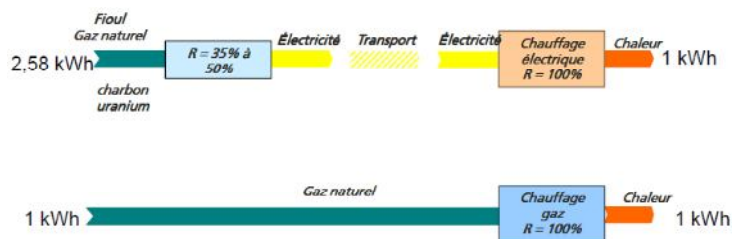


PAC à Absorption



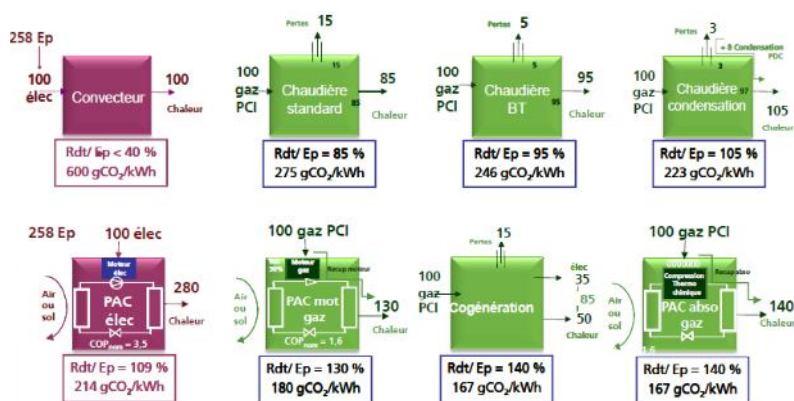
Pourquoi ?

- Améliorer rendement des générateurs !
- Quelle énergie utiliser ?
 - Le contenu en énergie primaire (celle prélevée sur la planète) du chauffage électrique par rapport à celui du chauffage gaz: facteur d'énergie primaire



Pourquoi ?

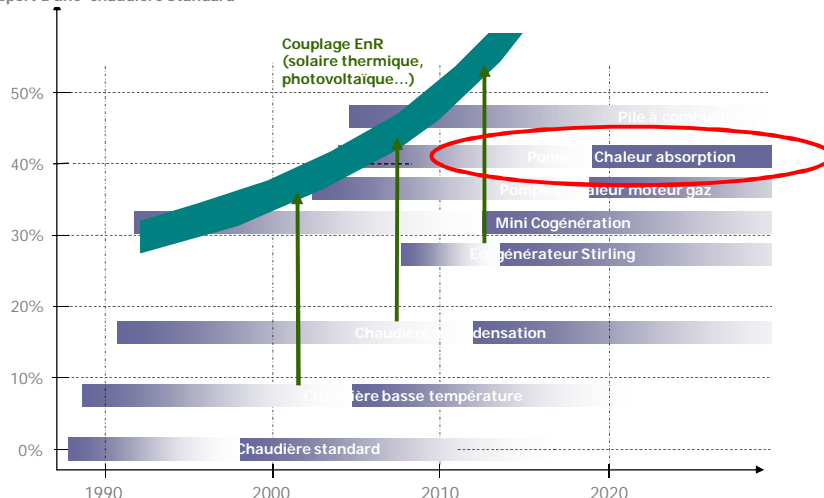
- Comparaison des technologie en énergie primaire et contenu CO2:



Pourquoi ?

