

Les pompes à chaleur

**Fabrice Ondet
Carrier**



Sommaire

- ▶ 1) Coût des énergies
- ▶ 2) Les différents systèmes
- ▶ 3) Choix du système



1) Coût des énergies

LE C.O.P (coefficient de performance)

**(Puissance utile) divisée par la
(puissance consommée)**

ENERGIE GRATUITE NATURELLE



70%



+

ENERGIE ELECTRIQUE



30%

=

**100%
ENERGIE
UTILE**

1) Coût des énergies

LE C.O.P (coefficient de performance)

**(Puissance utile) divisée par la
(puissance consommée)**



=



**Production eau
chaude 100KW**

**Consommation
électrique 30KW/h**

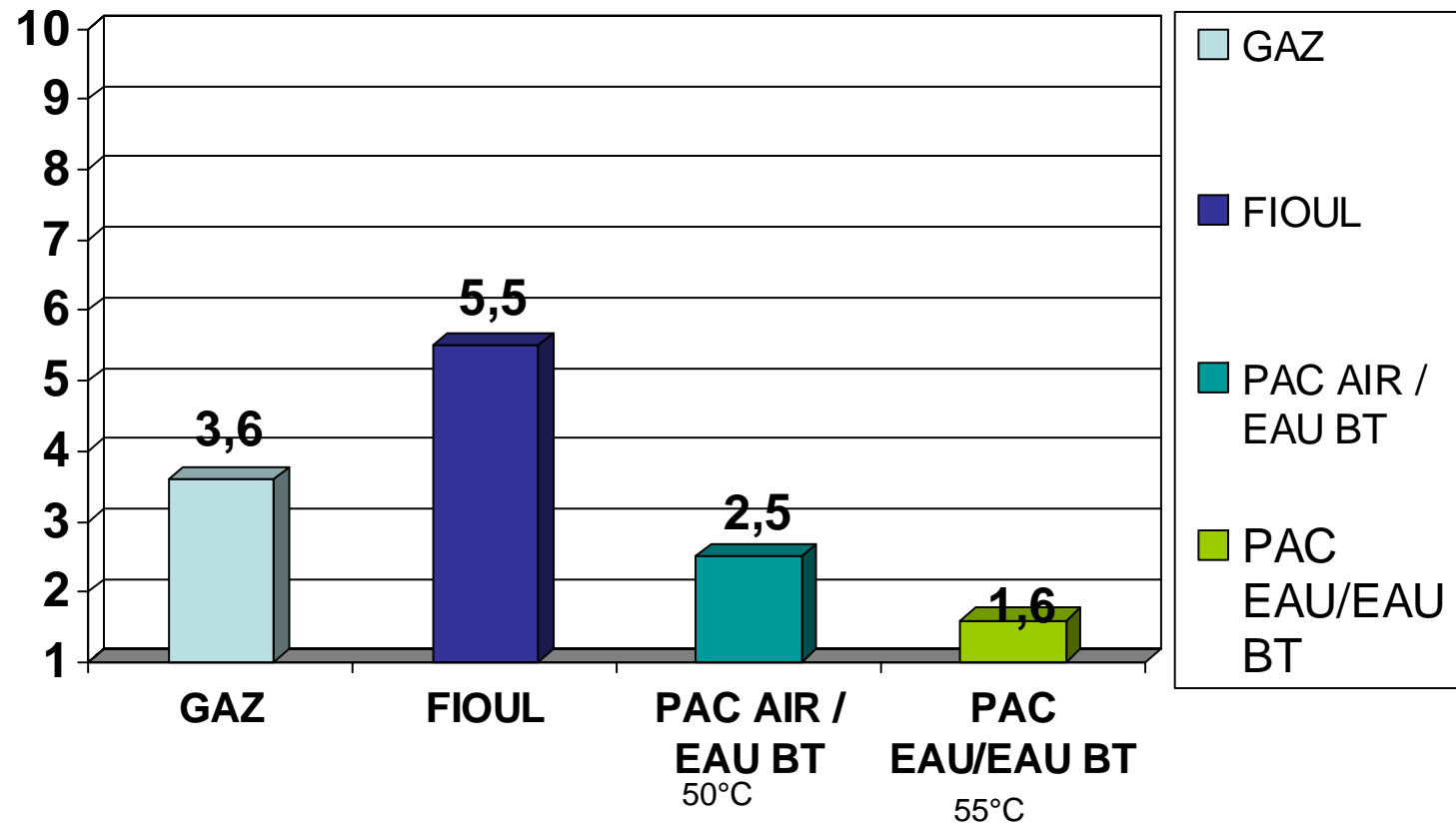
Le COP peut évoluer en fonction de:

- la température extérieure
(PAC air/eau et eau/eau fonctionnant sur réserve)
- Du régime d'eau utilisé
- Du choix du système

