	E	kW	209,6	241,7	264,7	294,5	326,7	377,8	432,4	489,4	540,5	597,8	647,7	699,1	734,9	798,7	841,0	904,0	944,9
Puiss. absorbée	A	kW	71,8	78,2	88,1	102,2	117,2	129,2	147,2	163,7	184,8	201,3	222,3	237,4	257,9	274,4	295,7	312,0	333,6
	E	kW	67,3	77,4	85,0	98,1	112,4	125,3	139,1	157,0	177,4	192,3	215,2	231,2	250,7	269,1	289,6	308,2	327,5
EER	A	W/W	2,87	3,12	3,03	2,91	2,81	2,98	2,89	2,98	2,91	2,99	2,93	2,99	2,89	2,97	2,91	2,97	2,91
	E	W/W	3,12	3,12	3,11	3,00	2,91	3,02	3,11	3,12	3,05	3,11	3,01	3,02	2,93	2,97	2,90	2,93	2,89
SEER	A	W/W	3,96	4,13	4,09	4,09	4,07	4,23	4,22	4,22	4,10	4,11	4,12	4,17	4,15	4,13	4,15	4,15	4,14
	E	W/W	4,16	4,15	4,18	4,19	4,16	4,27	4,39	4,36	4,22	4,24	4,22	4,24	4,16	4,18	4,14	4,12	4,11
Puiss. therm.	A	kW	214,3	254,4	279,0	310,5	341,2	400,9	438,9	506,0	553,2	620,0	666,5	730,0	771,1	840,0	885,5	954,2	999,6
	E	kW	223,4	258,1	283,7	316,7	349,3	403,2	458,7	520,7	571,9	634,1	683,9	741,3	784,2	848,2	895,3	960,1	1006,8
Puiss. absorbée	A	kW	66,6	79,3	86,7	97,1	106,2	124,8	137,1	157,5	171,8	193,5	207,0	226,8	240,1	260,9	275,3	297,4	311,6
	E	kW	69,3	80,5	87,9	98,5	109,0	126,1	143,1	162,7	177,1	198,2	211,7	230,0	244,9	264,9	279,5	299,5	315,3
COP	A	W/W	3,22	3,21	3,22	3,20	3,21	3,21	3,20	3,21	3,22	3,20	3,22	3,22	3,21	3,22	3,22	3,21	3,21
	E	W/W	3,22	3,21	3,23	3,22	3,20	3,20	3,21	3,20	3,23	3,20	3,23	3,22	3,20	3,20	3,20	3,20	3,21
SCOP	A	kW	3,03	3,08	3,03	3,08	3,03	3,10	3,13	3,08	3,30	/	/	/	/	/	/	/	/
	E	kW	3,05	3,08	3,05	3,10	3,03	3,08	3,13	3,05	3,30	/	/	/	/	/	/	/	/

Poids et dimensions

NRB	Vers.		0800	0900	1000	1100	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600
Dimens. A	A/U	mm	2450																
Dimens. B	A/U	mm	2200																
Dimens. C	A	mm	2780*	2780*	3970	3970	3970	3970	4760	4760	5950	5950	7140	8330	8330	8330	9520	9520	9520
	E/U	mm	3970	3970	3970	4760	4760	4760	5950	7140	7140	8330	8330	9520	9520	10710	11900	11900	11900
	N	mm	4760	4760	4760	5950	5950	5950	7140	8330	8330	9520	9520	10710	10710	11900	11900	13090	13090
	HA	mm	2780*	3970	3970	3970	3970	4760	4760	5950	5950	7140	7140	8330	8330	9520	9520	10710	10710
	HE	mm	3970	4760	4760	4760	4760	5950	7140	8330	8330	9520	9520	10710	10710	11900	11900	13090	13090
Poids NRB	A	kg	2260	2320	2800	2870	2910	2970	3490	3630	4110	4230	4670	5510	5760	5910	6390	6520	6600
	E/U	kg	2720	2760	2840	3370	3440	3460	3940	4390	4510	5200	5280	5910	6160	6700	7140	7220	7300
	N	kg	3220	3270	3340	3770	3840	3870	4290	4840	4970	5600	5680	6310	6560	7010	7540	7620	7700
Poids NRB H	A	kg	2550	3130	3200	3240	3320	3970	4040	4700	4820	5340	5620	4610	6660	7340	7420	8040	8120
	E	kg	3080	3770	3840	3870	3950	4510	5020	5760	5890	6460	6690	7420	7670	8300	8380	9010	9090

* Profondeur des modèles sans kit hydronique ou avec pompes, pour les modèles avec accumulateur la profondeur est de 3970 mm.



Données déclarées selon
EN 14511:2013

Conditions de référence:

En froid:
T sortie: 7°C
T entrée: 12°C
T air extérieur: 35°C

En chaud:
T sortie: 45°C
T entrée: 40°C
T air extérieur: 7°C

La gamme Aermecc pour les locaux de maturation et d'élevage

Après la phase de fermentation et avant celle de mise en bouteille, le vin passe un certain temps à l'intérieur des locaux d'élevage appelés chais à barriques ou celliers (phase de maturation).

L'élevage dans le bois est une procédure réservée habituellement aux vins rouges les plus prestigieux, qui nécessitent une permanence dans le bois (de quelques semaines à plusieurs mois, voire même plusieurs années) pour exprimer au mieux leurs qualités.

À ce propos, l'interaction entre le vin et le bois joue un rôle essentiel dans les transformations complexes responsables du développement de caractéristiques et d'éléments importants pour un vin de qualité.

Outre le type de récipient (dimension, type de bois, volume et provenance), il est nécessaire de garantir à l'intérieur de ces locaux les bonnes conditions thermohygrométriques.

Les paramètres qu'il est nécessaire de contrôler sont les suivants:

- La température, qui s'avère fondamentale pour réguler les processus de maturation du vin.
- La ventilation, essentielle car le déplacement périodique des masses d'air permet de conjurer le risque de formation de poches d'air stagnant (à humidité élevée) ou la stratification de l'air présent;
- L'humidité relative, qui agit sur l'état de conservation de la superficie extérieure du bois. Les meilleurs résultats sont obtenus dans l'intervalle entre 75 et 85%. Des valeurs inférieures provoquent des pertes excessives de volume dues à l'évaporation de l'eau; par contre, une humidité relative très élevée favorise la formation d'incrustations et de moisissures sur la superficie des tonneaux et sur les parois du secteur de production.



