

Michel LEFORT

EXERGIA



**EXERGIA**

Ingénierie de l'énergie et du  
développement durable

[www.exergia.fr](http://www.exergia.fr)

DESCRIPTIF DE LA TECHNOLOGIE  
D'ABSORPTION POUR GÉNÉRER DE FROID

MICHEL LEFORT

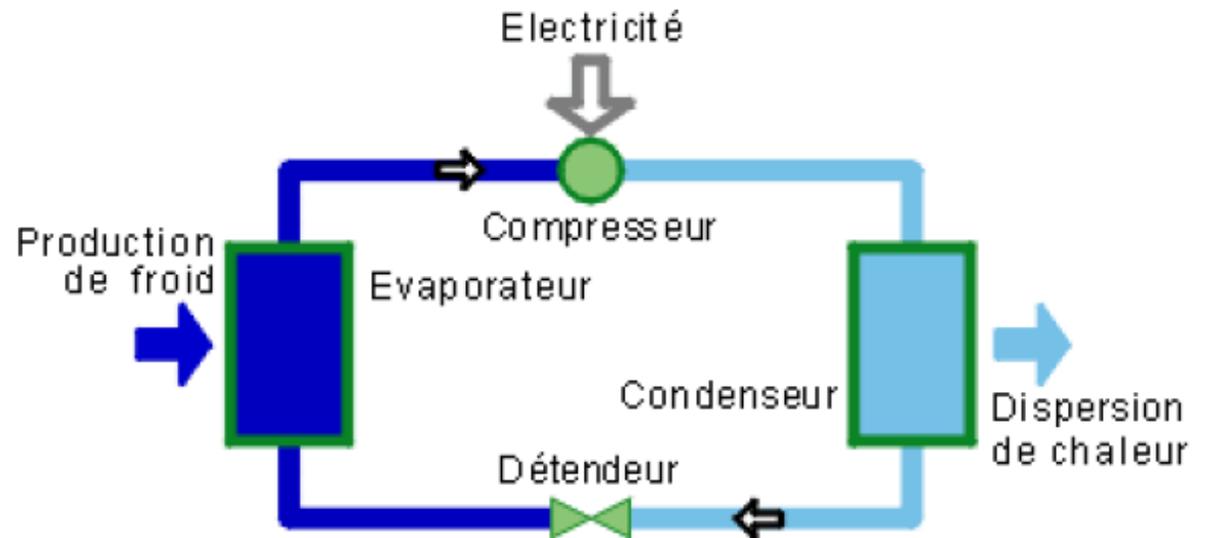
DOCUMENT PRÉPARÉ POUR

## INSTALLATION FRIGORIFIQUE A COMPRESSION

Installation la plus fréquemment utilisée pour la production du froid. Ici on met à profit l'effet consistant en ce que l'évaporation d'un liquide s'accompagne d'une forte absorption de chaleur.

Cette technique, qui permet de refroidir une source froide, se base sur la compression électrique d'un fluide frigorigène, dont le choix est dicté par le niveau de température de froid voulu. Le COP de ces installations est généralement compris entre 2 et 3.