- Evolution technologies gaz nat et EnR

Économies d'Énergie primaire par rapport à une chaudière Standard

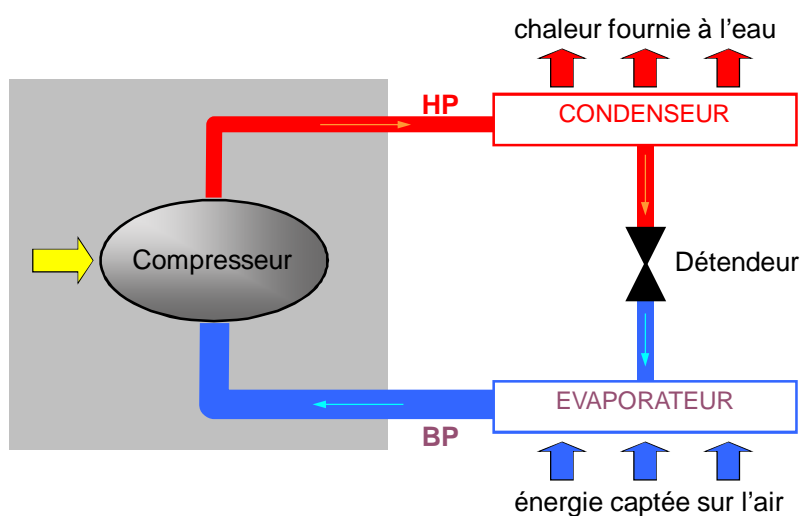


Techniques de Sorption

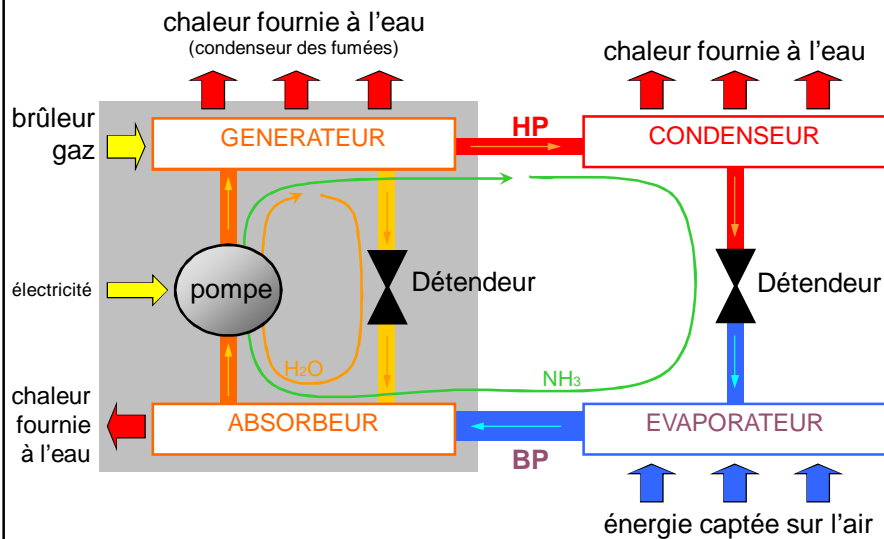
- **Absorption:**
 - L'absorption est la rétention d'une substance par une autre:
 - Des bulles de CO₂ dans de l'eau gazeuse
 - De l'ammoniaque dans de l'eau (PGA)
- **Adsorption:**
 - Un fluide qui est retenue par un autre matériau
 - De l'eau dans du silicagel
- **Désorption:**
 - la transformation par laquelle les molécules sorbées se détachent du substrat



Principes de base: la PAC électrique



Principes de base: la PAC Gaz à Absorption



Absorbant: Eau = H₂O
Réfrigérant: Ammoniac = NH₃

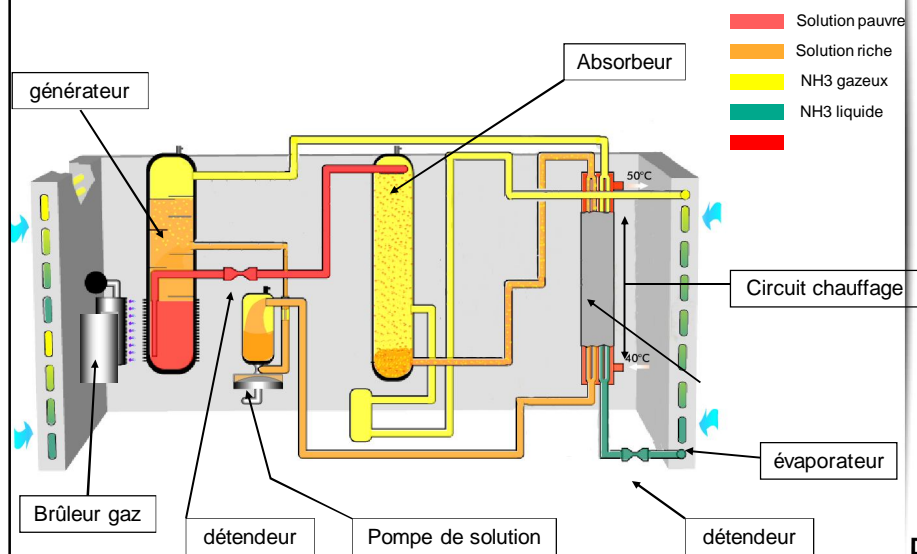
ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espans



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

De Dietrich

En partant du circuit de base ...



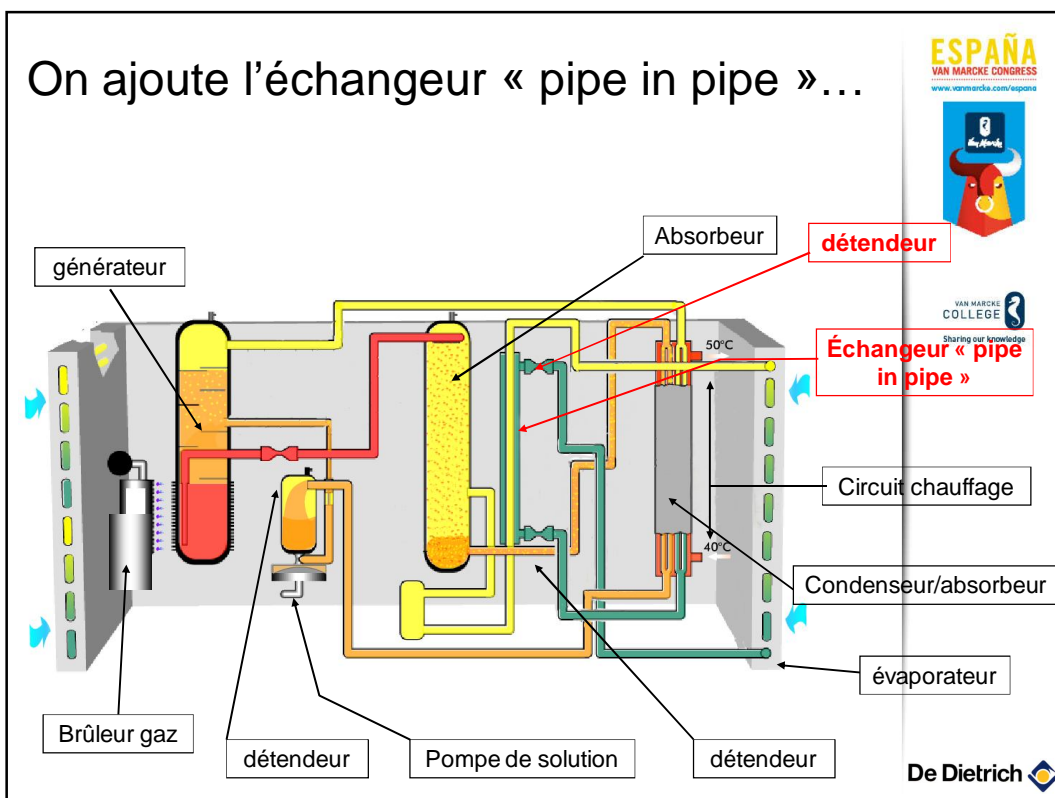
ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espans