*Chais à barriques
Château La Dominique*



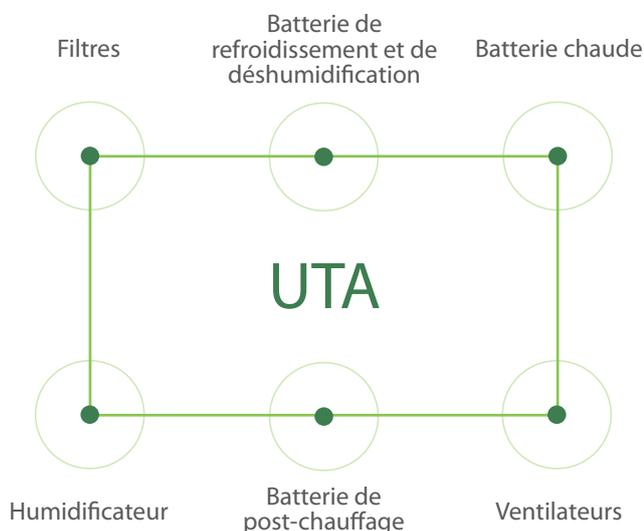
Perte en pourcentage de produit en fonction de la température et de l'humidité relative

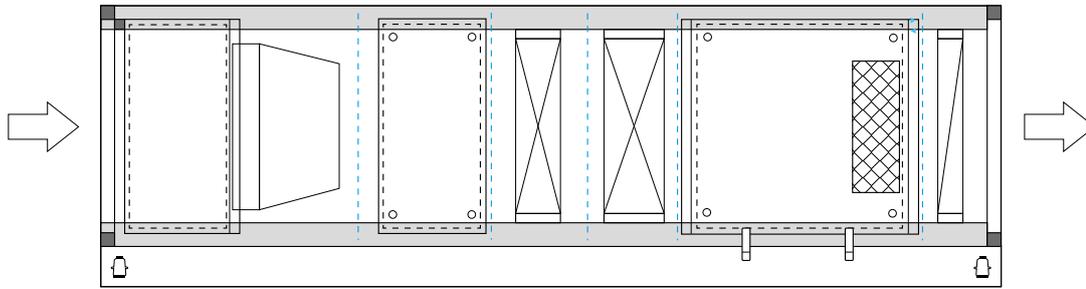
°C	40%	50%	60%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
10.0	4,81	4,01	3,25	2,49	2,15	1,77	1,39	1,01	0,63
15.0	7,08	5,96	4,84	3,72	3,16	2,59	2,04	1,46	0,91
20.0	9,10	7,66	6,22	4,78	4,06	3,33	2,51	1,94	1,17

Compte tenu de ces considérations, à l'exception de certains cas où le local se trouve naturellement proche des valeurs optimales de température et d'humidité, il est nécessaire d'intervenir artificiellement dans les chais à barriques avec une installation de climatisation en mesure de superviser, vérifier et maintenir les conditions ambiantes prédéfinies durant toute la période de permanence du vin.

Les installations, dimensionnées en fonction des caractéristiques particulières de chaque chai à barriques, prévoient généralement l'utilisation d'appareils de traitement de l'air avec ventilateurs associés à une installation d'humidification avec de l'eau micronisée ou d'une UTA (unité de traitement de l'air).

À l'intérieur d'une UTA nous pouvons trouver, en fonction des exigences:





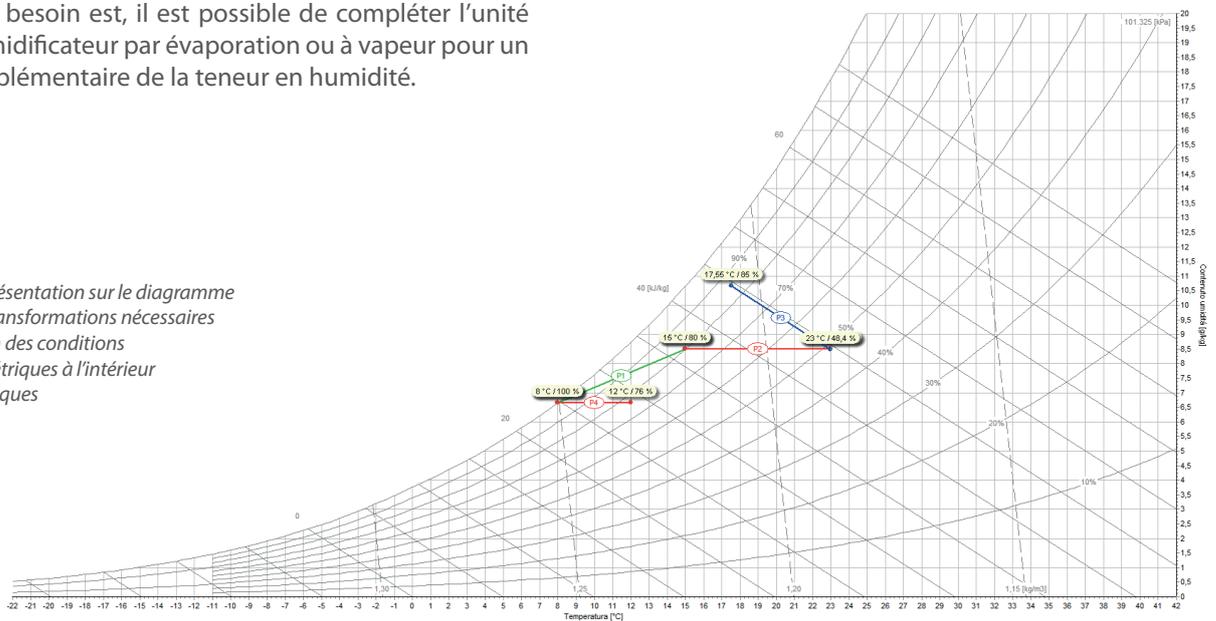
Configuration UTA possible pour chai à barriques

Le processus de déshumidification est effectué par la batterie de refroidissement qui, étant alimentée avec de l'eau suffisamment froide (température de la batterie inférieure au point de rosée), entraîne une réduction du contenu hygrométrique en abaissant simultanément la température de l'air à la sortie.

Pour compenser ce refroidissement collatéral, il est possible de prévoir une batterie de post-chauffage, qui, en cédant la chaleur sensible, augmente la température et réduit l'humidité relative en laissant l'humidité absolue inchangée.

Pour finir, si besoin est, il est possible de compléter l'unité avec un humidificateur par évaporation ou à vapeur pour un réglage supplémentaire de la teneur en humidité.

Exemple de représentation sur le diagramme de Mollier des transformations nécessaires pour le maintien des conditions thermo-hygrométriques à l'intérieur d'un chai à barriques



Données techniques		
	Débit d'air m ³ /h	Section batterie m ²
NCD 1	1134	0,13
NCD 2	1958	0,22
NCD 3	2390	0,27
NCD 4	3132	0,35
NCD 5	3823	0,42
NCD 6	4307	0,48
NCD 7	5257	0,58
NCD 8	6207	0,69
NCD 9	8019	0,89
NCD 10	9477	1,05
NCD 11	11548	1,28
NCD 12	14213	1,58

Données techniques		
	Débit d'air m ³ /h	Section batterie m ²
NCD 13	16978	1,89
NCD 14	19742	2,19
NCD 15	25761	2,86
NCD 16	30772	3,42
NCD 17	37139	4,13
NCD 18	47187	4,8
NCD 19	49235	5,47
NCD 20	55283	6,14
NCD 21	61331	6,81
NCD 22	67379	7,49
NCD 23	73427	8,16
NCD 24	79475	8,83

Les performances se réfèrent à une vitesse de l'air à travers des batteries égale à 2,5m/s.

Avec les éléments décrits il est possible d'atteindre le point de consigne de température et humidité souhaité et d'envoyer, au moyen de canalisations spéciales correctement dimensionnées, l'air traité dans tous les locaux de maturation du vin.

NCD - Centrale de traitement de l'air

- Débit de 1 000 à 80 000 m³/h
- Doubles panneaux de 50 mm
- Possibilité d'avoir des panneaux en INOX
- Ventilateurs centrifuges à double aspiration
- Ventilateurs PLUG FAN avec réglage par onduleur
- Vaste gamme de sections et éléments
- Nouveau logiciel de sélection avec vérification ErP 2016
- Disponibilité de réglage électronique
- Solutions personnalisées
- Contrôle ponctuel de la température
- Contrôle précis de l'humidité relative
- Grande disponibilité de filtres
- Dimensionnement ad hoc des batteries
- Possibilité d'humidification par évaporation ou à vapeur
- Nouveau séparateur de gouttes en PVC
- Récupérateurs de chaleur à efficacité élevée



Centrale de traitement de l'air de la série NCD

La gamme est complétée par des appareils de traitement de l'air avec ventilateurs conçus pour des débits d'air moindres et avec la possibilité d'être intégrés dans des installations plus complexes garantissant flexibilité et puissance.