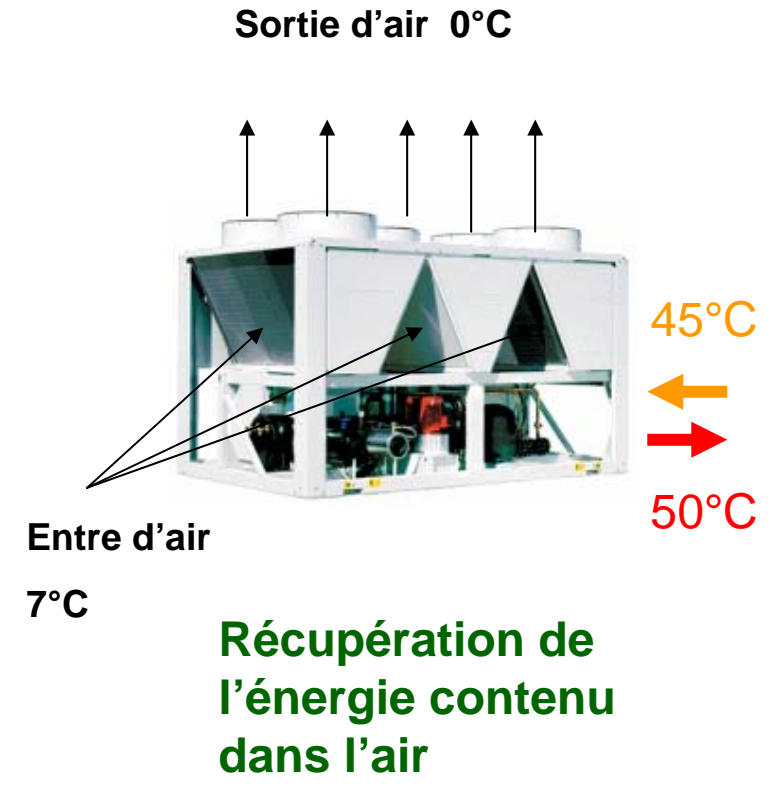
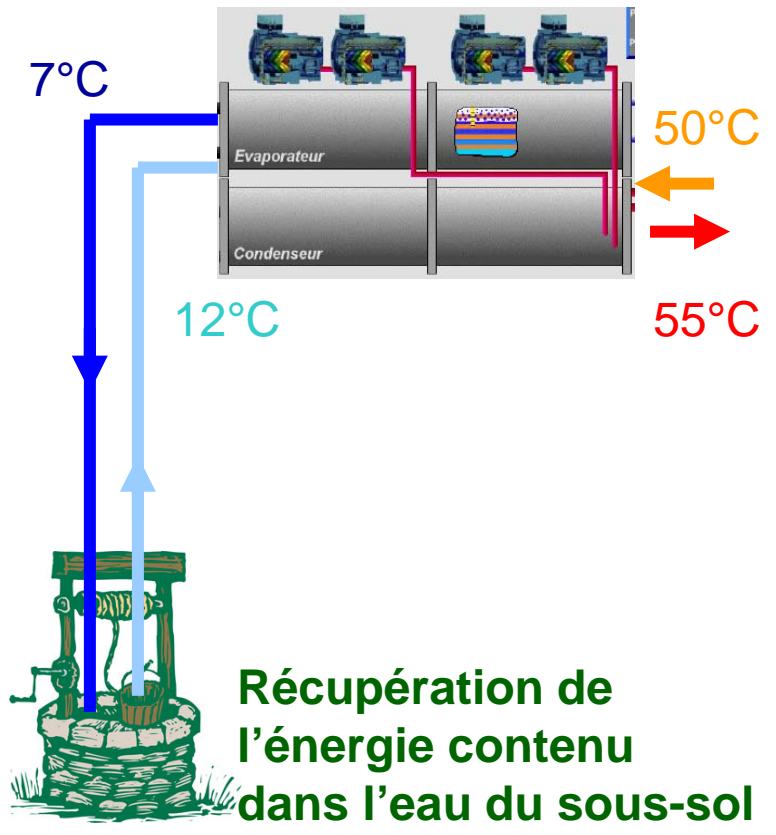
1) Coût des énergies

Coût de l'énergie - GAZ / FIOUL / ELECTRIQUE

Sur une échelle de 1 à 10 avec utilisation d'une PAC



2) Principe d'une pompe à chaleur

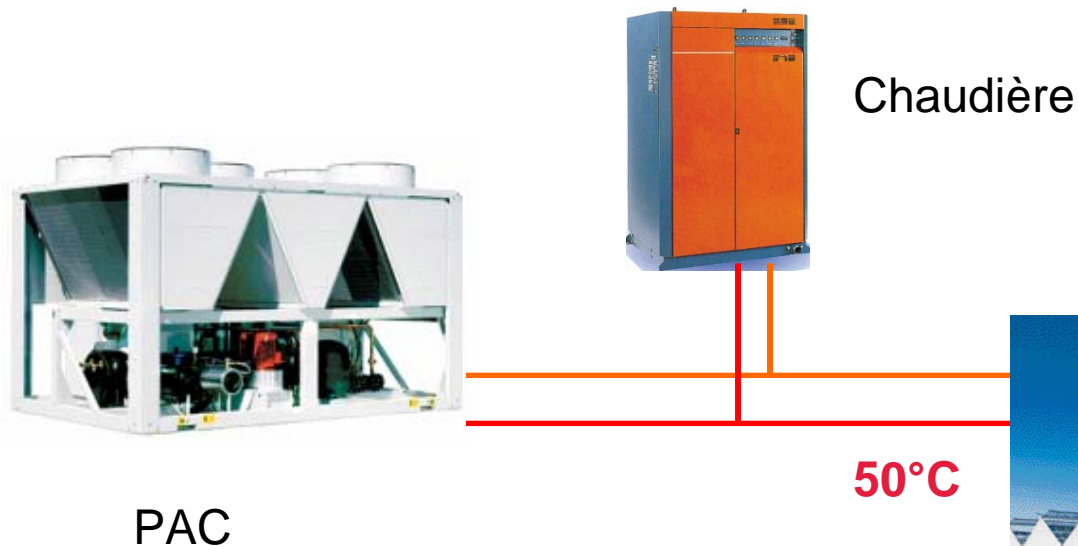


2) Les pompes à chaleur air/eau

- ▶ **Module hydraulique intégré**
- ▶ **Relève de chaudière**
- ▶ **Installation simple**
- ▶ **Sortie d'eau jusqu'à 50°C**
- ▶ **Fonctionnement en chaud ou en froid**



2) Système air/eau (basse température)