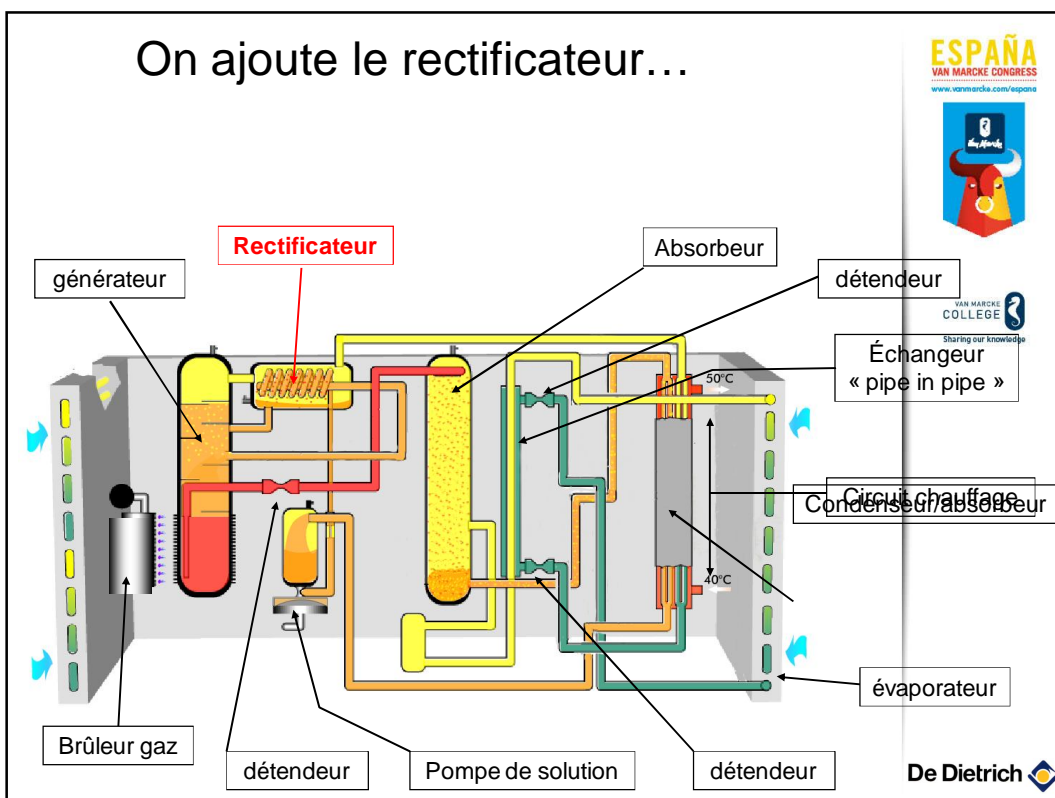
VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

De Dietrich

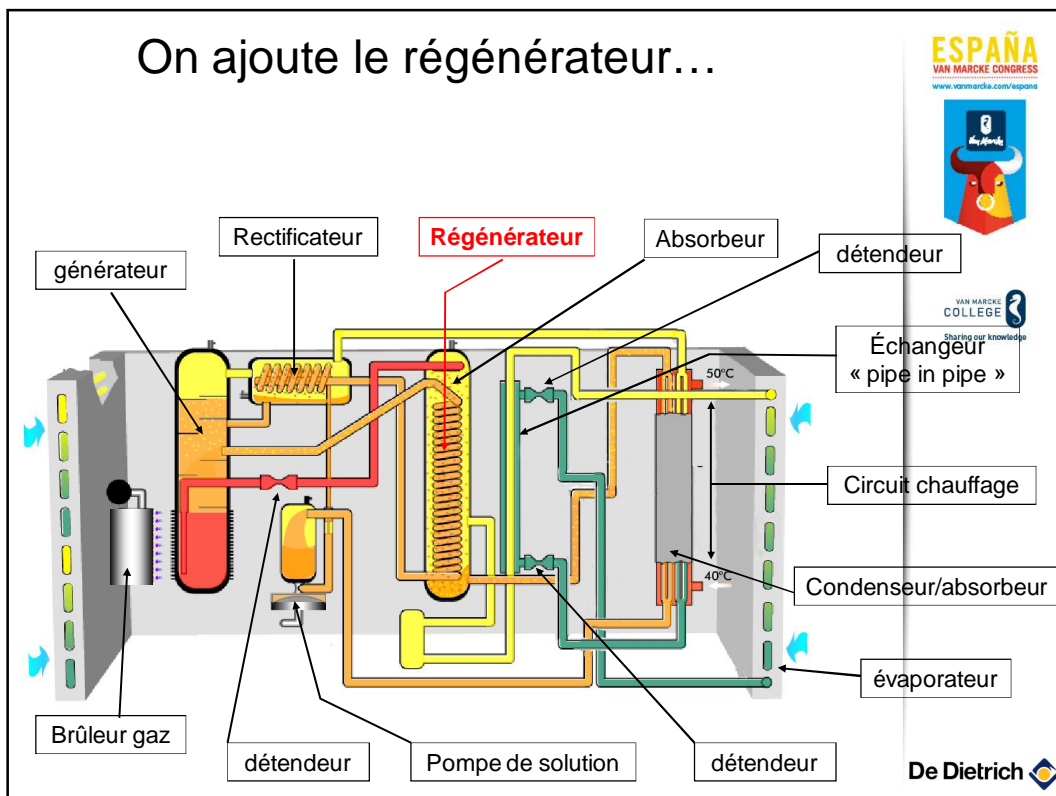
On ajoute l'échangeur « pipe in pipe »...