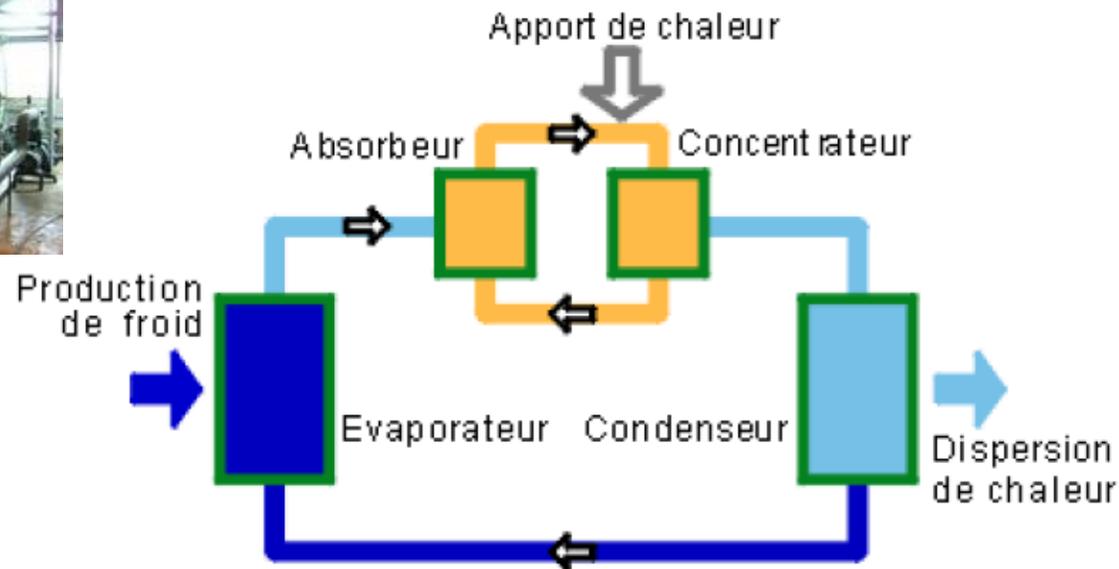
Les consommations électriques moyennes des entrepôts frigorifiques actuels sont d'environ 30 à 50 kWh/m<sup>3</sup>/an, dépendant des caractéristiques du bâtiment, de l'activité, de la température des produits, de la température extérieure, de la vitesse de rotation, de la taille des chambres.



## INSTALLATION FRIGORIFIQUE A ABSORPTION

Le système à absorption fonctionne selon le même principe que la compression mais utilise de l'énergie thermique et des fluides frigorigènes qui ne sont pas des gaz à effet de serre (solution aqueuse de bromure de lithium). Cette technologie permet d'obtenir un froid positif.

Son rendement est plus faible mais la source d'énergie peut provenir d'une production de chaleur « perdue » lors d'autres procédés, d'une énergie peu chère (gaz naturel) ou bien d'énergies renouvelables (soleil, biomasse). Le coefficient de performance est dans ce cas défini par  $COP = Q_{\text{froid}}/Q_{\text{chaud}}$ . Il est légèrement supérieur de 1.



Référence (compression)		
Puissance froid installée	2000	kWfroid
durée de fonctionnement	8000	h
Besoin froid Bigard	16000	MWhfroid
COP froid (froid=chaud-1)	2.8	
consommation électrique	5714	MWhelec

Analyse absorption		
COP absorption	0.90	
Rendement chaudière biomasse	0.85	
Energie nécessaire	20915	MWhth
consommation biomasse	7578	t
consommation biomasse (tep)	1799	tep

Coût du froid avec référence		
Coût du MWh électrique	90.0	€/MWh
<b>Coût énergétique annuel</b>	<b>514 286</b>	<b>€</b>

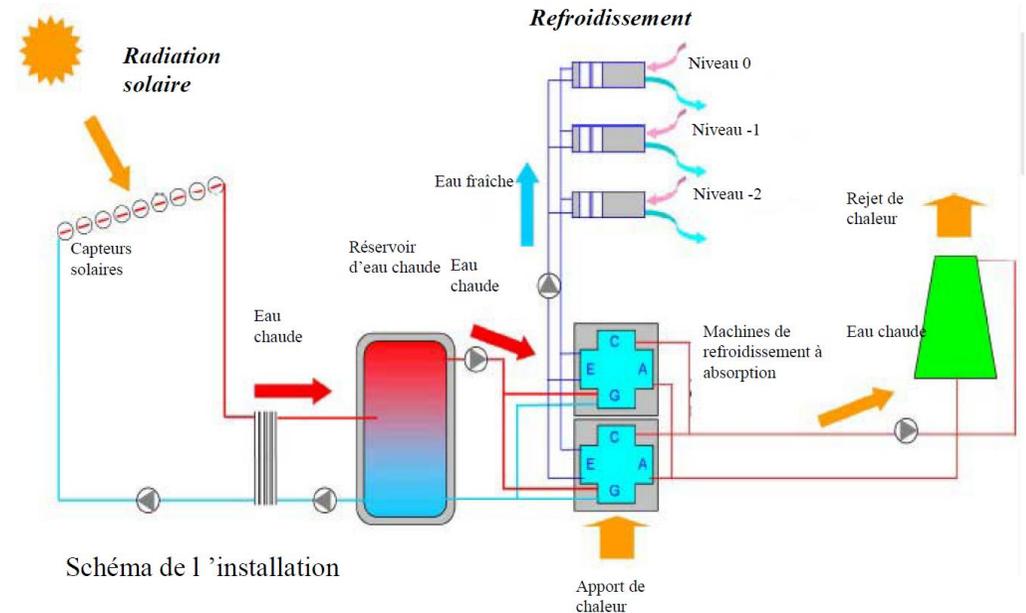
Coût du froid avec solution biomasse		
Coût biomasse de réf. (40%)	50.0	€/t
Coût énergétique biomasse	18.1	€/MWh
<b>Coût énergétique annuel</b>	<b>378 896</b>	<b>€/an</b>

