

VALORISATION DES BUÉES DE SÉCHAGE DE MANIÈRE DIRECTE OU VIA UNE PAC

Référence : P2400055-200-SL003-A3

Date : 28/11/2024



Buées : de quoi parle-t-on ?



Les buées désignent **l'ensemble des vapeurs générées lors de l'évaporation de l'eau** dans un procédé. Elles proviennent des **procédés du séchage**.



Il s'agit d'un **mélange gazeux contenant une grande quantité d'eau** et pouvant contenir de l'azote, de l'oxygène, des polluants issus de fumées de combustion ou d'autres polluants.



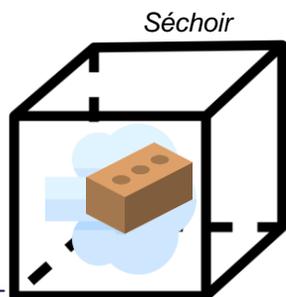
Elles sont chaudes (températures généralement comprises entre 40°C et 150°C) et des calories sont récupérables, soit directement, soit par élévation de la température (utilisation de pompes à chaleur).



Les procédés de séchage sont utilisés dans de nombreux secteurs industriels (papeterie, briqueterie/tuilerie, agroalimentaire, chimie/pharmacie, ...).



Air sec



Buées *chaudes*
air + eau

1

Valorisation directe de la chaleur par autoconsommation

2

Valorisation directe de la chaleur par un autre usage

3

Valorisation indirecte de la chaleur avec réhausse de la température (PAC)

Cas d'application chez un industriel papetier

- Projet Transpac

Schéma de l'installation

1

Valorisation directe de la chaleur pour le préchauffage de l'air entrant

Si T suffisamment élevée

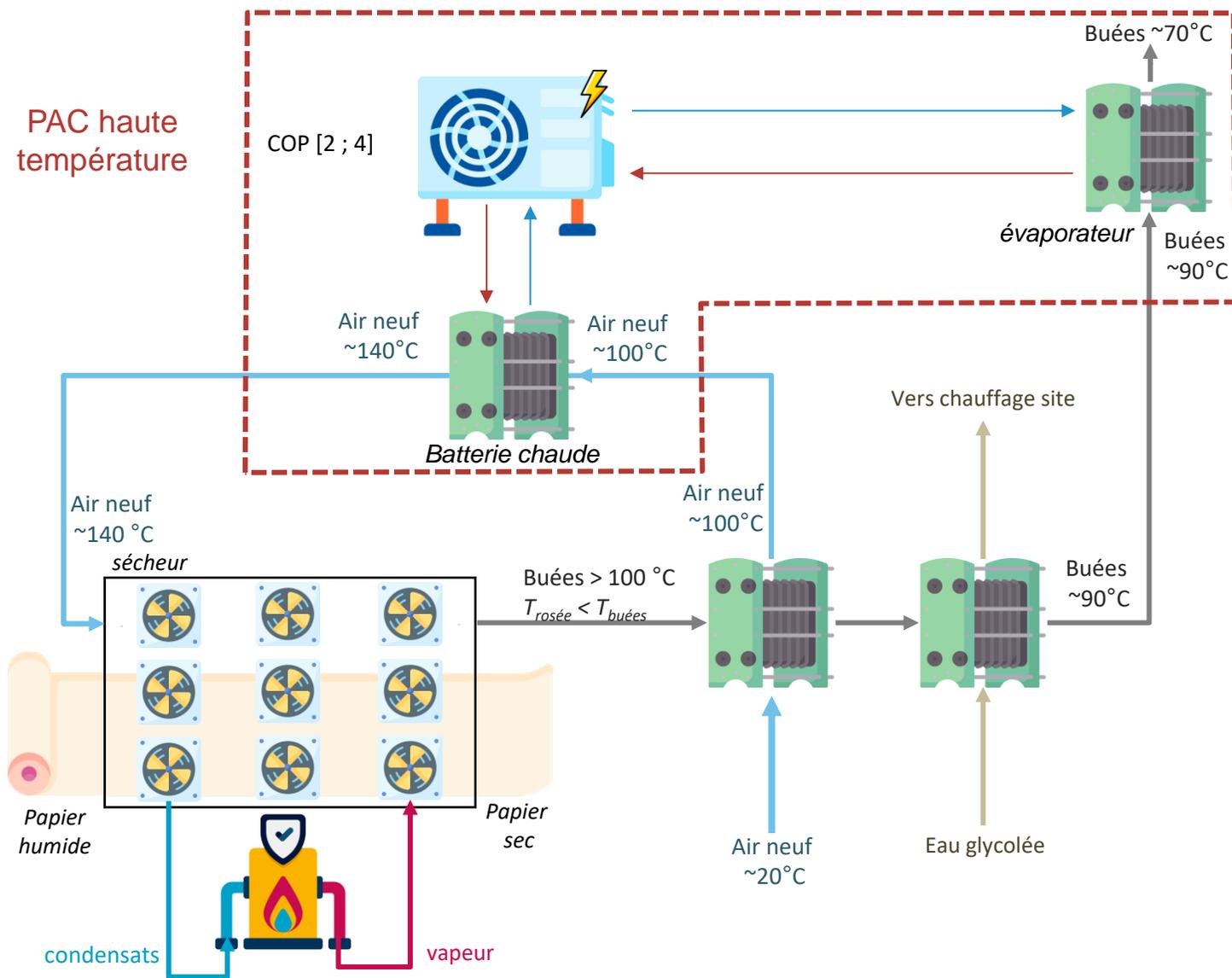
2

Valorisation directe de la chaleur pour le chauffage des locaux

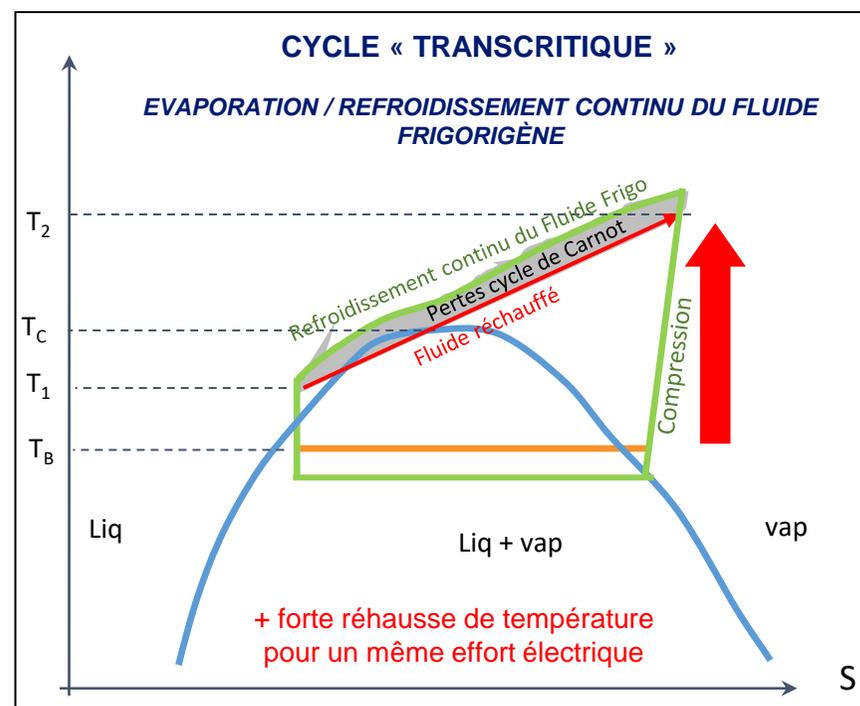
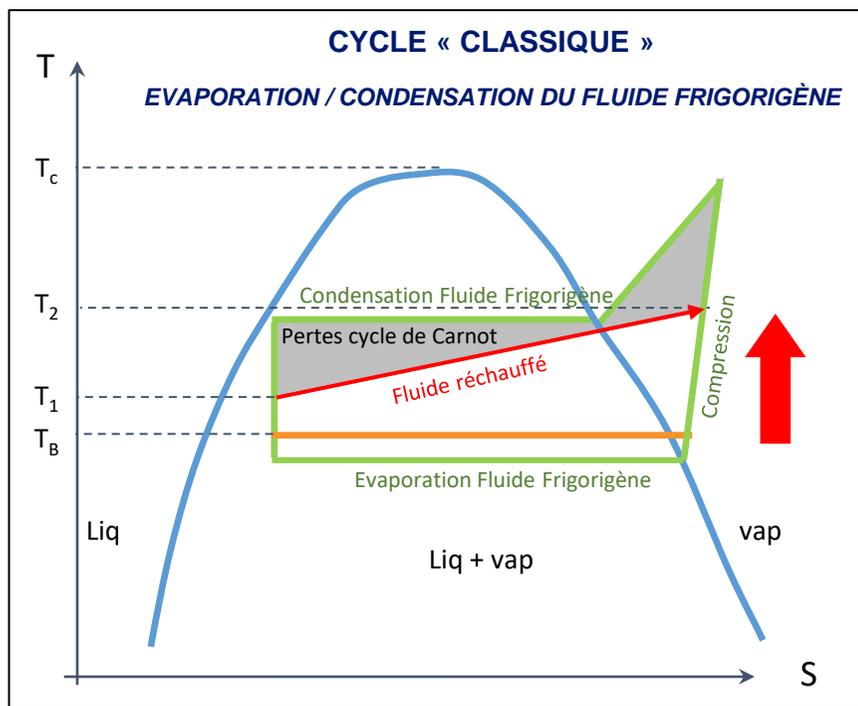
Si gisement de chaleur suffisamment élevée