TUN

- Débits de 900 à 4 000 m³/h
- Batteries à 4 et 6 rangs
- Possibilité de monter des ventilateurs à onduleur
- Grande disponibilité d'accessoires



TA

- Débits de 900 à 5 000 m³/h
- Batteries à 4 et 6 rangs
- Structure avec panneaux sandwich avec polyuréthane interposé
- Grande disponibilité d'accessoires



TN

- Débits de 3 000 à 23 000 m³/h
- Batteries à 4 et 6 rangs
- Poulies équilibrées statiquement et dynamiquement
- Panneaux sandwich avec 25 mm d'isolant



			10	15	20	25	40	10P	40P
Puissance frigorifique avec:									
batterie à 4 rangs (1)	Total	kW	4,7	9,3	12,5	16,5	23,3	4,7	26,4
	Sensible	kW	3,6	6,6	8,7	11,4	16,3	3,6	18,2
batterie à 6 rangs (1)	Total	kW	6,2	11,1	14,1	18,5	26,6	6,2	29,4
	Sensible	kW	4,4	7,6	9,8	12,7	18,5	4,4	20,1
Débit d'eau									
batterie à 4 rangs		l/h	804	1599	2141	2832	4002	804	4536
batterie à 6 rangs		l/h	1072	1910	2420	3184	4572	1072	5051
Pertes de charge									
batterie à 4 rangs		kPa	3	16	33	33	60	3	56
batterie à 6 rangs		kPa	9	34	20	20	37	9	28
Potenza termica con:									
batterie à 4 rangs (2)	Total	kW	11,2	19	24,9	32,3	46,7	16,6	51,1
batterie à 6 rangs (2)	Total	kW	12,5	21,1	27,5	35,4	52,2	18,5	56,1
batterie à 4 rangs	Total	kW	5,5	9,3	12,1	16	25,9	6,4	30,8
batterie à 6 rangs	Total	kW	6,1	10,5	13,6	17,6	28,9	7,2	34,8
Débit d'eau									
batterie à 4 rangs		l/h	978	1663	2183	2831	4089	978	4475
batterie à 6 rangs		l/h	1097	1849	2410	3101	4573	1097	4909
Pertes de charge									
batterie à 4 rangs		kPa	4	13	24	24	46	4	41
batterie à 6 rangs		kPa	7	24	15	14	28	7	20
Rendement thermique 2 rangs supplémentaires		kW	7	11,7	15,3	20,5	27,9	7	31,8
Débit d'eau		l/h	609	1026	1339	1792	2444	609	2786
Perte de charge		kPa	4	7	7	10	17	4	10

Mod.TA			9	11	15	19	24	33	40	50
Débit d'air nominal		m³/h	900	1100	1500	1900	2400	3300	4000	5000
		l/s	250	306	417	528	667	917	1111	1389
Pression statique utile (1)		Pa	110	277	249	223	165	215	220	163
Rendement frigorifique avec batterie à 4 rangs (2)	Total	kW	4,7	5,7	8,7	12,4	17,3	21,7	27,2	31,8
	Sensible	kW	3,5	4,2	6,2	8,3	11,2	14,3	18,0	21,3
Rendement frigorifique avec batterie à 6 rangs (2)	Total	kW	5,4	6,7	11,7	15,5	20,6	26,3	33,5	39,6
	Sensible	kW	3,9	4,7	7,5	9,8	12,8	16,6	20,9	25,0
Rendement frigorifique avec batterie à 4 rangs à exp. directe R-410A (3)	Total	kW	6,6	7,3	11,0	14,2	19,2	23,0	30,5	34,5
	Sensible	kW	4,2	4,7	7,0	9,1	12,1	14,8	19,4	22,3
Rendement thermique avec batterie à 4 rangs (4)		kW	14,2	16,6	23,9	30,8	40,6	52,2	65,8	78,3
Rendement thermique avec batterie à 6 rangs (4)		kW	15,7	18,5	26,6	34,2	44,3	58,0	72,6	87,5
Rendement therm. batterie à eau à 1 rang pour instal. 4 tubes (8)		kW	5,2	5,7	9,2	11,4	15,9	18,3	25,2	27,7
Rendement therm. batterie à eau à 2 rangs pour instal. 4 tubes (8)		kW	8,4	9,5	14,2	17,9	24,3	29,9	38,9	44,9
Rendement thermique batterie à 4 rangs (5)		kW	5,5	6,4	9,3	12,1	16,0	20,6	25,9	30,8
Rendement thermique batterie à 6 rangs (5)		kW	6,1	7,2	10,5	13,6	17,6	23,0	28,9	34,8
Rendement therm. batterie à eau à 1 rang pour instal. 4 tubes (5)		kW	2,2	2,4	4,0	4,9	6,9	7,9	10,9	12,0
Rendement therm. batterie à eau à 2 rangs pour instal. 4 tubes (5)		kW	3,6	4,1	6,2	7,8	10,6	13,0	16,9	19,5
Rendement batterie électrique		kW	4	6	8	10	12	16	20	24
Nombre d'étages batterie électrique		n°	2	2	2	2	2	2	2	2
Alimentation batterie électrique			400V-3-50Hz							
Ventilateurs		n°	1	2	2	1	1	2	2	2
Moteurs		n°	1	2	2	1	1	2	2	2
Puissance totale absorbée ventilateurs		W	357	713	713	886	874	1771	1771	2892
Courant absorbé ventilateurs		A	1,6	3,1	3,1	3,9	3,8	7,7	7,7	12,4
Alimentation ventilateurs			230V-3-50Hz							
Pôles		n°	2	2	2	4	4	4	4	4
Efficacité filtres plats (6)			G4	G4	G4	G4	G4	G4	G4	G4
Efficacité filtres à poches (6)			F6	F6	F6	F6	F6	F6	F6	F6
Niveau de puissance sonore (7)		dB(A)	63	66	67	72	74	75	76	79
Connexions										
Collecteurs batteries		Ø inc.	1"	1"	1"	1"	1"	1"	1"	1"
Tuyauterie batterie	IN	Ø mm	16	16	16	16	16	16	16	16
Expansion directe	OUT	Ø mm	22	22	22	22	22	22	22	22
Vidange condensation		Ø inc.	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4

(1) Au débit nominal avec batterie à 4 rangs

(2) Température de l'air à l'entrée 27°C b.s. 19°C b.h.;
Température de l'eau (Ent-Sor) 7-12°C

(3) Température de l'air à l'entrée 27°C b.s. 19°C b.h.; temp. évap. moy. 2°C

(4) Température de l'air à l'entrée 10°C; Température de l'eau (Ent-Sor) 70-60°C

(5) Température de l'air à l'entrée 20°C;