Régulation de la température eau chaude en fonction des besoins

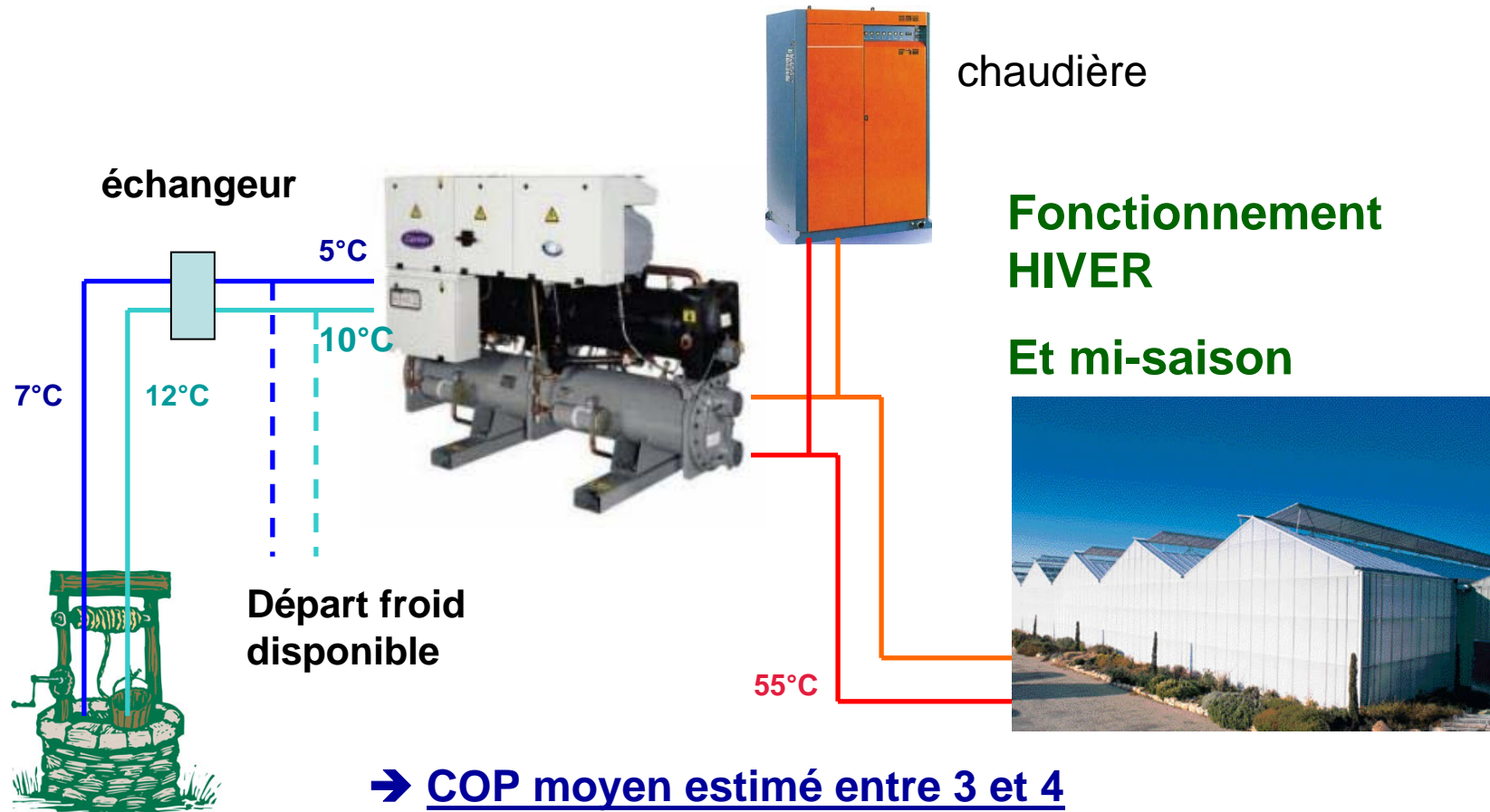
→ COP moyen estimé entre 2 et 3

2) Les pompes à chaleur eau/eau

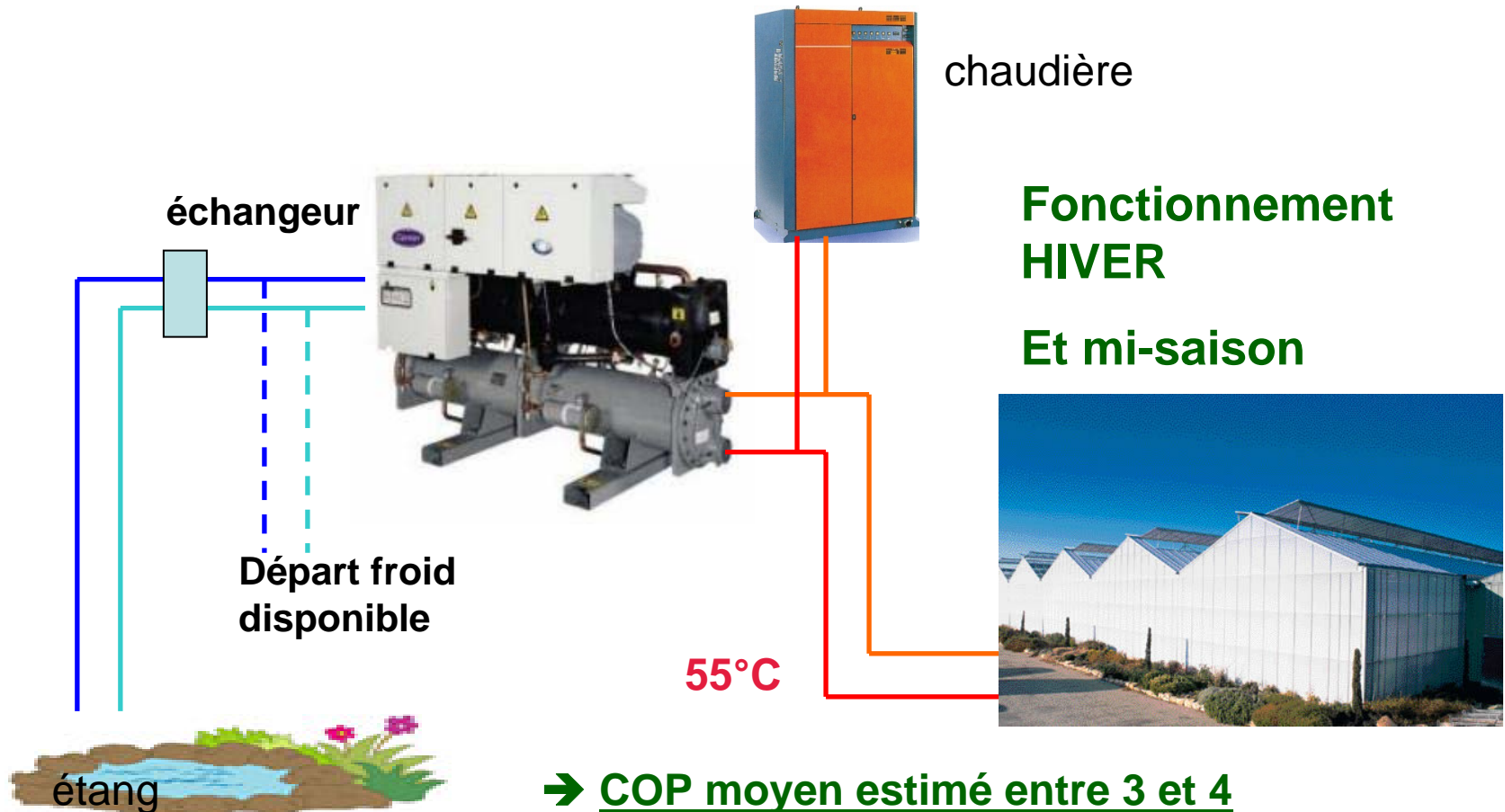
- ▶ **Sortie d'eau jusqu'à 60°C (à partir de 300 kW)**
- ▶ **Relève de chaudière**
- ▶ **Fonctionnement en chaud et en froid simultanément**
- ▶ **Besoin d'une source d'eau extérieure**



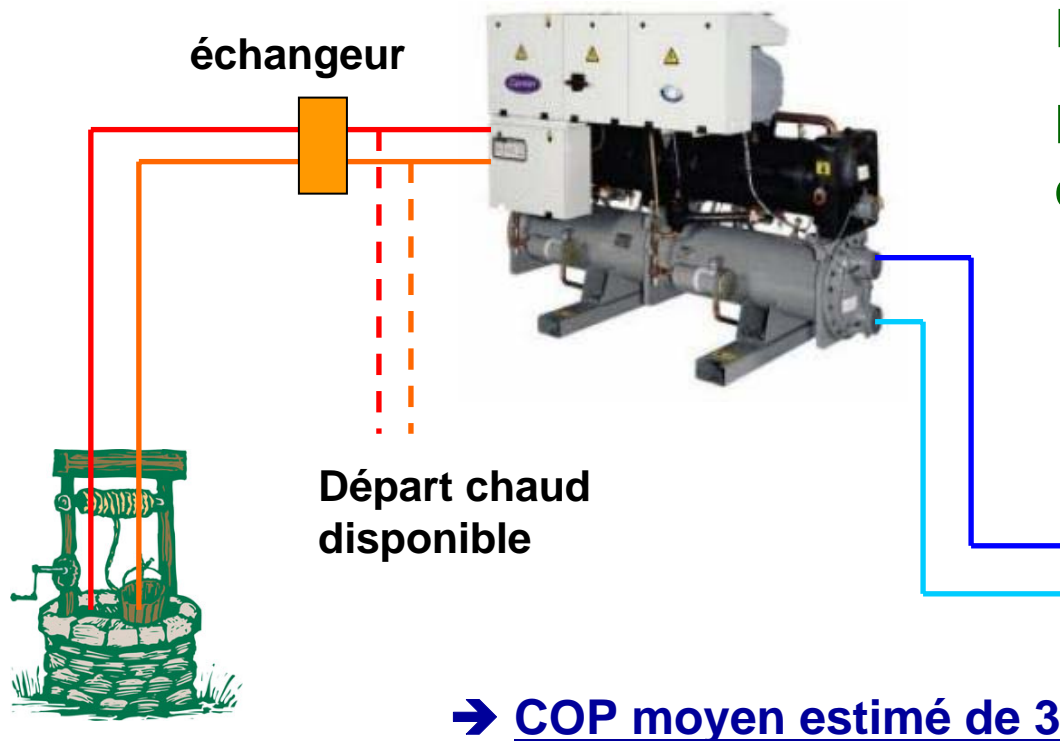
2) Système eau/eau fonctionnant sur puits (basse température)



2) Système eau/eau fonctionnant sur réserve d'eau (basse température)



2) Système eau/eau fonctionnant sur puits (basse température)



Fonctionnement ETE

Nécessite l'utilisation d'aérothermes



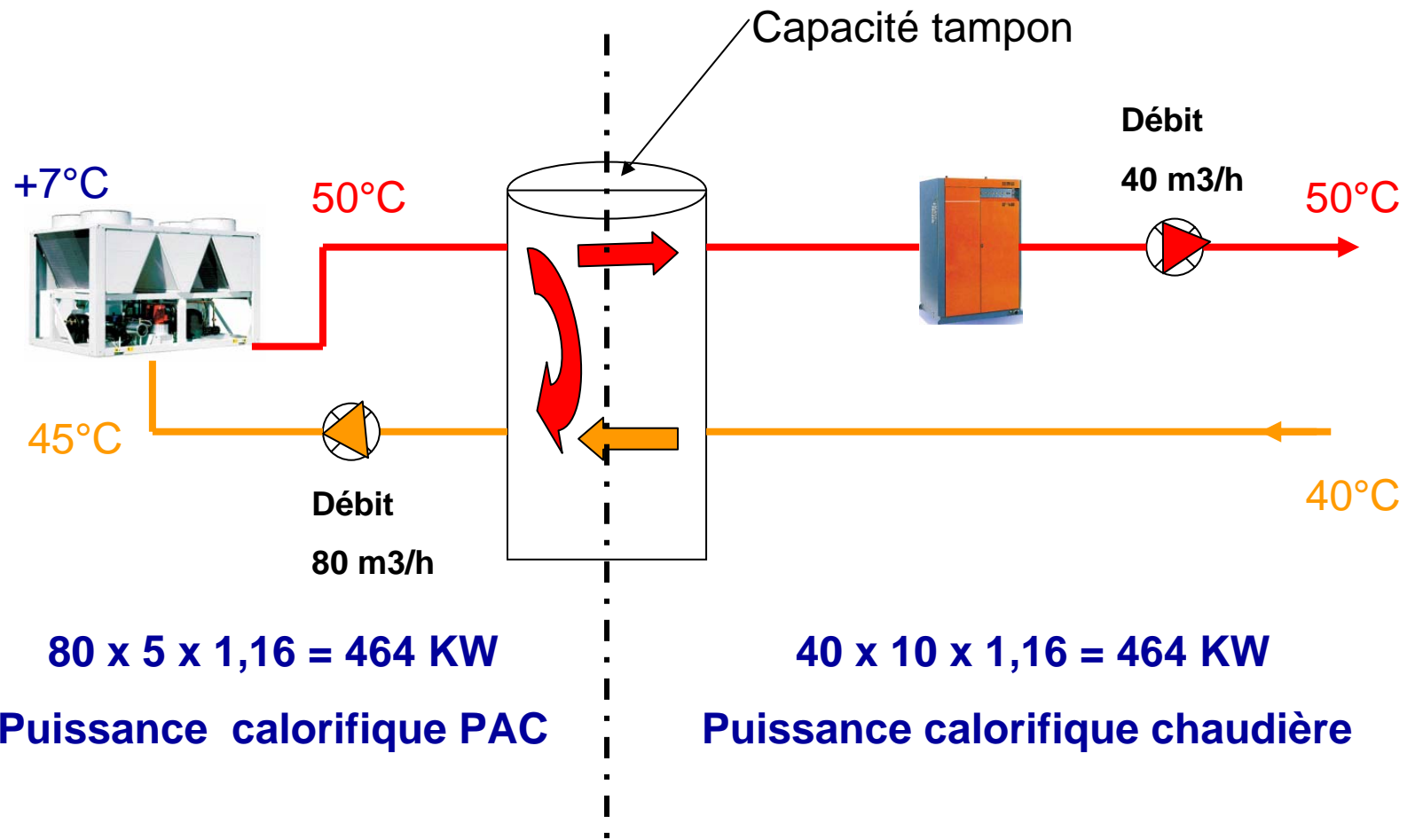
2) Système eau/eau

- ▶ PAC sur réserve d'eau :
 - Par température extérieure basse, l'eau de la réserve chute et la pompe à chaleur ne peut fonctionner avec une température de bassin inférieure à 8°C

- ▶ PAC sur nappe ou puits :
 - La température d'eau est constante toute l'année, et par conséquent, la pompe à chaleur n'est pas limitée par la température extérieure pour son fonctionnement



2) Pompe à chaleur air/eau en relèvement de chaudière

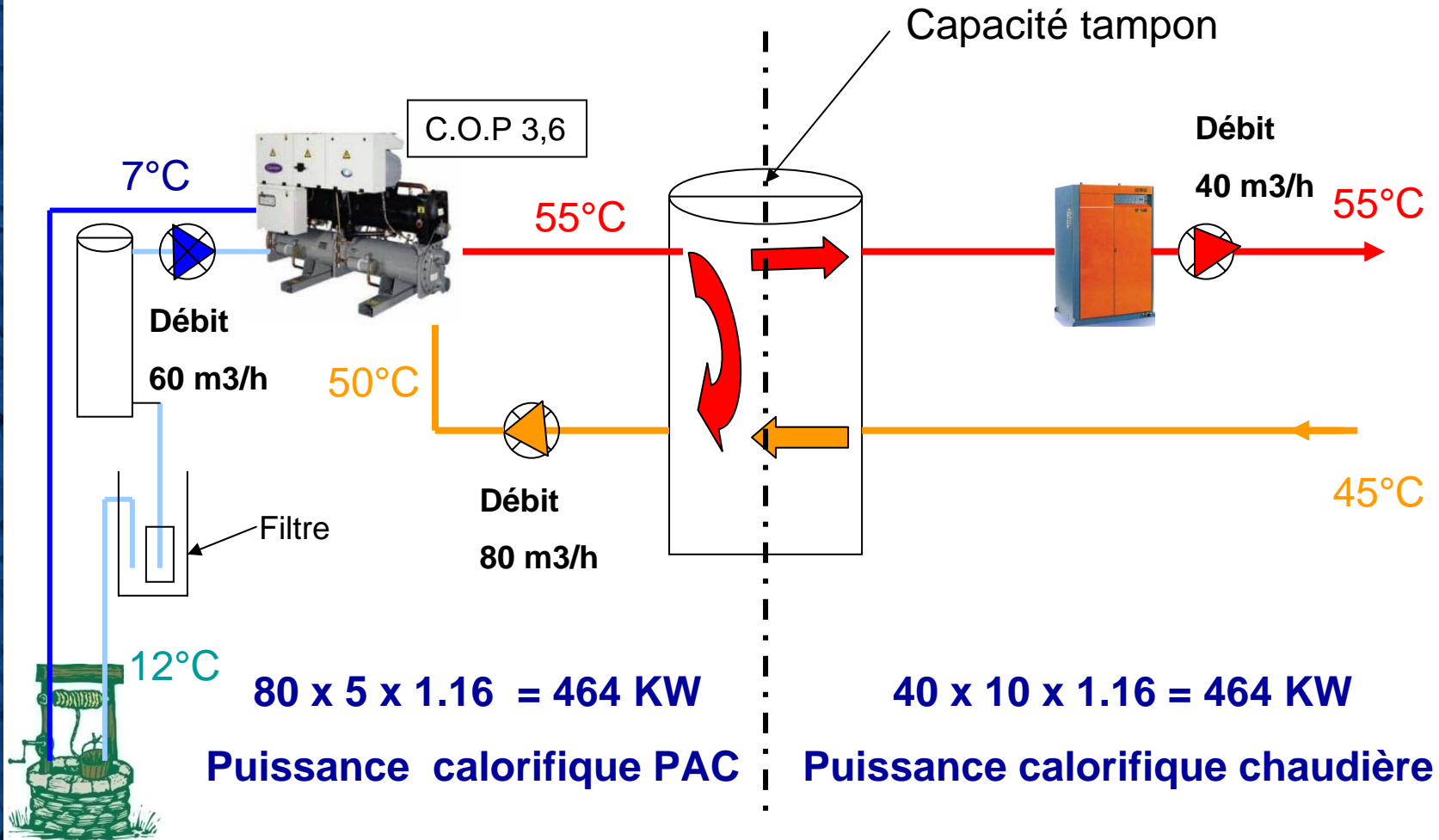


$80 \times 5 \times 1,16 = 464 \text{ KW}$
Puissance calorifique PAC

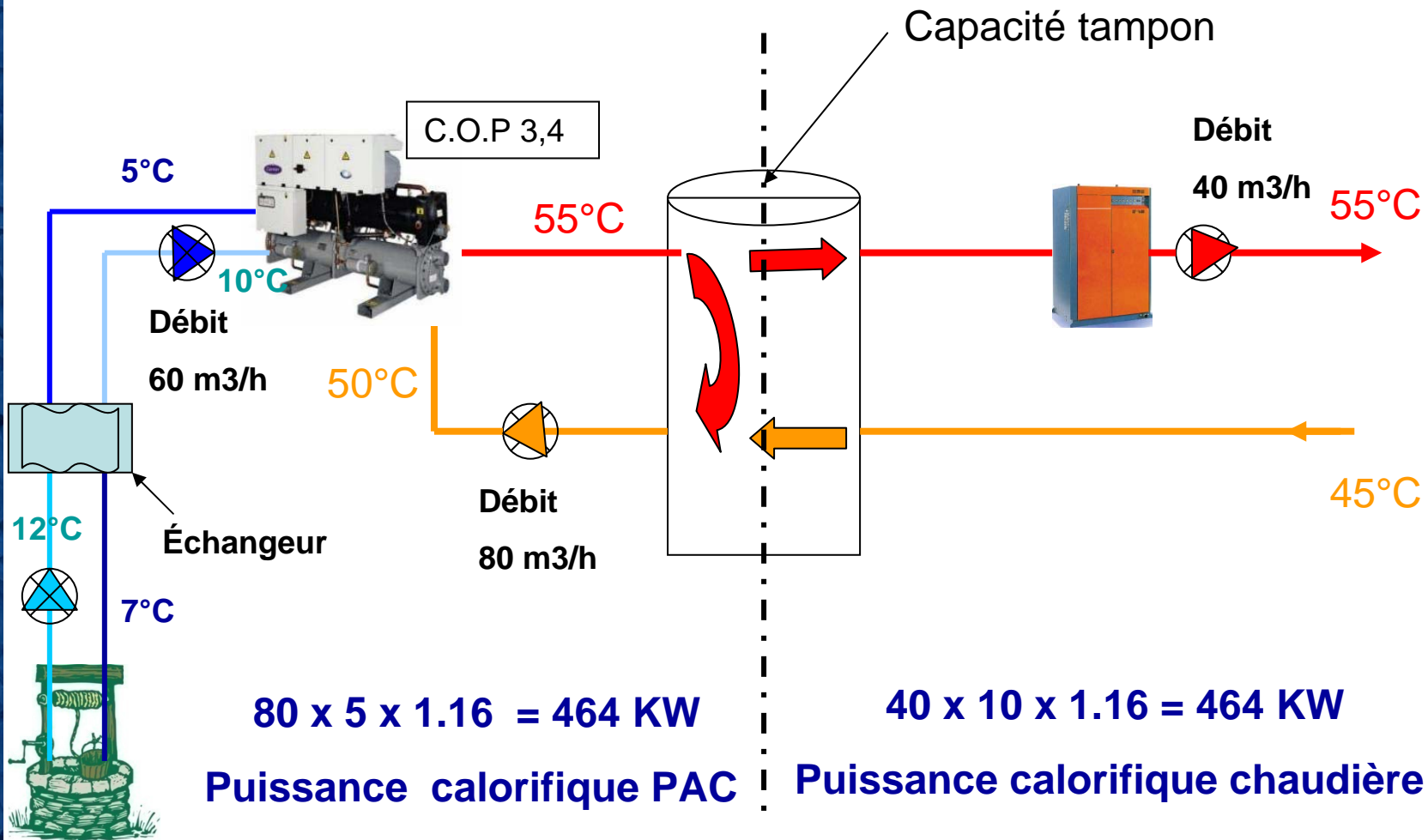
$40 \times 10 \times 1,16 = 464 \text{ KW}$
Puissance calorifique chaudière



2) Pompe à chaleur eau/eau en relèvement de chaudière



2) Pompe à chaleur eau/eau en relèvement de chaudière



3) Choix du système

Pompe à chaleur air/eau :

▶ PLUS :

- Facilité d'installation
- Coût d'installation inférieur à une PAC eau/eau
- Unité 2 tubes réversible (chaud ou froid)
- Coût d'entretien moins contraignant
- Peut être installée en relève de chaudière

▶ MOINS :

- Rendement inférieur à une PAC eau/eau
- Chute du rendement par température extérieure basse



3) Choix du système

Pompe à chaleur air/eau :

Perte de rendement



Régime d'eau	Température extérieure	Puissance Thermique	Puissance Thermique (dégivrage)	Puissance consommée	C.O.P
35 / 40°C	7 °C	503 kW	503 kW	163 kW/h	3,08
45 / 50°C	7 °C	505 kW	505 kW	198 kW/h	2,55
35 / 40°C	0 °C	438 kW	379 kW (-15%)	159 kW/h	2,75 / 2,38
45 / 50°C	0 °C	433 kW	357 kW (-15%)	184 kW/h	2,35 / 1,94

3) Choix du système

Pompe à chaleur eau/eau :

▶ PLUS :

- Rendement supérieur à une PAC air/eau
- Rendement assuré toute l'année (puits)
- Unité 4 tubes, possibilité de produire du chaud et du froid simultanément
- Peut être installée en relèvement de chaudière
- Durée de vie plus importante

▶ MOINS :

- Installation plus coûteuse (forage ou réserve d'eau)
- Maintenance plus importante (pompe sup, filtre ect...)



3) Choix du système

Exemple d'une installation en fonctionnement :

- Site : Loiret Semence
- Chauffage basse température de 44000 m² de serre
- Refroidissement de 8000 m²
- Deux chaudières gaz à condensation
- Les serres sont équipées d'écrans thermiques
- Gestion des équipements piloté par ordinateur
- 2006 acquisition d'une pompe à chaleur eau/eau fonctionnant sur réserve d'eau



3) Choix du système

Systeme de pompe à chaleur eau/eau sur réserve d'eau

Réserve	40 000 m ³	Capacité froid	1042 kW
Tank	1500 m ³	Capacité chaud	1434 kW
Unité	30HXC375	Régime PAC (froid)	10°C / 5°C
Compression	vis	Régime PAC (chaud)	50°C / 55°C
Puissance élec	412 kW/h	T° eau aérotherme Refroidissement	17°C / 21°C
Capacité froid	1042kW		



3) Choix du système

- ▶ **Conséquence de l'utilisation de la pompe à chaleur :**
 - Réduction de la consommation de gaz de 33% (1 an)
 - Augmentation de la consommation électrique
 - Réduction des coûts liés au chauffage
- ▶ **Le mode de refroidissement :**
 - Optimisation de l'hygrométrie
 - Abaissement de la température de 8°C
 - Réduction des émissions de CO₂
 - Gain de production de 15%



Les pompes à chaleur

Merci de votre attention