3

Relève de la température pour permettre un autre usage
→ Complément de chaleur pour l'air neuf



Zoom sur les PAC transcritiques



Par rapport à un cycle « classique », l'utilisation d'un cycle transcritique permet de **diminuer les pertes**, **d'augmenter l'élévation de température** ($\Delta T = T_2 - T_1$) et **d'atteindre des températures plus élevées** en fournissant le même travail de compression.



Des PAC transcritiques existent pour différents niveaux de température : l'adaptation se fait par le choix du fluide frigorigène (CO₂, NH₃, R1234ZE, ...)

Projet Transpac, 1 an de RETEX

Installation :



- Les **travaux d'installation ont duré 4 jours (2x2)** au total.
- L'emprise au sol fait la **taille d'un conteneur + des échangeurs.**

Performance :



- Le **coefficient de performance système** de la PAC est **proche de 4.**
- Le COP élevé (supérieur au ratio de prix entre le gaz et l'électricité) permet des **gains OPEX.**

Opérabilité :



- **Période d'apprentissage nécessaire** quant à l'opération de la PAC, notamment lors des arrêts.

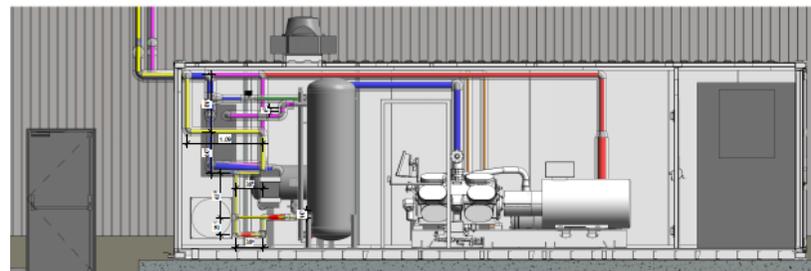
Maintenance préventive :



- Remplacement de l'huile du compresseur **toutes les 8 000 heures de fonctionnement.**
- Vérification du niveau du fluide frigorigène **tous les 6 mois** (dépend du fluide).



1 an de fonctionnement en conditions réelles chez l'industriel WEPA Greenfield



Point de vue contractuel

Plusieurs solutions : achat du système puis opération interne, achat du système & contrat d'exploitation, achat de chaleur.

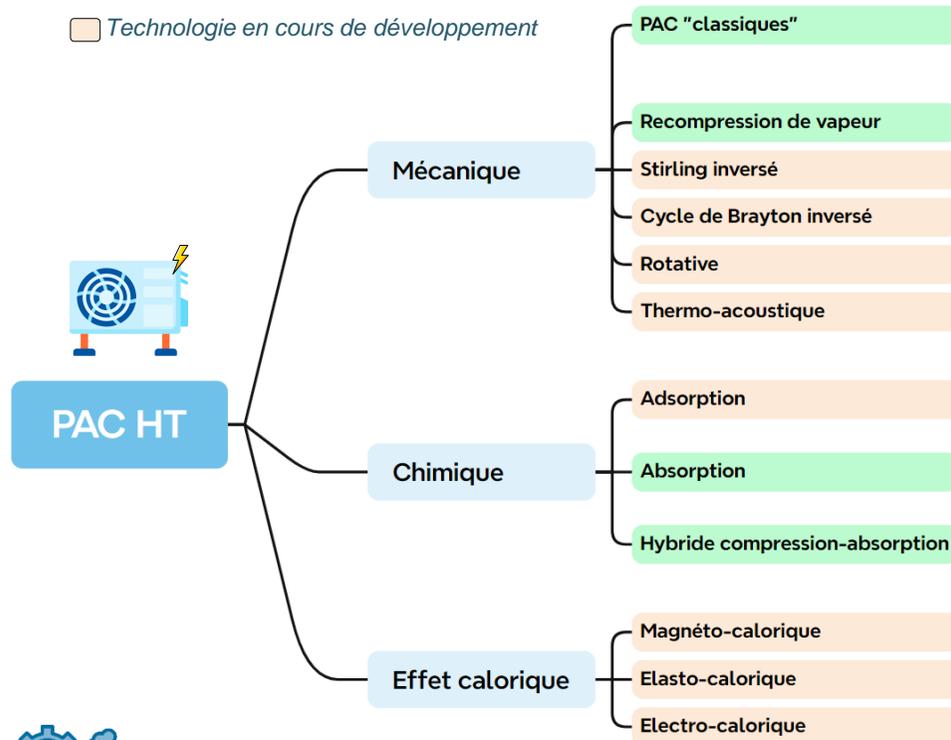
Les différentes possibilités permettent à l'industriel de **choisir s'il veut porter ou non le financement.**

Les autres technologies haute température

Les types de PAC HT

■ Technologie mature

■ Technologie en cours de développement



Il existe une **multiplicité de technologies** de PAC haute température.

Elles sont portées par une **diversité importante de fournisseurs** de technologies.

Certaines sont matures quand **d'autres sont encore en phase de développement**.

Chaque technologie a ses **avantages** et ses **inconvénients** : la meilleure option dépendra

- Des caractéristiques de la **source de calories** (P, T, disponibilité, ...) ;
- Du **besoin de chaleur** (T, P, variabilité, ...).



МАΥΕΚΑΨΑ
MYCOM

MITSUBISHI
HEAVY INDUSTRIES

GEA
Engineering for a better world.

dalkia froid solutions
GROUPE EDF

Combi therm
APPARATE- UND ANLAGENBAU

FENAGY
FUTURE ENERGY SOLUTIONS

KOBELCO

OCHSNER
WÄRMEPUMPEN

SIEMENS
energy

Conclusion

En conclusion

- Les calories contenues dans les buées de séchage sont généralement **valorisables chez l'industriel même**. Elles constitueraient un gisement de chaleur fatale de l'ordre de **40 TWh/an**.
- La **valorisation directe est à prioriser**, à la fois pour des raisons économiques et pratiques.
- Dans un second temps, la valorisation par la mise en place d'une PAC est **efficace pour réduire les OPEX et réduire l'impact carbone** du site.
- Bien que la technologie PAC soit mature, elle est **cible d'innovation** pour atteindre des **températures plus élevées** tout en conservant une **efficacité optimale**.



www.naldeo.com

Contact

Clément GUEZENNEC

Consultant / Référent batteries

Email : clement.guezennec@naldeo.com