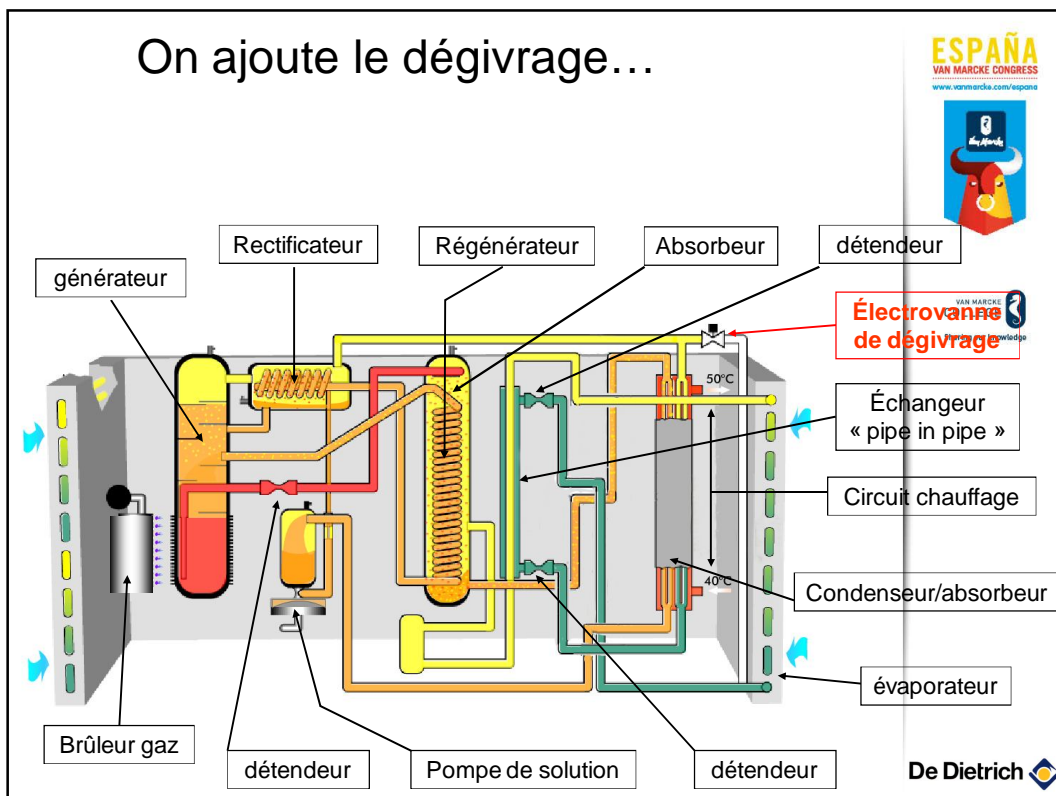
On ajoute le rectificateur...



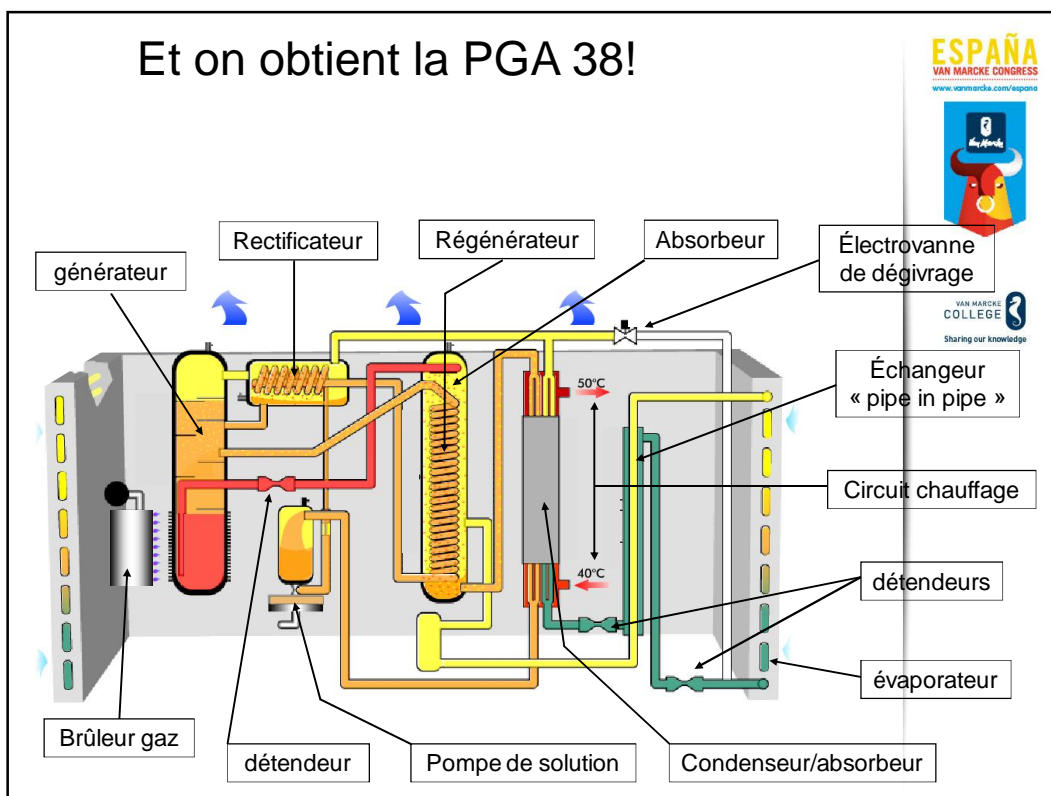
On ajoute le régénérateur...