Température de l'eau (Ent-Sor) 45-40°C

(6) Conformément à la norme EN 779

(7) Puissance sonore conformément aux normes UNI EN ISO 9614-2

(8) Température de l'air à l'entrée 15°C; Température de l'eau (Ent-Sor) 70-60°C

			TN1	TN2	TN3	TN4	TN5	TN6	TN7	TN8	
Débit d'air maximal	1	m³/h	3000	4100	5650	7350	9300	11700	15500	20000	
Débit d'air maximal	2	m³/h	3500	4700	6400	8000	10000	13400	17800	20000	
Débit d'air maximal	3	m³/h	3500	4700	6400	8400	10900	13400	17800	23000	
Pression statique utile											
maximum ventilateur	4	Unité de base	Pa	215	235	236	226	156	193	207	131
	4	Unité renforcée	Pa	390	407	458	454	340	438	396	381
Potentiel frigorifique avec batteries à 4 rangs	5	Total	kW	15,6	21,3	29,1	38,1	44,8	56,7	74,7	96,4
		Sensible	kW	10,7	14,7	20,1	26,2	33,3	41,7	55,1	70,9
Potentiel frigorifique avec batteries à 6 rangs	5	Total	kW	20	27,4	37,7	49,2	58,3	74,5	98,9	127,8
		Sensible	kW	13,4	18,3	25,2	32,8	41,1	51,8	68,8	88,5
Potentiel frigorifique avec batteries à 4 rangs	6	Total	kW	18,9	25,8	35,3	46,3	56,1	70,7	93,3	120,2
		Sensible	kW	12	16,4	22,4	29,3	37,5	46,9	62,1	79,8
Potentiel frigorifique avec batteries à 6 rangs	5	Total	kW	23,9	32,9	45,3	59,2	71,6	90,6	120,3	155,1
		Sensible	kW	15	20,5	28,3	36,9	46,4	58,3	77,4	99,6
Potentiel thermique avec batt. à 2 rangs	7		kW	25,2	34	46,8	61,5	84,4	103,8	138	178,5
Potentiel thermique avec batt. à 3 rangs	7		kW	33,5	45,6	62,7	82	110,8	137,3	182,5	234,4
Potentiel thermique avec batt. à 4 rangs	7		kW	40	34,5	74,9	97,6	131,1	162,9	216,1	277,3
Potentiel thermique avec batt. à 6 rangs	7		kW	48,7	66,6	91,5	119,2	157,5	196,8	260,4	334,1
Potentiel thermique avec batt. à 2 rangs	8		kW	14,7	19,8	27,3	36	49	60,3	80,1	103,8
Potentiel thermique avec batt. à 3 rangs	8		kW	19,6	26,6	36,6	47,9	64,4	79,8	106,1	136,3
Potentiel thermique avec batt. à 4 rangs	8		kW	23,4	31,9	43,7	57	76,3	94,8	125,8	161,4
Potentiel thermique avec batt. à 6 rangs	8		kW	28,5	38,9	53,5	69,6	91,7	114,3	151,7	194,6
BATTERIES											
Diamètre collecteurs 2 rangs		Ø inc.	1"	1"	1"	1"	1"	1"1/2	1"1/2	1"1/2	
Diamètre collecteurs 3 rangs		Ø inc.	1"	1"	1"	1"	1"1/2	1"1/2	1"1/2	1"1/2	
Diamètre collecteurs 4 rangs		Ø inc.	1"	1"	1"1/2	1"1/2	1"1/2	1"1/2	1"1/2	2"	
Diamètre collecteurs 6 rangs		Ø inc.	1"	1"	1"1/2	1"1/2	1"1/2	1"1/2	2"	2"	
Diamètre évacuation condensation			1"M- 3/4"F	1"M- 3/4"F	1"M- 3/4"F	1"M- 3/4"F	1"M- 3/4"F	1"M- 3/4"F	1"M- 3/4"F	1"M- 3/4"F	
VENTILATEUR											
MOTEUR											
Alimentation électrique		V/n°/Hz	400V/3/50Hz								
Puissance/Pôles (Unité de base)		kW/n°	0,75/4	1,1/4	1,5/4	2,2/4	4/4	4/4	4/4	5,5/4	
Puissance/Pôles (Unité renforcée)		kW/n°	1,1/4	1,5/4	2,2/4	3/4	3/4	5,5/4	5,5/4	7,5/4	
FILTRES											
Efficacité des filtres plats	9		G4	G4	G4	G4	G4	G4	G4	G4	
Efficacité des filtres compacts [accessoire]	9		F7	F7	F7	F7	F7	F7	F7	F7	
Pression sonore bouche	10	(dB)	52	54	55	57	56	58	59	64	

- (1) Avec batterie de refroidissement
- (2) Avec batterie de chauffage, unité version de base
- (3) Avec batterie de chauffage, unité version renforcée
- (4) Au débit d'air maximal avec batterie de refroidissement à 4 rangs et filtres G4 encrassement vie moyenne
- (5) Température de l'air à l'entrée 27°C b.s. 19°C b.h.; température de l'eau (Ent-Sor) 7-12°C

- (6) Température de l'air à l'entrée 27°C b.s. 19°C b.h.; température de l'eau (Ent-Sor) 5-10°C
- (7) Température de l'air à l'entrée 10°C; température de l'eau (Ent-Sor) 70-60°C
- (8) Température de l'air à l'entrée 10°C; température de l'eau (Ent-Sor) 45-40°C
- (9) Conformément à la norme EN 779
- (10) d = 10 m, Q = 2, version de base, à la prévalence minimale, débit nominal avec batterie de refroidissement

L'installation est complétée par les canalisations (constituées, si elles sont apparentes, de deux tôles galvanisées séparées par un interstice de 2 à 4 cm rempli d'un matériau isolant) pour l'aspiration de l'air à traiter et pour l'introduction dans l'environnement de l'air traité et équipée de la pression nécessaire pour garantir une ventilation correcte. Le nombre de canalisations, leur longueur et leur emplacement, de même que le nombre et le positionnement des orifices de reprise et de refoulement, dépendront des dimensions et de la conformation du local.

Gestion et contrôle

Les systèmes de télégestion offerts par Aemerc sont en mesure de gérer et de superviser localement, de manière centralisée ou à distance, chaque élément de l'installation:

AERNET.

Le dispositif permet d'effectuer le contrôle, la gestion et le suivi à distance d'un groupe d'eau glacée (jusqu'à un maximum de 6) avec un PC, un smartphone ou une tablette via une connexion Cloud. Avec un simple clic, il est également possible d'enregistrer, sur son propre terminal, un fichier journal contenant toutes les données des unités connectées pour d'éventuelles analyses postérieures.

MULTICONTROL.

Permet la gestion simultanée jusqu'à 4 unités, équipées du contrôle MODUCONTROL, montées dans une même installation. Pour un fonctionnement plus complet, il est possible d'associer le Multicontrol à d'autres accessoires du système VMF.

MULTICHILLER.

Permet de commander, d'allumer et d'éteindre des refroidisseurs dans une installation où plusieurs appareils sont installés en parallèle, en garantissant toujours le débit constant au niveau des évaporateurs.

VMF.

Permet de contrôler, localement ou de manière centralisée, chaque élément d'une installation hydronique. C'est l'idéal dans les espaces de réception, les salles de dégustation et les bureaux.

Étude de cas Domaine Thibert: agrandissement d'une cave en Bourgogne

L'objectif du « Projet THIBERT » est d'augmenter de 700 m² la superficie des bâtiments consacrés à la vinification et à l'élevage (de nouveaux espaces de stockage pour les espaces cuves, tonneaux et bouteilles, dégustations et visites guidées). L'exigence du maître d'ouvrage est de remplacer la vieille installation géothermique de chauffage/refroidissement, équipée de sondes à développement horizontal, par une installation en pompe à chaleur réversible de type air-eau.