Comparaison compression vs. absorption					
	NH3	Biomasse	gain		unité
<b>Coût énergétique annuel</b>	<b>514 286</b>	<b>378 896</b>	<b>135 390</b>	<b>26%</b>	<b>€/an</b>
<b>Coût du froid (hors remboursement dette)</b>	<b>32.1</b>	<b>23.7</b>	<b>8.5</b>	<b>26%</b>	<b>€/MWh</b>

- ✓ Pas de fluide frigoporteur nocif pour l'environnement (bromure de lithium);
- ✓ COP ( $Q_{\text{froid}}/Q_{\text{chaud}}$ ) proche de 1 ;
- ✓ Pas de compression mécanique et peu de pièces en mouvement donc limitation du bruit et des vibrations. Par ailleurs, la maintenance est simplifiée ;
- ✓ Fiabilité et durée de vie : les machines à absorption ont une durée de vie estimée de 25 à 30 ans, ce qui est largement supérieur à la durée de vie des machines à compression mécanique ;
- ✓ Le système frigorifique peut également agir comme chaudière biomasse durant la saison de chauffage ;
- ✓ L'utilisation de la biomasse comme énergie primaire garantit une indépendance par rapport à la volatilité du marché de l'électricité ;
- ✓ Amélioration de l'image (projet créateur d'emplois locaux, gestion raisonnée de la ressource, réduction de l'empreinte carbone ...) ;
- ✓ De nombreux fabricants et distributeurs offrant une large gamme de produits allant de quelques kW à plusieurs MW.



- ✓ Distillerie Torres en Espagne,
- ✓ Année de mise en service de la chaufferie biomasse : 2012
- ✓ Chaudière vapeur biomasse de 4t/h couplée à un groupe froid à absorption de 2MW.
- ✓ Production de chaleur pour alimenter une colonne de distillation (4t/h) et production de froid pour le refroidissement des cuves de vin.
- ✓ Combustible : mélange plaquettes forestière, broyat de palette et sous-produits vinicoles (marcs et pulpes de raisins)



- ✓ Année de construction : 1991
- ✓ 130 m<sup>2</sup> de capteurs à tubes sous vide (source chaude)
- ✓ Groupe à absorption : puissance froid nominale : 52 kW, COP : 0,7
- ✓ Puissance tour de refroidissement : 180 kW
- ✓ Ballon tampon de 1000 litres



Trane  
A business of American Standard Companies  
www.trane.com

Literature Order Number	CASE-SLX079-EN
Date	March 2008
Supersedes	New
Stocking Location	La Croese



Michel LEFORT

EXERGIA

MERCI DE VOTRE ATTENTION ...

CONTACT :



**EXERGIA**

Ingénierie de l'énergie et du  
développement durable

[www.exergia.fr](http://www.exergia.fr)

EXERGIA SAS

PARC TECHNOLOGIQUE DE GENLIS

54 AVENUE DU GÉNÉRAL DE GAULLE

21110 GENLIS - FRANCE

TÉL +33 (0)3 45 18 33 10

FAX +33 (0)9 74 44 58 22

Email : [contact@exergia.fr](mailto:contact@exergia.fr)