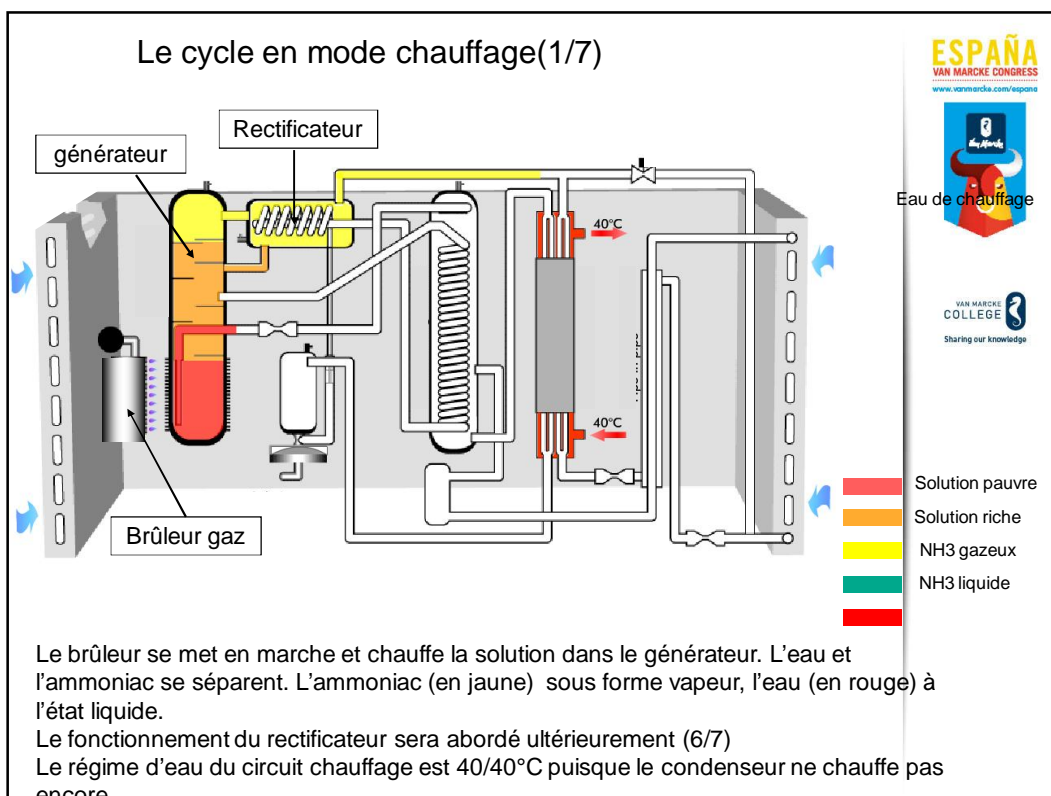
On ajoute le dégivrage...



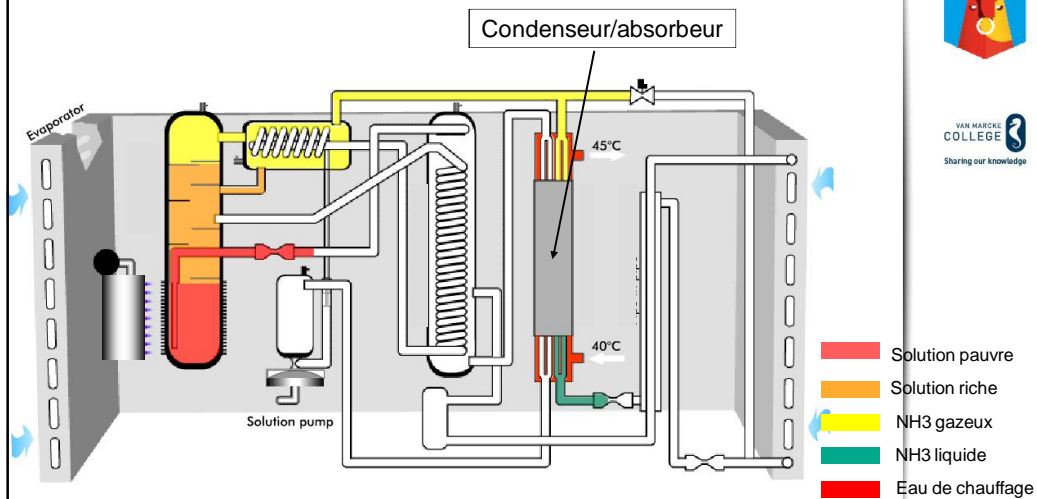
Et on obtient la PGA 38!