La nouvelle pompe à chaleur permet d'obtenir:

- Le chauffage et le refroidissement du bâtiment réservé à la conservation du produit fini;
- Le chauffage et le refroidissement des cuves de vinification;
- La stabilisation tartrique à froid.

Du point de vue de l'installation, le système doit donc être en mesure de répondre aux exigences de production qui ont augmenté tout en s'adaptant au système préexistant.

En ce qui concerne l'installation de chauffage/refroidissement des cuves, les contraintes considérées par les concepteurs ont été les suivantes:

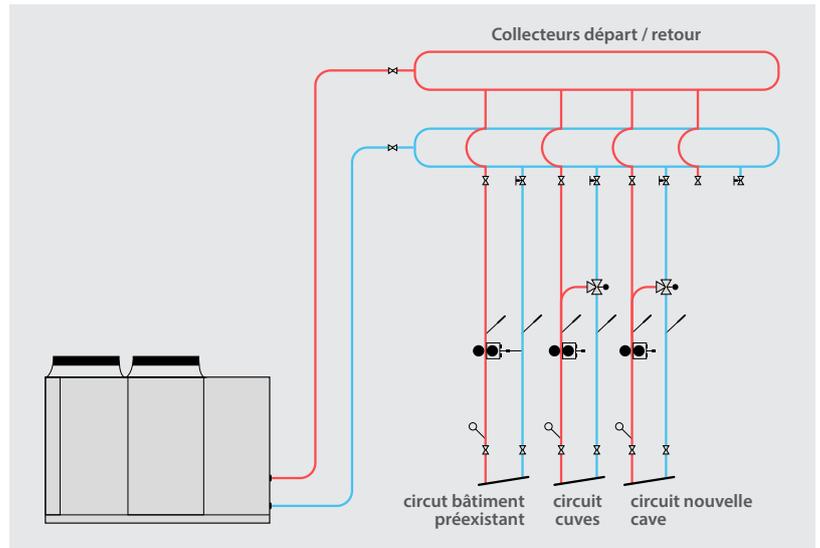
- Augmentation de la capacité totale des cuves: 2500 hl à plein régime;
- Température nécessaire pour la stabilisation tartrique (négative);
- Machine compacte et silencieuse.



*Local
de vinification*

8.1 Solution Aermecc

Schéma fonctionnel de principe



L'installation comprend une pompe à chaleur réversible condensée à air qui alimente trois sous-circuits :

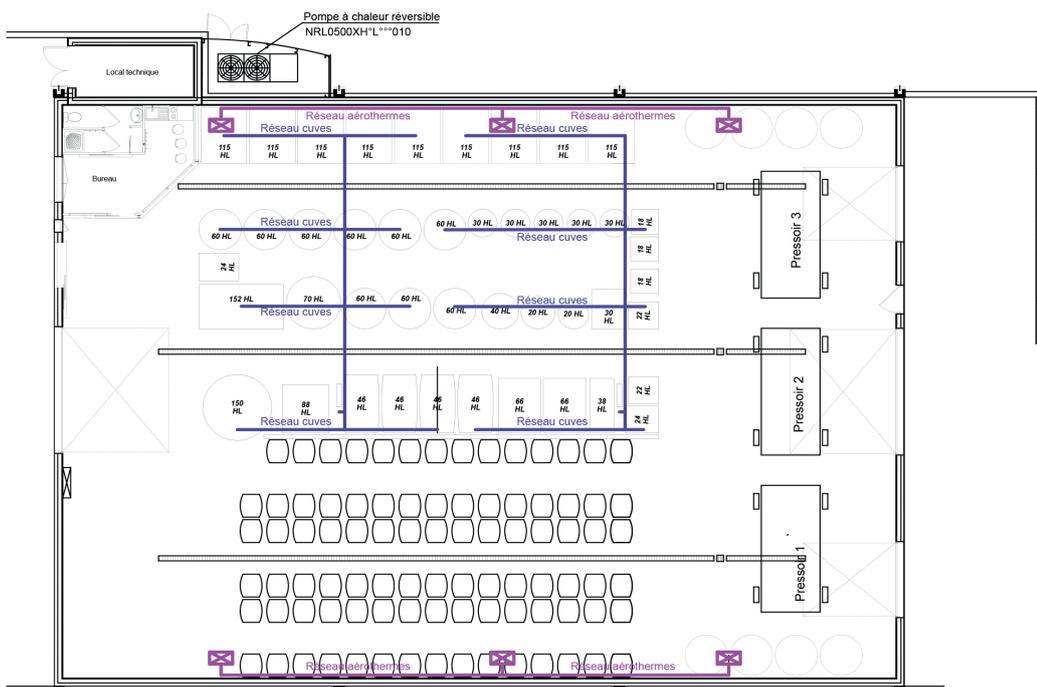
- Un circuit raccordé au réseau existant pour le chauffage du bâtiment préexistant (circuit raccordé à une unité de traitement de l'air);
- Un circuit de chauffage pour la nouvelle cave (lui aussi raccordé à une unité de traitement de l'air);
- Un circuit dédié à la vinification.

La pompe à chaleur est munie de trois compresseurs de type scroll et de deux circuits frigorifiques indépendants (avec fluide R410A). La solution bi-circuit garantit l'adaptabilité nécessaire du système.

L'installation hydronique est du type à double anneau, afin de rendre indépendants les sous-systèmes dont les exigences sont évidemment différentes. La pompe à chaleur a été choisie en exécution Low Noise afin de satisfaire aux contraintes acoustiques rigoureuses du site où elle est placée.

Ci-dessous les charges que la machine satisfait :

- Puissance frigorifique: 62 kW (avec température de l'eau réfrigérée produite de 0°C et Δt de 5°C; température de l'air extérieur 32°C);
- Puissance thermique: 60 kW (avec température de l'eau chaude produite de 45°C et Δt de 5°C; température de l'air extérieur -7°C).



Plan de la nouvelle cave

8.2 Installations pilotes Aermec

Exploitation agricole Ponte al Masero - Merlara (PD) Italie

L'exploitation agricole Ponte al Masera, située dans la zone viticole de la plaine de Merlara, est née de la profonde passion et du respect avec lesquels la famille Bisin se consacre depuis toujours à la production de vin.

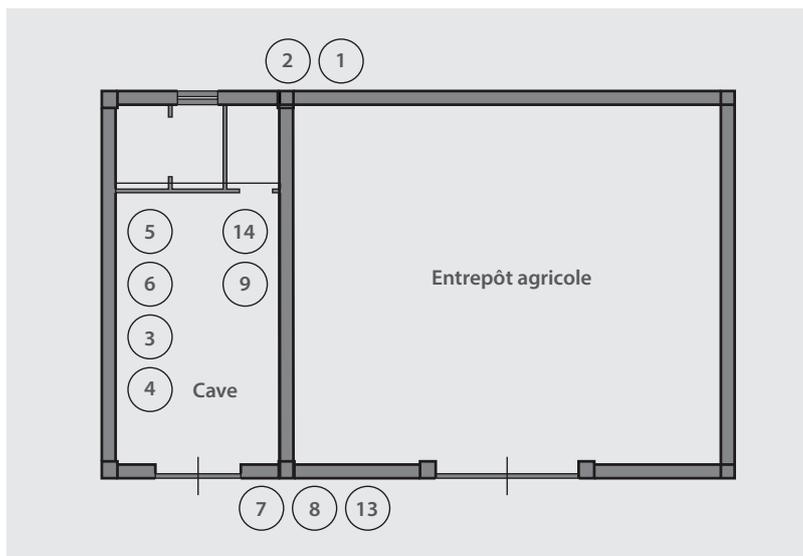
Pour répondre aux exigences du producteur, Aermec a réalisé le système de réfrigération en fournissant non seulement les équipements mais aussi des conseils approfondis dans le domaine des installations.

En particulier, les requêtes du maître d'ouvrage étaient les suivantes:

- Intégration avec l'installation de réfrigération présente;
- Pompe à chaleur pour le contrôle de la fermentation;
- Contrôle des deux cuves les plus énergivores;
- Abaissement thermique du moût à l'entrée;
- Contrôle à distance.

L'installation a été équipée d'une pompe à chaleur air-eau avec double soupape thermostatique (pour obtenir des points de consigne différents), des collecteurs unis par une dérivation calibrée pour obtenir un double anneau hydraulique et, pour finir, 4 circulateurs pour les 4 utilités.

Les cuves n° 3 et 4, placées en bout de ligne, sont les cuves les plus énergivores dans lesquelles l'œnologue effectue les opérations d'abaissement et les opérations de maintien en fermentation.



Plan des caves
Ponte al Masero

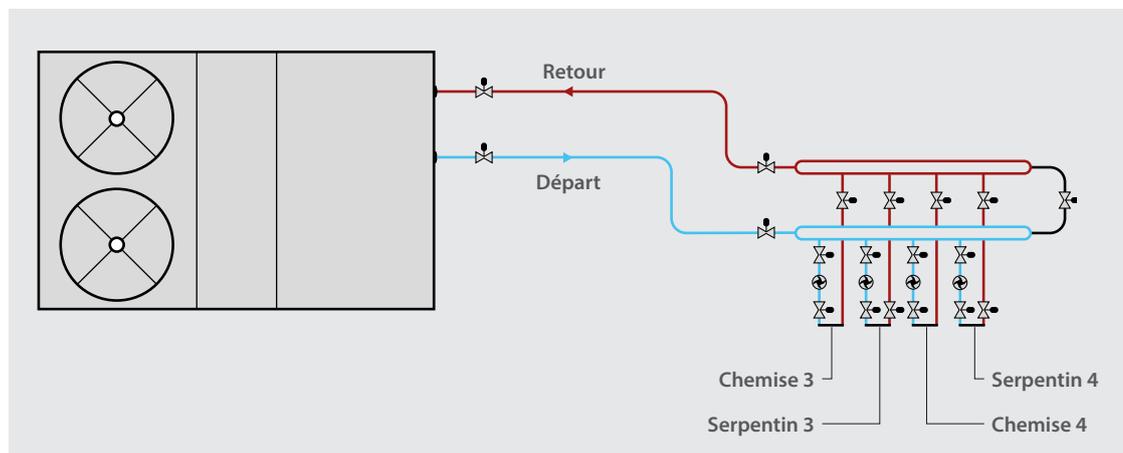


Schéma d'installation

Abaissement

- Moût à abaisser: 2 500 litres
- T entrée = 32°C
- T finale = 19°C
- Temps pour l'abaissement: 4 heures

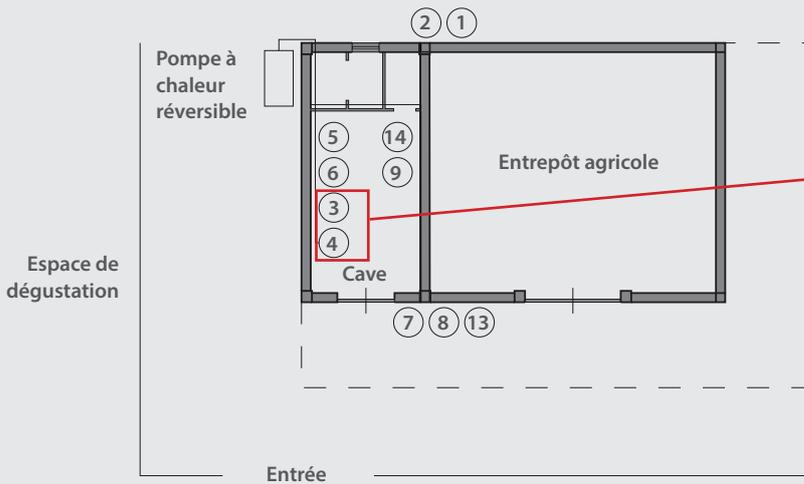
$$Q = \frac{m \cdot c_p \cdot \Delta t}{\Delta \tau} \quad [\text{kW}]$$

"Q = puissance d'abaissement [kW]
 m = masse de moût à abaisser [kg]
 cp = chaleur spécifique du moût (3,58 kJ/(kg°C))
 Δt = différence de température initiale et finale [°C]
 Δτ = temps pour l'abaissement [s]"



La puissance d'abaissement ne dépend pas de la capacité de production de toute la cave mais de la capacité du convoyeur principal. Selon les calculs effectués, la puissance d'abaissement requise s'avère être de 8 kW.

Maintien en fermentation



Le choix de la machine a été déterminé par la quantité de moût à traiter (100 hectolitres), par la température (19°C) et par le temps requis pour la fermentation et par la dispersion thermique à travers les parois de la cuve selon les formules suivantes:

$$P_{fe} = \frac{E_{spe} \cdot r \cdot 100}{\Delta \tau} \cdot \sum_{j=1}^n V_j \quad [\text{kW}]$$

E_{spe} = Énergie thermique spécifique développée par un litre de moût [kJ/l];
 r = facteur de remplissage (0.8);
 V_j = Capacité de la cuve j-ième [hl];
 P_{fe} = puissance de fermentation [kW]
 $\Delta \tau$ = temps nécessaire à la fermentation [s].

$$P_{dis} = A_{lat} \cdot U \cdot \Delta t \quad [\text{W}]$$

P_{dis} = Puissance dispersée par les parois de la cuve [W]
 A_{lat} = Aire latérale [m²];
 U = Transmittance thermique totale [W/(m²°C)];
 Δt = Différence de température entre produit et environnement [°C].

Selon les calculs effectués, la puissance de maintien requise s'avère être de 4,5 kW.
L'unité choisie pour cette installation pilote a été une ANK050 HA YY.

Voici les performances de l'unité choisie:

- Puissance frigorifique: 10,81 kW
(Tout = 7°C; ΔT = 5°C; Tamb = 40°C);
- Puissance thermique: 9,75 kW
(Tout = 45°C; ΔT = 5°C; Tamb = -5°C).

On prévoit 35 % de propylène glycol, compte tenu qu'il est possible de configurer le second point froid à -10°C.



Pour les cuves on a prévu plusieurs échangeurs de chaleur horizontaux:

- Conçus pour les cuves munies de trappe;
- Compte tenu du mode d'introduction, l'idéal pour bloquer et éviter tout démarrage de fermentation spontanée;
- Avec des raccords rapides pour une plus grande sécurité et pour éviter les fuites de glycol.



Outre les éléments de l'installation, il est nécessaire de prévoir des systèmes de réglage qui puissent superviser en temps réel le processus en cours dans les cuves; il faut contrôler la température et la concentration en CO₂.