Le cycle en mode chauffage(1/7)



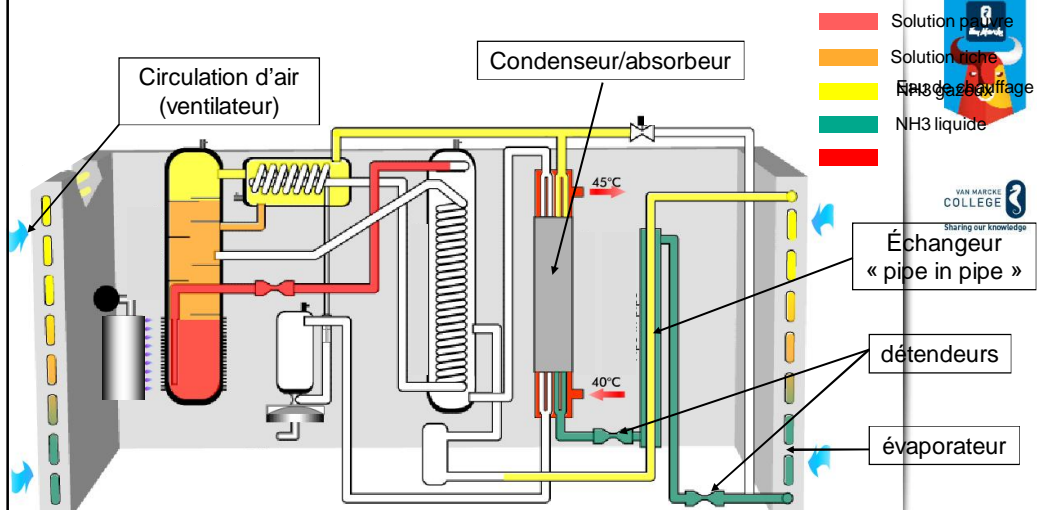
Le cycle en mode chauffage(2/7)



L'ammoniac sous forme gazeuse entre dans le condenseur/absorbeur, se refroidit et se liquéfie en chauffant l'eau du circuit chauffage, puis ressort du condenseur à l'état liquide. L'eau du circuit de chauffage passe donc de 40 à 45°C.

De Dietrich

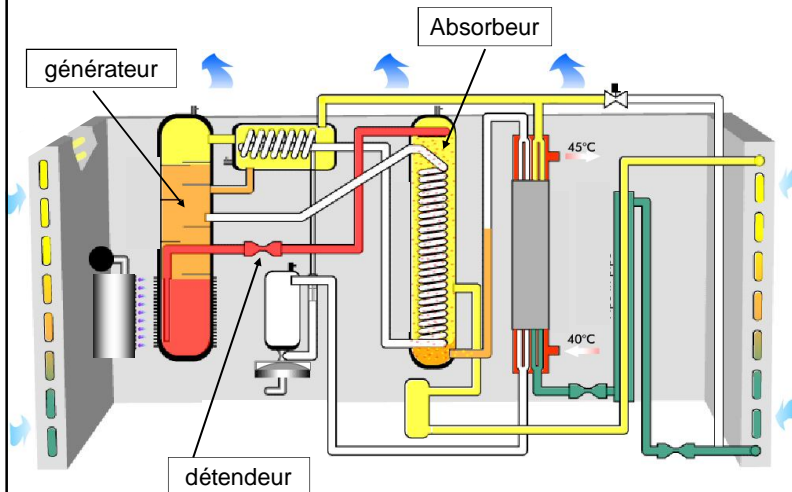
Le cycle en mode chauffage(3/7)



L'ammoniac liquide est détendu une première fois avant d'être sous-refroidi dans l'échangeur « pipe in pipe ». Après une seconde détente, l'ammoniac est introduit dans l'évaporateur où l'énergie captée sur l'air extérieur va permettre sa transformation en gaz. C'est ce gaz froid qui dans l'échangeur « pipe in pipe » va permettre le sous-refroidissement supplémentaire du liquide pré-détendu sorti du condenseur (amélioration de la performance).

De Dietrich

Le cycle en mode chauffage(4/7)



L'ammoniac gazeux entre dans l'absorbeur où il va être mis en contact avec la solution pauvre qui vient du générateur après avoir été détendue.
C'est la réaction d'absorption! Elle est très exothermique!