Une fois obtenues ces valeurs, on peut obtenir comme résultats:

- Évolution de la température du produit
- Point de consigne de la pompe à chaleur
- Évolution de la concentration en CO₂
- Déclenchement de la pompe d'alimentation



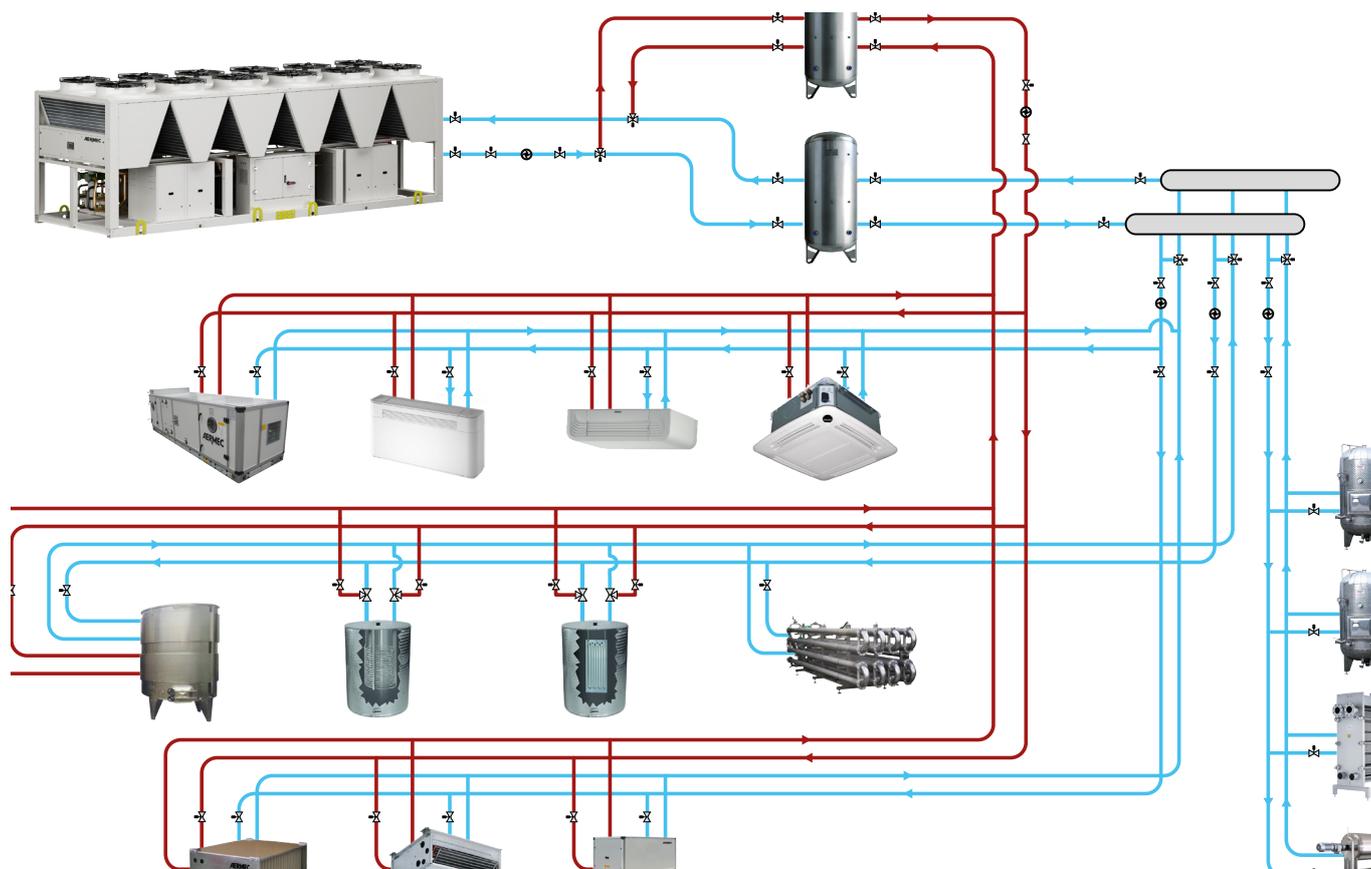
Pompe à chaleur, échangeur et contrôle installés dans la cave

Ferme Tre Pioppi - Bevilacqua (VR) Italie

L'installation pilote de la ferme Tre Pioppi est utilisée par Aermec pour tester de manière approfondie les solutions à proposer aux opérateurs du secteur vitivinicole. En particulier, l'installation de la cave expérimentale est formée des éléments suivants:

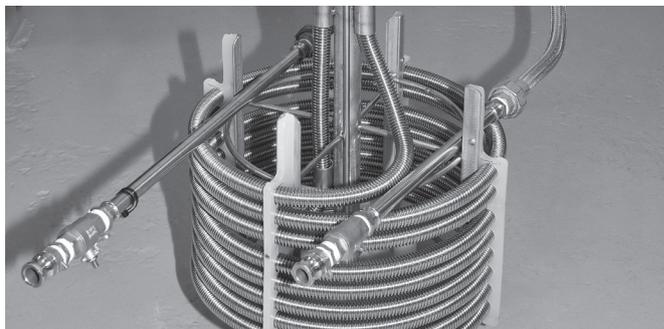
- Pompe à chaleur
- Échangeur de chaleur vertical
- Réservoir d'accumulation pour l'eau glycolée
- Pompe à onduleur sur le circuit secondaire
- Deux soupapes motorisées
- Système de supervision et contrôle
- Installation entièrement en inox

Tout est supervisé au siège avec le système AERNET d'Aermec.



Les caractéristiques requises par le maître d'ouvrage étaient les suivantes:

- Contrôle de 400 litres de moût
- Absence d'interstice sur les cuves
- Absence d'un système de supervision
- Installation avec basses pressions de fonctionnement

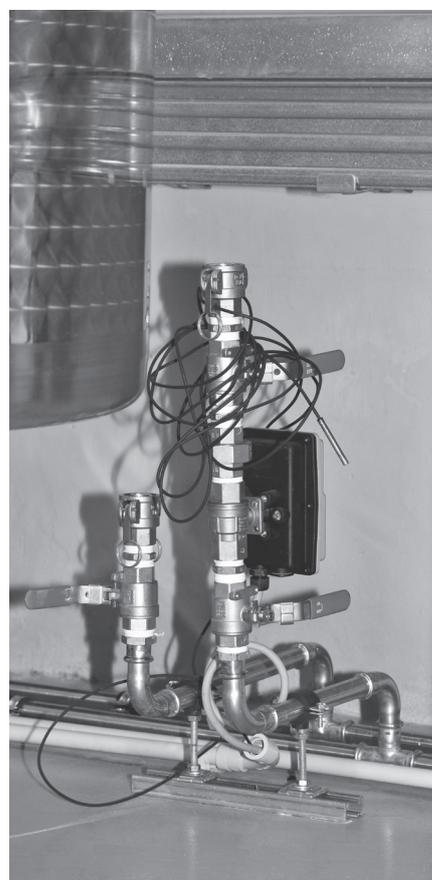
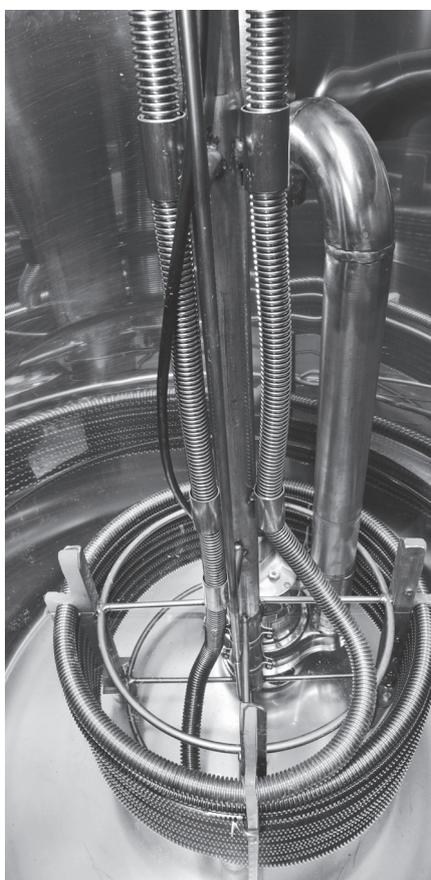


Échangeur de chaleur serpentin utilisé pour contrôler la température de fermentation

Pour la cuve on a choisi un échangeur vertical dimensionné pour abaisser la température du moût à l'entrée équipé des éléments suivants:

- Tube gauffré unique (sans soudure)
- Regard porte-sonde intégré en inox
- Pieds d'appui en matériau apte au contact alimentaire
- Soupape motorisée à deux voies pour contrôler la température
- Raccords rapides pour permettre le déplacement de l'échangeur
- Flexibles en inox

L'unité installée est une pompe à chaleur ANK020 avec double soupape thermostatique pour permettre le double point de consigne, configurable au moyen d'un interrupteur extérieur.



Pour le contrôle et la gestion on a utilisé une interface conviviale avec laquelle il est possible de modifier le point de consigne, d'éteindre la pompe sur le circuit secondaire et de mettre la soupape sur la position arrêt



Interrupteur pour
changement du point
de consigne

Pompe à chaleur
ANK020HAYY

L'expérimentation avec ce type d'installation permet:

- Résolution des exigences du maître d'ouvrage
- Économies d'énergie
- Possibilité de stabilisation tartrique
- Possibilité de superviser l'installation à distance
- Augmentation du savoir-faire dans le secteur
- Possibilité de transformer les hl en kW:
capacité d'associer à chaque phase le besoin
énergétique correspondant



Références

RÉSIDENTIEL

- Art House Residential Complex - Moscou (Russie)
- Villa Barbara - Juršići (Croatie)
- Village olympique - Athènes (Grèce)

HÔTELS

- Hôtel Ritz Carlton - Moscou (Russie)
- Grand Hôtel Marriot - Moscou (Russie)
- Beverly Hilton Hotel - Beverly Hills (États-Unis)
- Hôtel Danieli - Venise (Italie)
- Palais de la Méditerranée - Nice (France)
- Dorchester Hotel - Londres (Grande-Bretagne)

BUREAUX

- Siège d'Aeroflot - Moscou (Russie)
- Siemens - Budapest (Hongrie)
- World Trade Center - Bruxelles (Belgique)
- American Express - Burgess Hill (Grande-Bretagne)
- Canary Wharf, 50 Bank Street - Londres (Grande-Bretagne)
- Cœur Défense - Paris (France)
- Daily Express - Londres (Grande-Bretagne)
- Tours Isozaki - Bilbao (Espagne)

MAGASINS

- Mercedes Dealer Center - Kazan (Russie)
- Yas Mall - Abu Dhabi (Émirats arabes unis)
- Primark - Reading (Grande-Bretagne)
- Porsche Center - Lugano (Suisse)

CENTRES DE DONNÉES

- Unitel - Luanda (Angola)
- Redhill Data Centre - Redhill (Grande-Bretagne)
- Infinity Slough 1 - Slough (Grande-Bretagne)
- BBC TV studios 1-3 - Londres (Grande-Bretagne)
- Monte Paschi di Siena - Sienne (Italie)

SPORT ET LOISIRS

- Comité d'organisation des jeux olympiques de Sochi - Sochi (Russie)
- Stade de Twickenham - Twickenham (Grande-Bretagne)
- Golf de Richmond - Londres (Grande-Bretagne)
- O2 Dome - Londres (Grande-Bretagne)
- Stade Olympique - Rome (Italie)
- Stade de Wimbledon - Londres (Grande-Bretagne)

INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

- Station de métro Oxford Circus - Londres (Grande-Bretagne)
- Aéroport d'Enfidha - Enfidha (Tunisie)
- Ligne de métro n° 3 du Caire - Le Caire (Égypte)
- Farnborough Aerospace - Farnborough (Grande-Bretagne)

INDUSTRIEL

- Colgate Palmolive - San Luis (Argentine)
- Johnson & Johnson - Buenos Aires (Argentine)
- Sinergium Biotech S.A. - Buenos Aires (Argentine)
- Heinz - Saint-Pétersbourg (Russie)
- Bosch - Samara (Russie)
- Agence spatiale européenne - Kourou (Guyane)
- Bombardier Aerospace - Belfast (Irlande du Nord)
- BorgWarner Poland Sp. z o.o. - Jasionka (Pologne)

CINÉMAS ET THÉÂTRES

- Novo Cinemas Dragon Mart - Dubaï (Émirats arabes unis)
- Théâtre du Bolchoï - Moscou (Russie)
- La Fenice - Venise (Italie)

STRUCTURES SANITAIRES

- Ospedale Maggiore - Milan (Italie)
- Hôpital Groote Schuur - Le Cap (Afrique du Sud)
- Diana Princess of Wales Hospital - Grimsby (Grande-Bretagne)

MUSÉES ET CENTRES D'EXPOSITION

- Hermitage, bâtiment du personnel - Saint-Pétersbourg (Russie)
- Mémorial de Waterloo - Waterloo (Belgique)
- British Museum - Londres (Grande-Bretagne)
- Imperial War Museum - Manchester (Grande-Bretagne)
- Centre Pompidou - Metz (France)
- Guggenheim Collection - Venise (Italie)

BÂTIMENTS PUBLICS ET HISTORIQUES

- Résidence présidentielle - Minsk (Biélorussie)
- Ministère des affaires étrangères russe - Ekaterinbourg (Russie)
- Crypte de la basilique de Saint-François - Assise (Italie)
- Bâtiment du Sénat - Tachkent (Ouzbékistan)
- Palazzo Te - Mantoue (Italie)
- Réfectoire de Santa Maria delle Grazie - Milan (Italie)
- Conservatoire de San Francisco - San Francisco (États-Unis)
- Ancien Hôtel de Ville - Moscou (Russie)

ÉCOLES ET UNIVERSITÉS

- Université de Wuppertal - Wuppertal (Allemagne)
- Skolkovo - Moscou (Russie)
- École Nationale du Cinéma - Rome (Italie)

ALIMENTATION ET GÉNOLOGIE

- Nestlé - Santa Fe (Argentine)
- Château Cheval Blanc - Saint-Émilion (France)
- Château Smith Haut Lafitte - Martillac (France)
- Domaine viticole Feudo Principi Butera - Caltanissetta (Italie)
- Domaine viticole Ornellaia - Castagneto Carducci (Italie)
- Pepsi Cola - St. John's (Canada)

Aermec S.p.A.
Via Roma, 996
37040 Bevilacqua (VR) - Italia
Tel. + 39 0442 633111
Fax +39 0442 93577
marketing@aermec.com
www.aermec.com



Toutes les informations et les données peuvent être modifiées sans aucun préavis afin entre autres d'en assurer leurs précisions. Aermec ne peut être tenu responsable des éventuelles erreurs ou omissions.