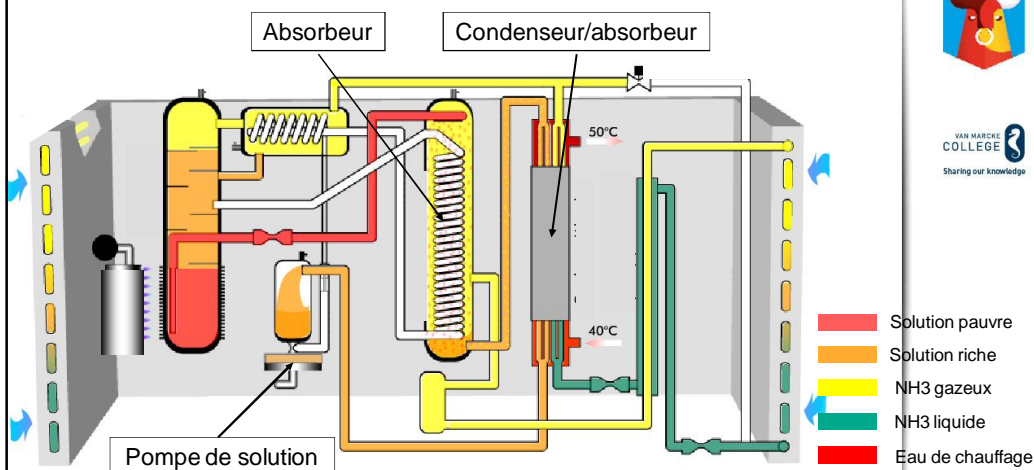
De Dietrich

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

Le cycle en mode chauffage(5/7)



La solution riche et brûlante va alors passer sur le condenseur/absorbeur où l'énergie produite par la réaction d'absorption va contribuer au réchauffage de l'eau du circuit de chauffage au même titre que la condensation des vapeurs d'ammoniac venant du générateur (d'où le nom de condenseur/absorbeur). Le régime d'eau du circuit chauffage passe à 40/50°C.
Une fois refroidie, la solution riche arrive à la pompe de solution.

De Dietrich

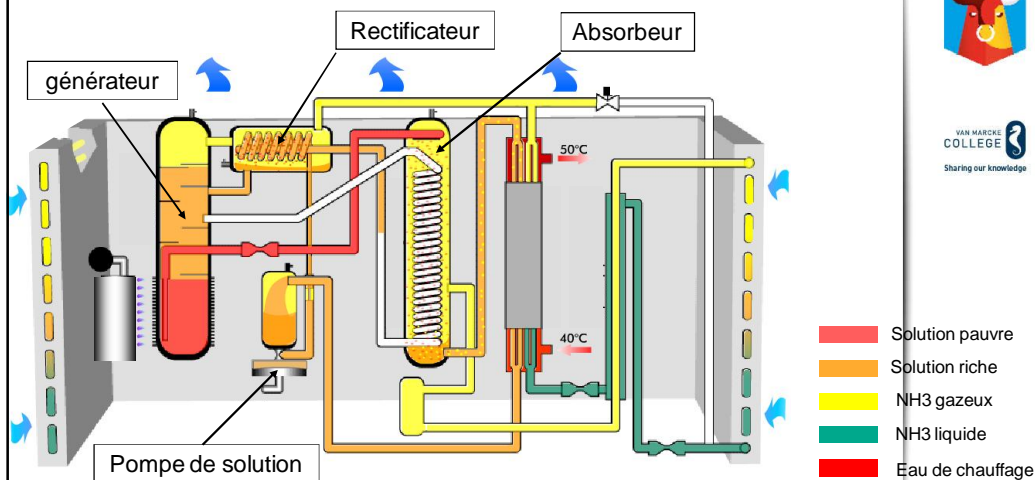
ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

- Solution pauvre
- Solution riche
- NH₃ gazeux
- NH₃ liquide
- Eau de chauffage

Le cycle en mode chauffage(6/7)



La fonction de la pompe de solution est d'augmenter la pression (BP jusqu'à HP) de la solution riche pour permettre son injection dans le générateur. Au préalable, la solution riche traverse le rectificateur en se réchauffant, ce qui permet également d'assécher l'ammoniac gazeux en condensant la vapeur d'eau en sortie du générateur.

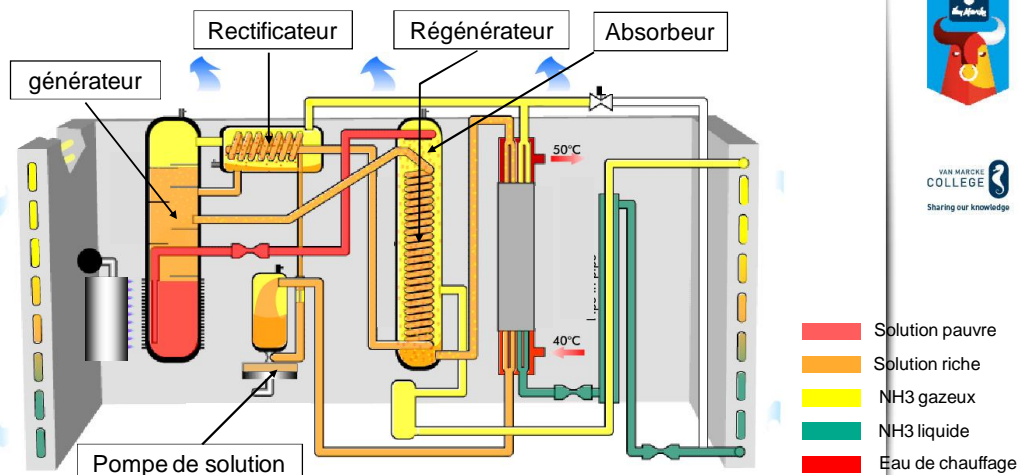
De Dietrich

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espans



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

Le cycle en mode chauffage(7/7)



Après son passage dans le rectificateur, la solution riche va encore être chauffée davantage dans le régénérateur grâce à la chaleur produite par la réaction d'absorption et par l'énergie apportée par la solution pauvre venant du générateur.

La chaleur récupérée dans le rectificateur et dans le régénérateur limitera le recours au brûleur pour chauffer la solution dans le générateur.

Et le cycle peut recommencer!

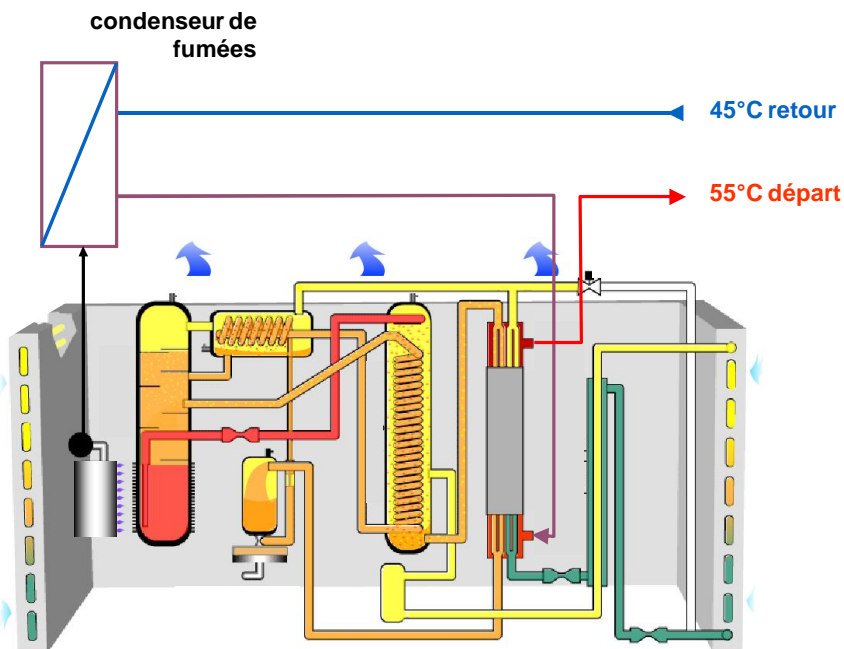
De Dietrich

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espans



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

Principe hydraulique: 3 sources de chaleur utile



ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espasa



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

De Dietrich

PGA - pratique

- PGA 38: T° départ maxi = 55°C

Installations de chauffage basse température (plancher chauffant)

- PGA 38 H: T° départ maxi = 65°C

Installations de chauffage haute température (radiateurs, ventilo-convecteurs) et ECS



- Températures limites de service:

- Eau: +2°C / +65°C
- Air: -20°C / +45°C

- Alimentation électrique: 230V monophasé / 50 Hz

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espasa



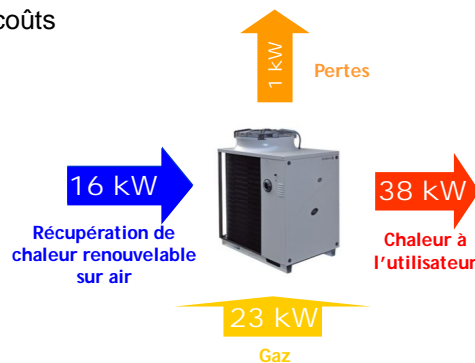
VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

De Dietrich

PGA - pratique

Rendement jusqu'à **165%** ($38 \text{ kW} / 23 \text{ kW} = 1,65$)

- Véritable « saut » technologique par rapport au chaudière gaz
- 30 à 50% plus efficace que les meilleures chaudières
- 30 à 50% de réduction des émissions de CO2 et des coûts énergétiques



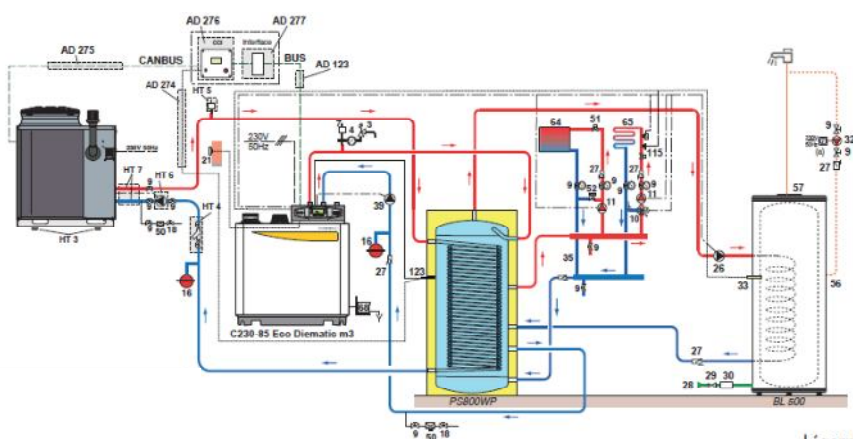
De Dietrich

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

PGA - pratique



De Dietrich

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

PAC Gaz Absorption – le futur

- Comment répandre cette technologie ?
- Comment ouvrir le marché?
- Modèle pour usage résidentiel ...
 - -> projet



EUROPEAN COMMISSION
DIRECTORATE GENERAL FOR RESEARCH & INNOVATION
Directorate G - Industrial technologies
The Director

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espasa



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

De Dietrich

PAC Gaz Absorption – le futur



Project
Coordinator



Project
Partner



The Advisory
Committee



ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espasa



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

¡Muchas gracias por
su atención!

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge