Module 5.2
Comment améliorer les performances des RDC ?



SHaKE – Sharing Heat and Knowledge on Energy Communities
Erasmus+ KA220-HED Cooperation Partnerships in Higher Education
Institution: Mines Paris – PSL
Author: Dr. Antoine Fabre
Date: Mars 2026
Version 1.0

SHaKE
Sharing Knowledge on Energy Communities

1. Comment améliorer les performances des RDC

Comment améliorer l'utilisation des énergies renouvelables ?



Biomasse

- Besoin de ressources disponibles et proche
- Usage responsable (replantage)



Chaleur fatale

- Besoin de ressources disponibles et proche
- Température limitée

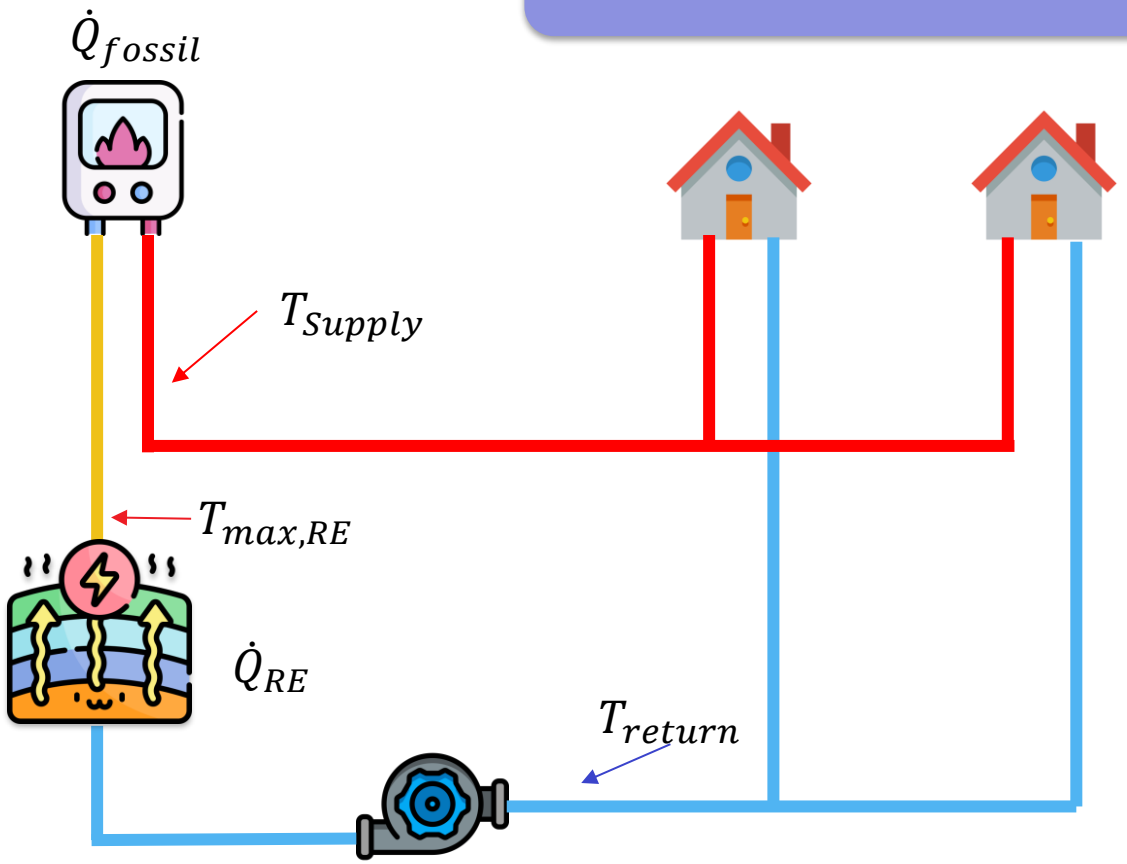


Géothermie

- Température limitée
- Puissance limitée

1. Comment améliorer les performances des RDC

Comment exploiter les sources d'énergie à température limitée ?



Réduire la température de retour

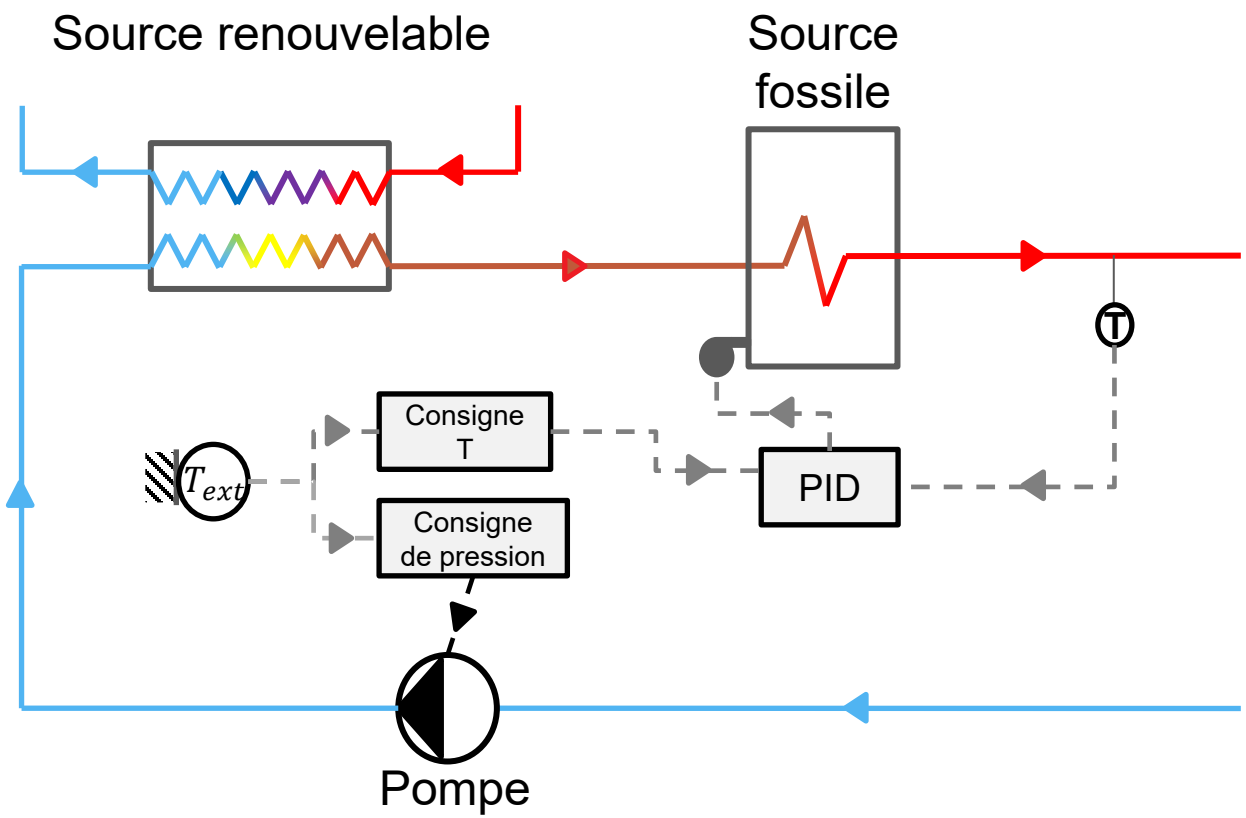
$$P = P_{fossil} + P_{RE}$$

$$P = \dot{m}\, Cp \left(T_{Supply} - T_{max,RE} + T_{max,RE} - T_{return}\right)$$

Cela permet aussi de :

- Réduire les pertes thermiques via les tuyaux
- Réduire la consommation de pompe
- Augmenter la production issue des EnR&R basses températures

1. Comment améliorer les performances des RDC



Fonctionnement classique d'un RDC mais :

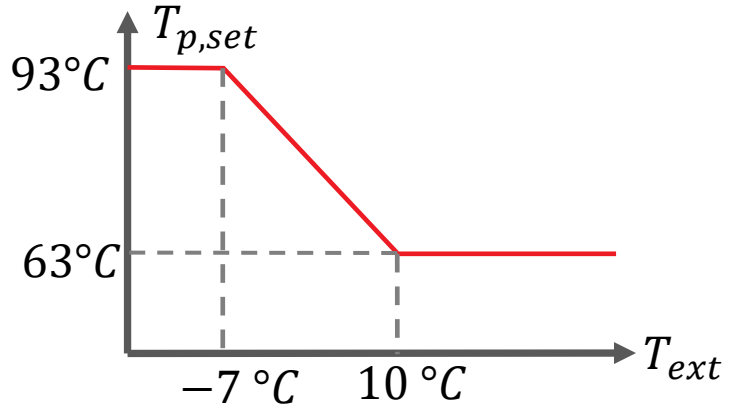
Il pourrait y avoir d'avoir d'autres sources ailleurs

➡ Quelle source utiliser en priorité ?

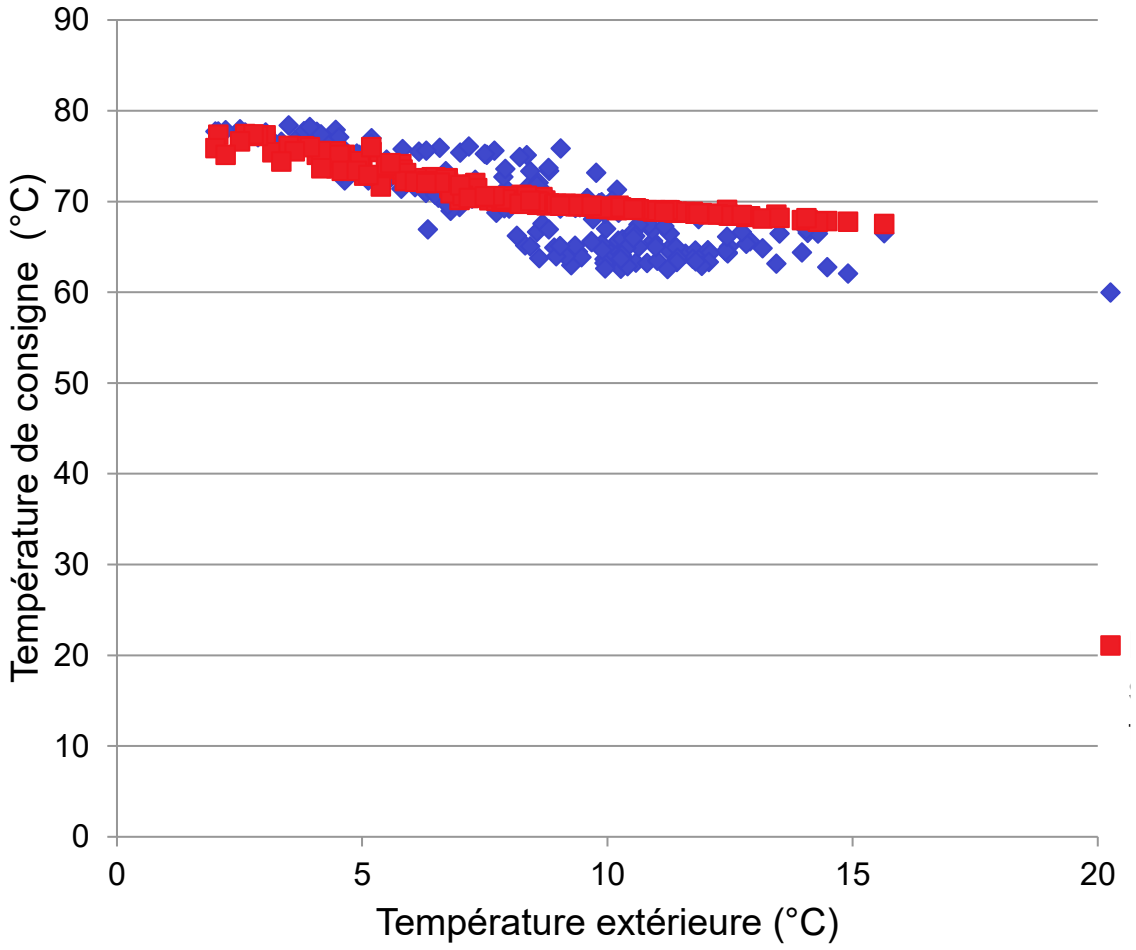
Utilisation de cogénération

➡ Quand la cogénération doit être utilisée ?

Pilotage simple de la consigne de température de départ



2. L’impact de la baisse de la température retour



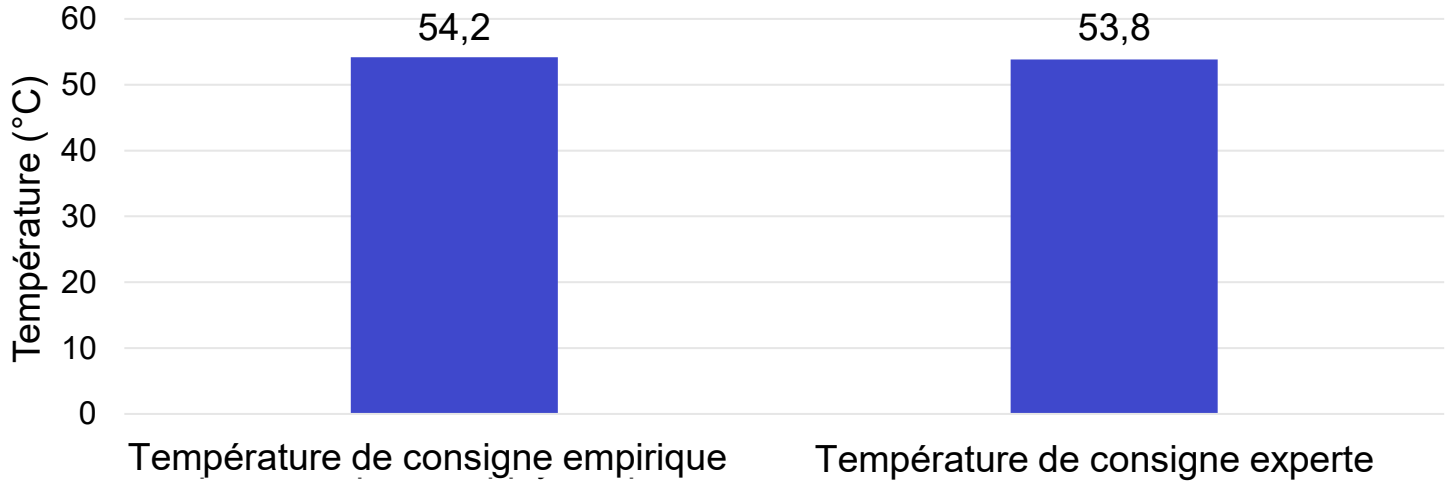
[Fabre, 2020]

La modification de la température de consigne départ n'a été appliquée qu'à une partie du réseau, représentant environ 15 % de la consommation totale.

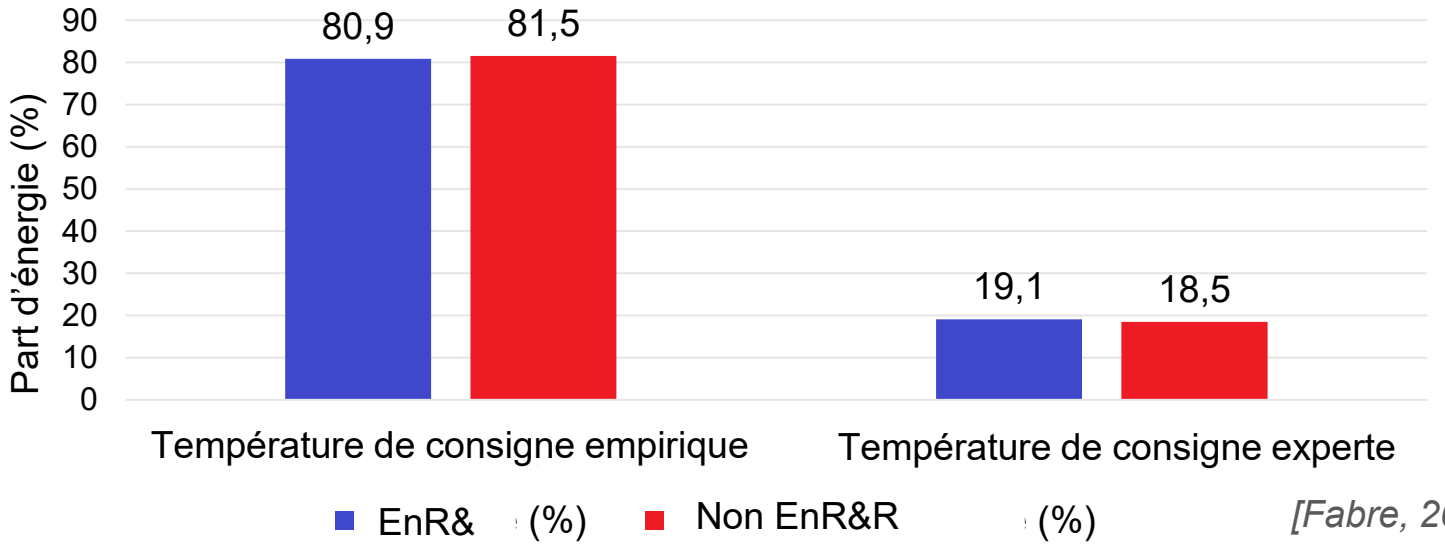
Les deux températures de consigne départ sont assez proches

Pour une température extérieure allant jusqu'à 8 °C, la température de consigne experte est inférieure de quelques degrés à celle déterminée de manière empirique.

2. L’impact de la baisse de la température retour



Du côté primaire, la température de retour globale a baissé d'environ 0,4 °C



La part des EnR&R dans le mix énergétique du réseau a augmenté d'environ 0,6 %

Pendant la période de chauffage, l'utilisation de la température de départ experte définie permet d'économiser 250 MWh de gaz, soit 49,5 tonnes de CO_2.

[Fabre, 2020]

2. L’impact de la baisse de la température retour

Comment pouvons-nous atteindre les objectifs européens et nationaux concernant la part des EnR&R dans les RDC ?



Créer de nouveaux réseaux de 4ème et 5ème génération

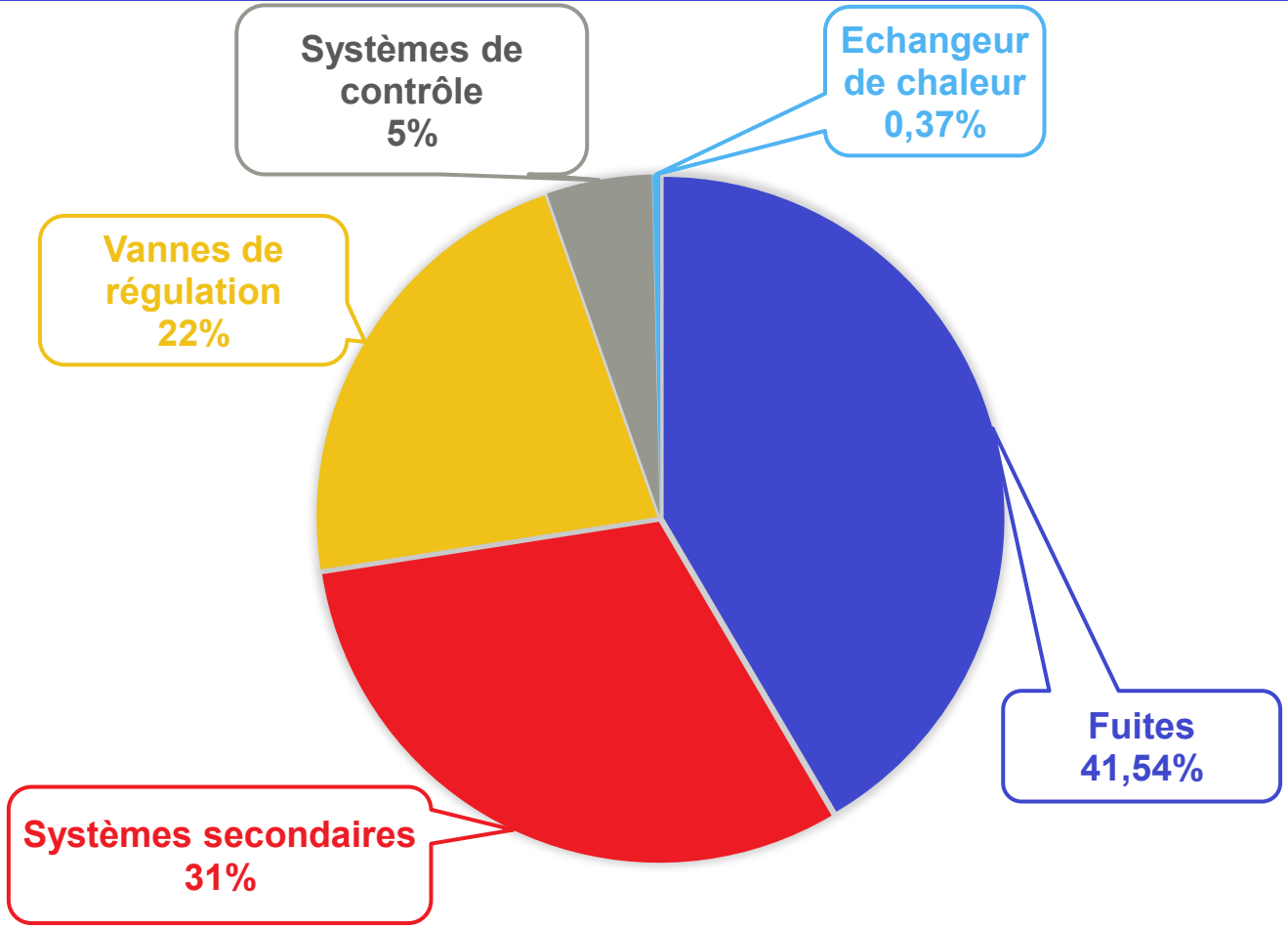


Améliorer les performances des réseaux existant



Rénover les sites de production des RDC 1ère et 2nd génération

3. Aperçu des défaillances dans les RDC



[Mansson & al, 2019]



Seulement 26 % des sous-station fonctionnent correctement

[Gadd et Werner, 2015]

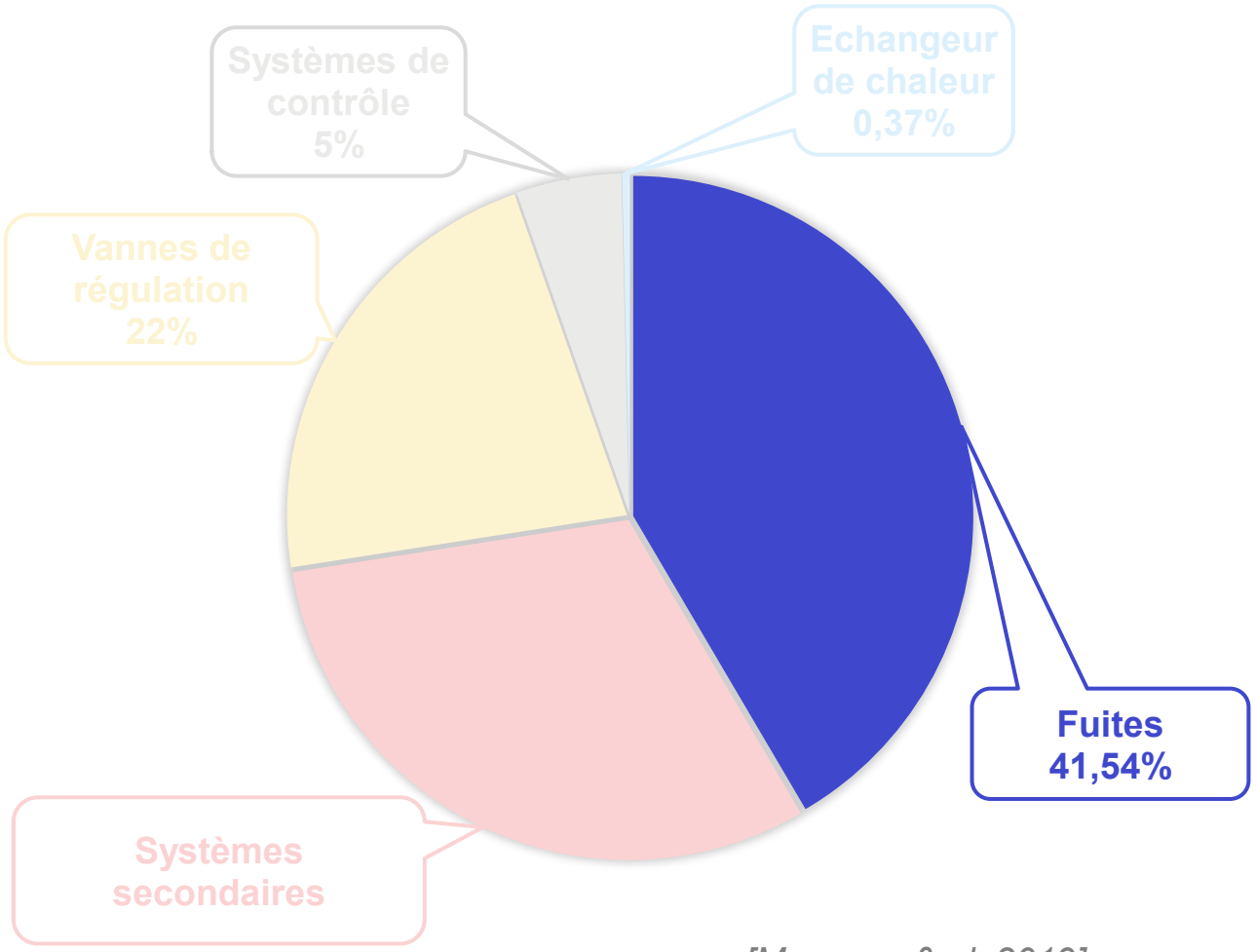


Les dysfonctionnements les plus impactant sont :

- Vannes de régulation défaillantes
- Systèmes du réseau secondaire inadaptés
- Systèmes ECS inadaptés

[Zinko et Al, 2005]

3.1 Fuite



[Mansson & al, 2019]



Il y a deux types de pertes :

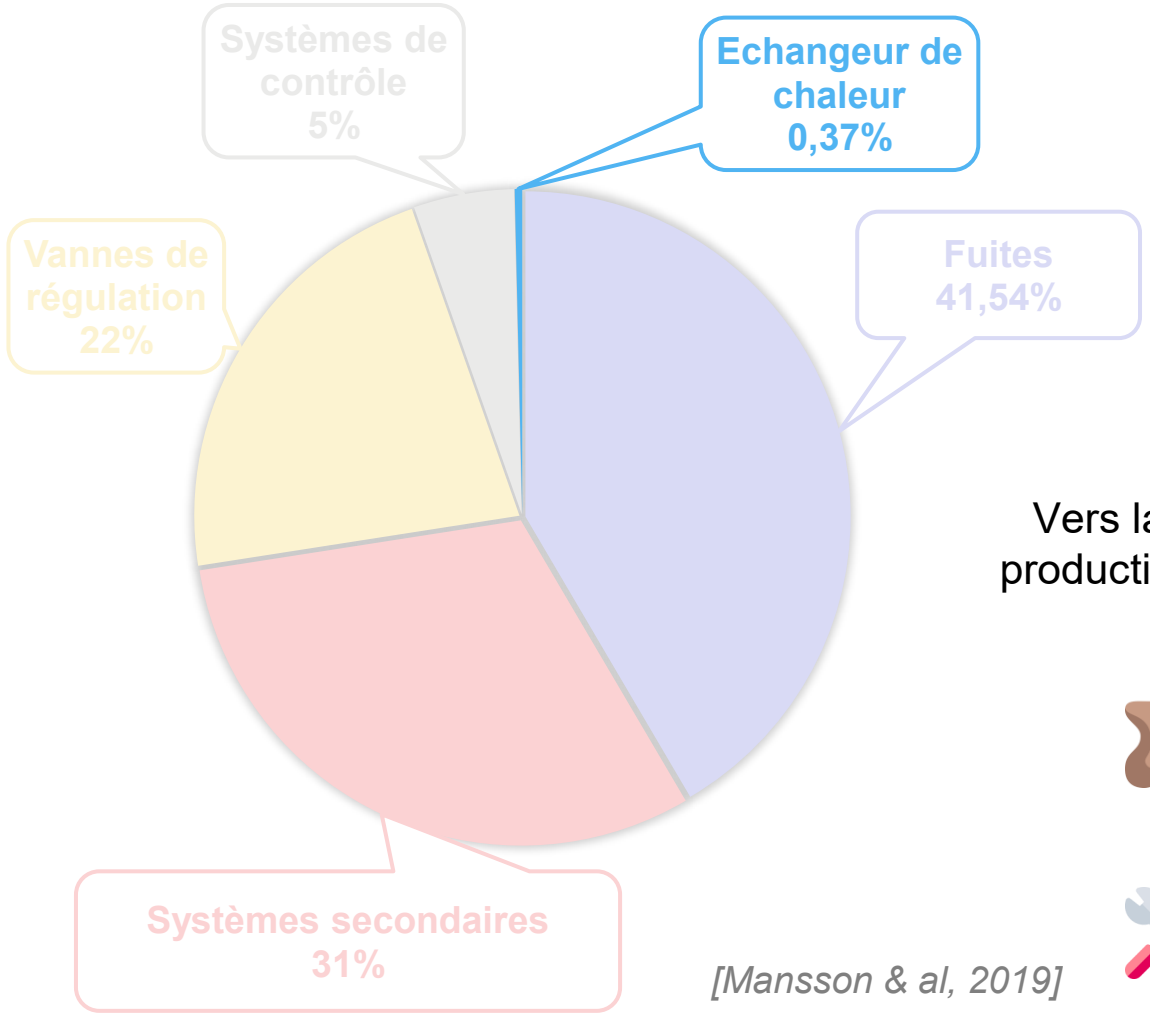
Une détérioration de l'isolation

➡ Baisse de température menant à une surconsommation

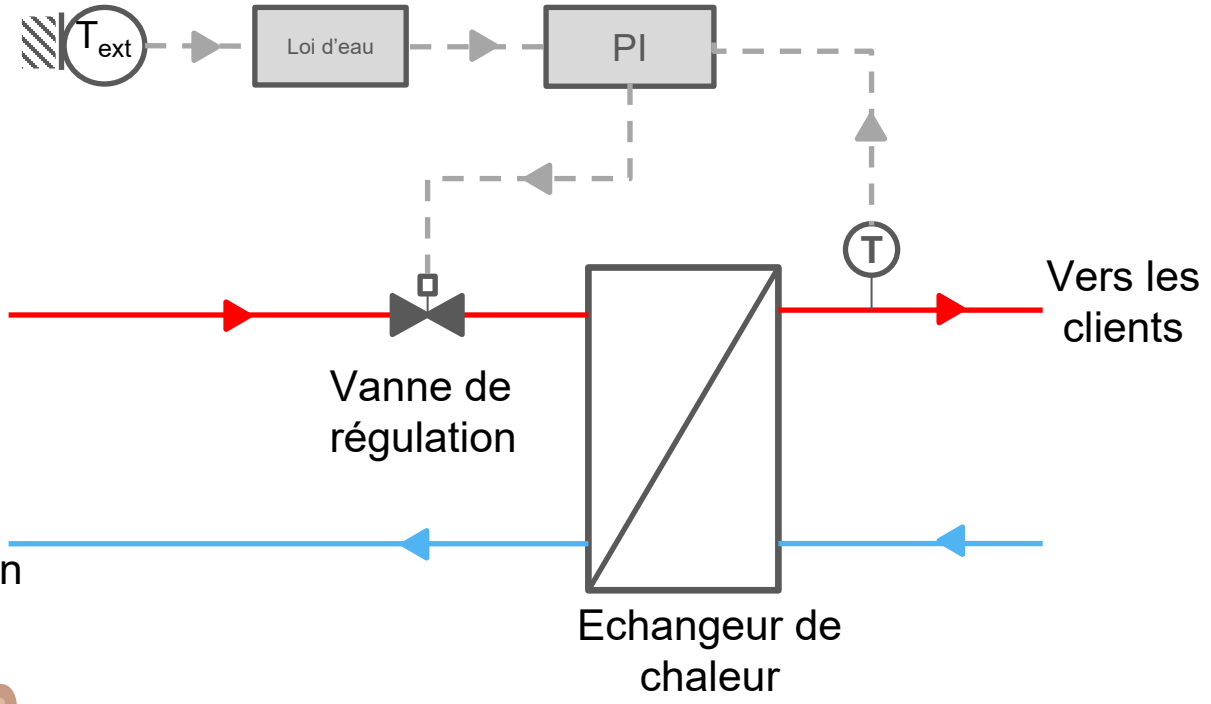
Une fuite d'eau

➡ Baisse du débit entraînant la nécessité de réalimenter le réseau et une surconsommation

3.2 Echangeur de chaleur



[Mansson & al, 2019]





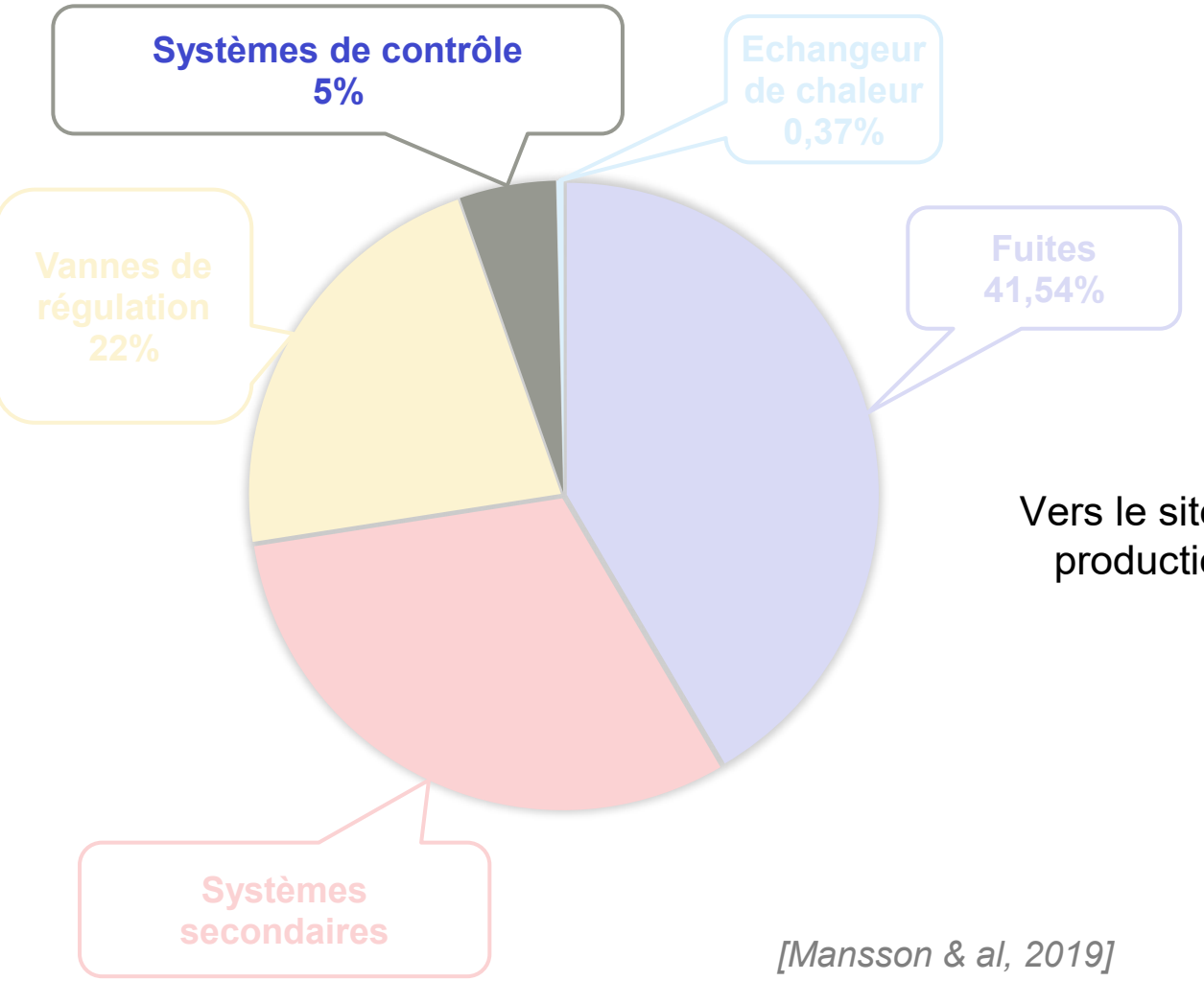
Encrassement ➡



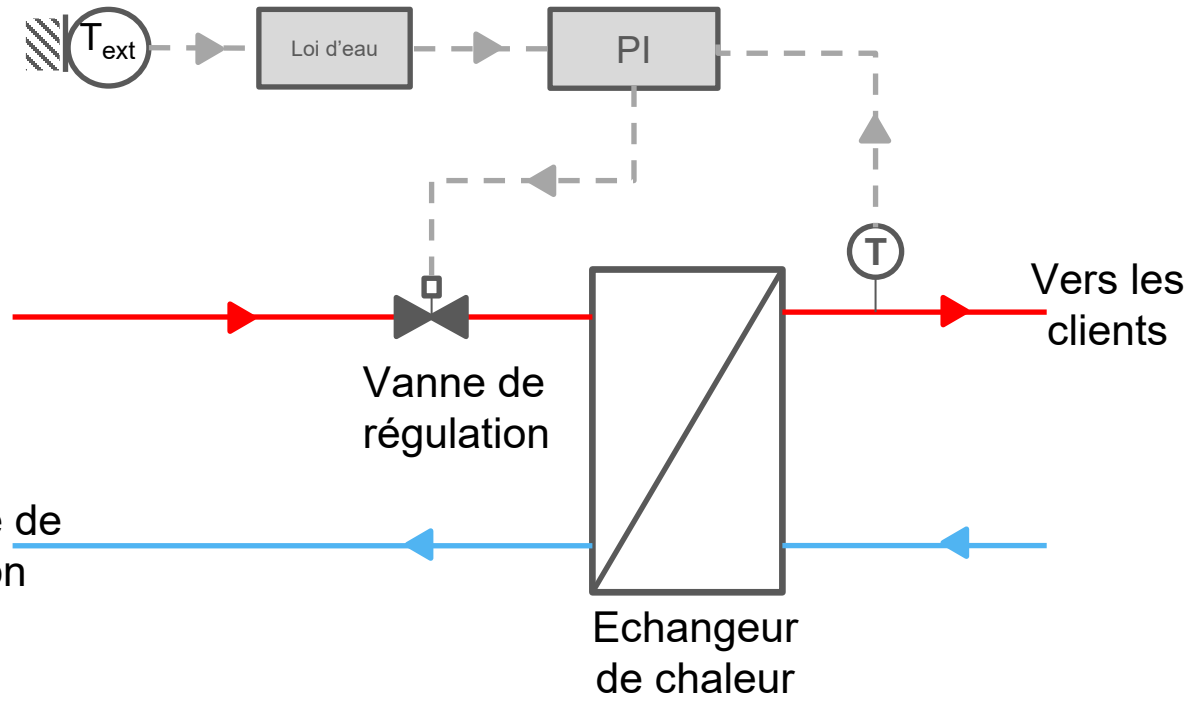
Montage inadaptée ➡

Une baisse de l'efficacité de l'échangeur entraînant une augmentation de la température de retour

3.3 Régulation



[Mansson & al, 2019]

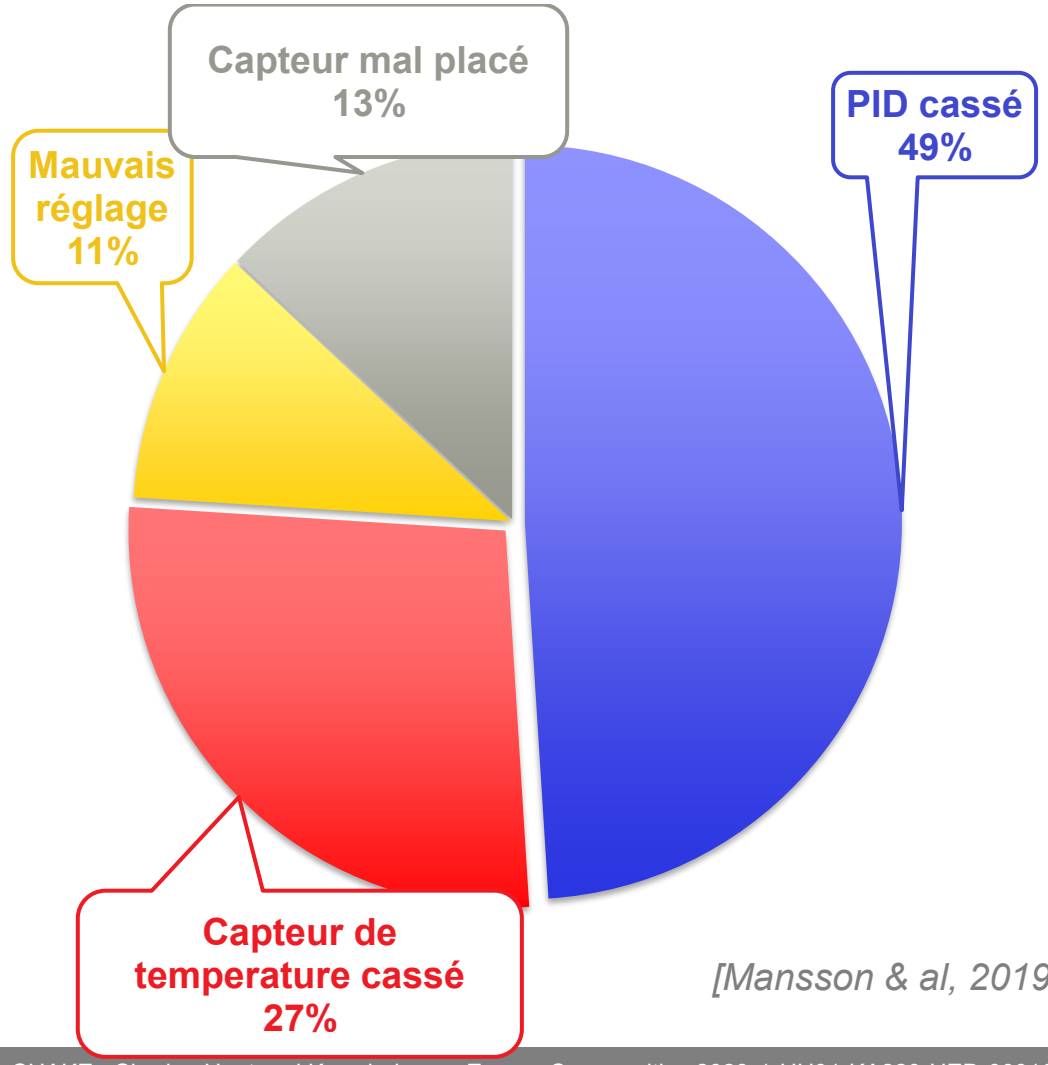


Panne

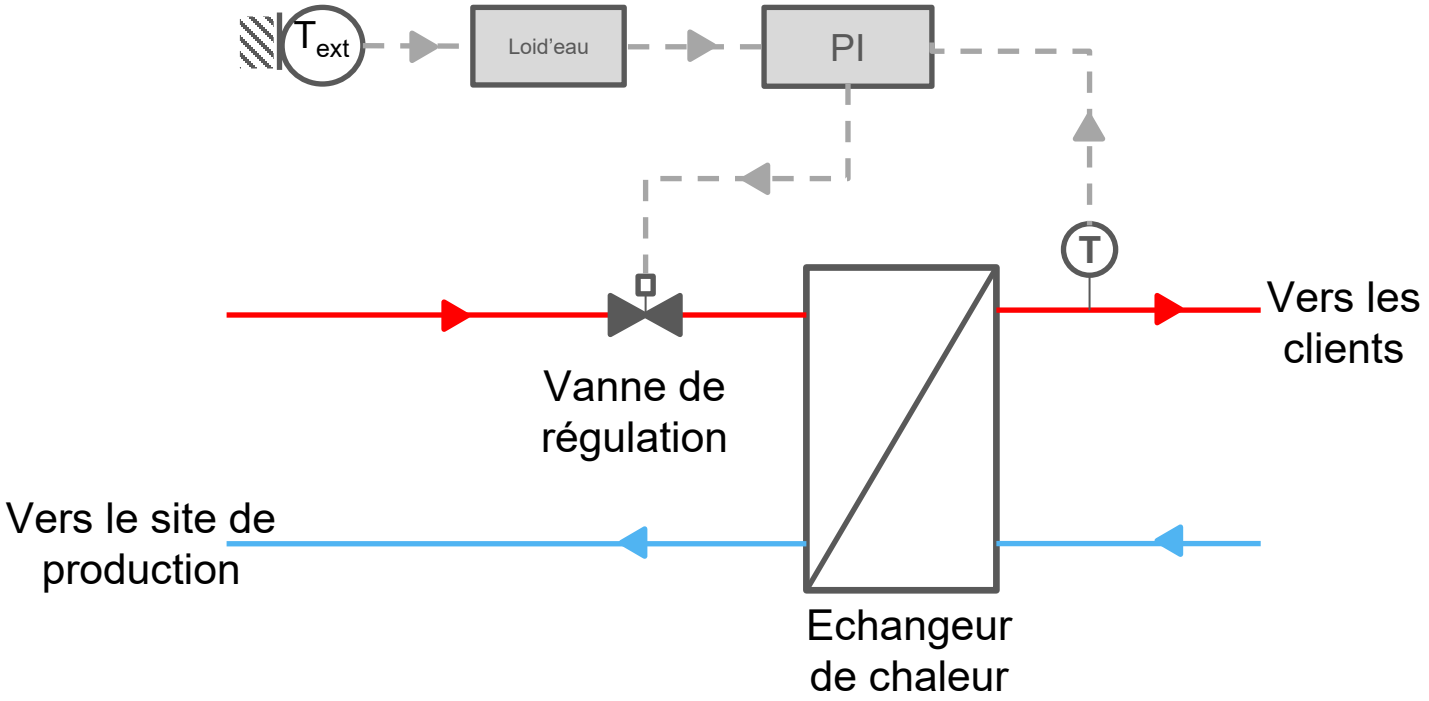
Montage inadapté

Une régulation inadaptée pouvant entraîner une augmentation de la température de retour ou un chauffage insuffisant

3.3 Régulation



[Mansson & al, 2019]

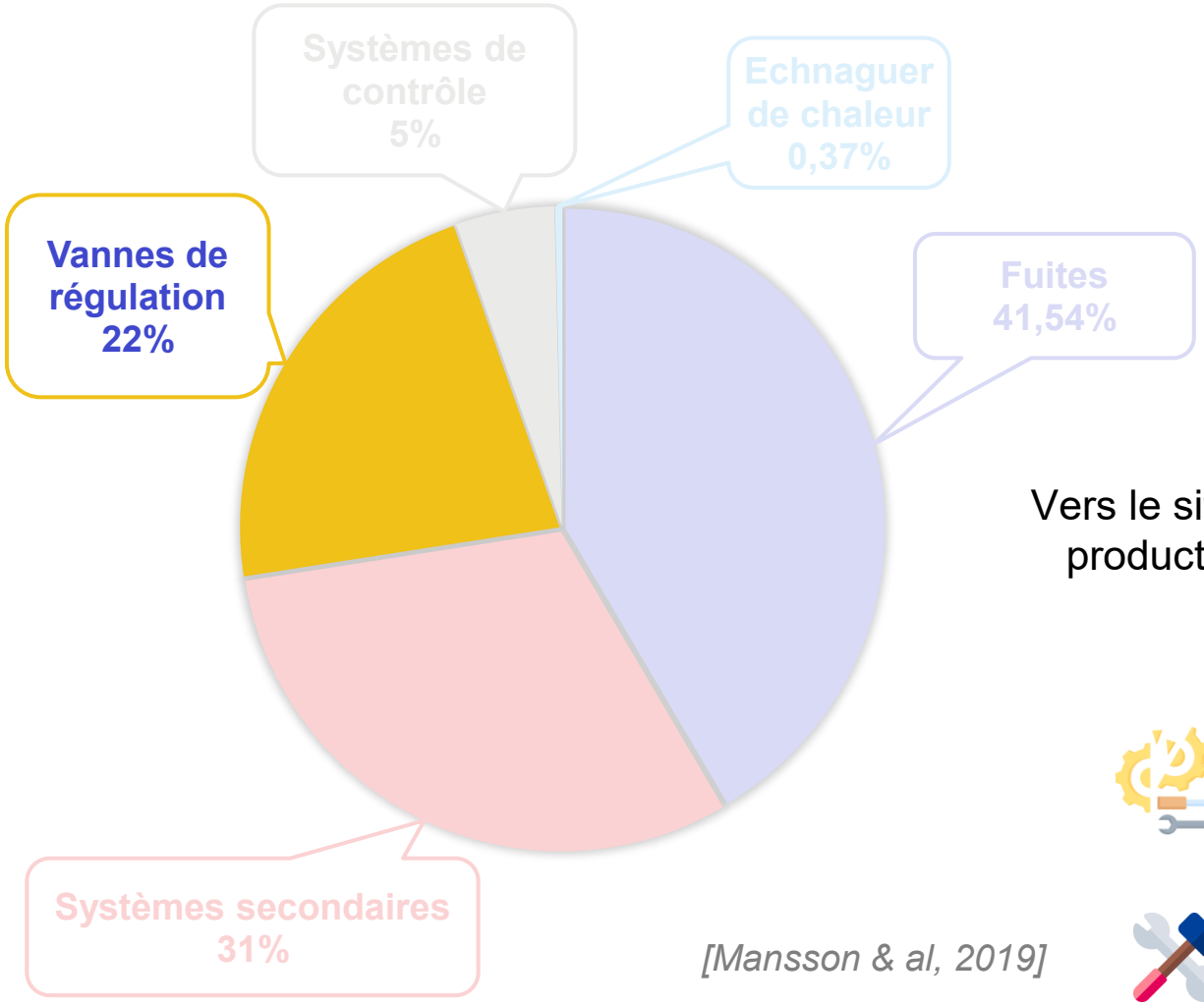


Panne

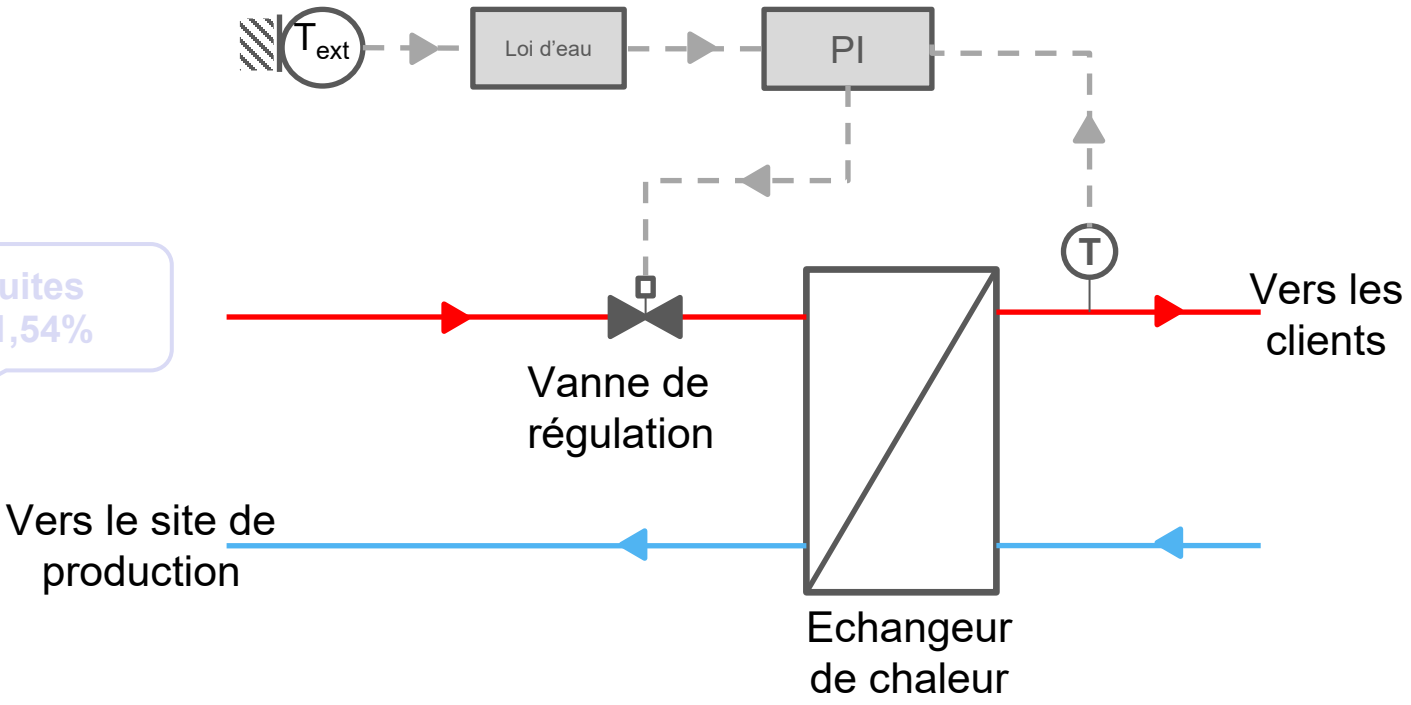
Montage inadapté

Une régulation inadaptée pouvant entraîner une augmentation de la température de retour ou un chauffage insuffisant

3.4 Vanne de régulation



[Mansson & al, 2019]

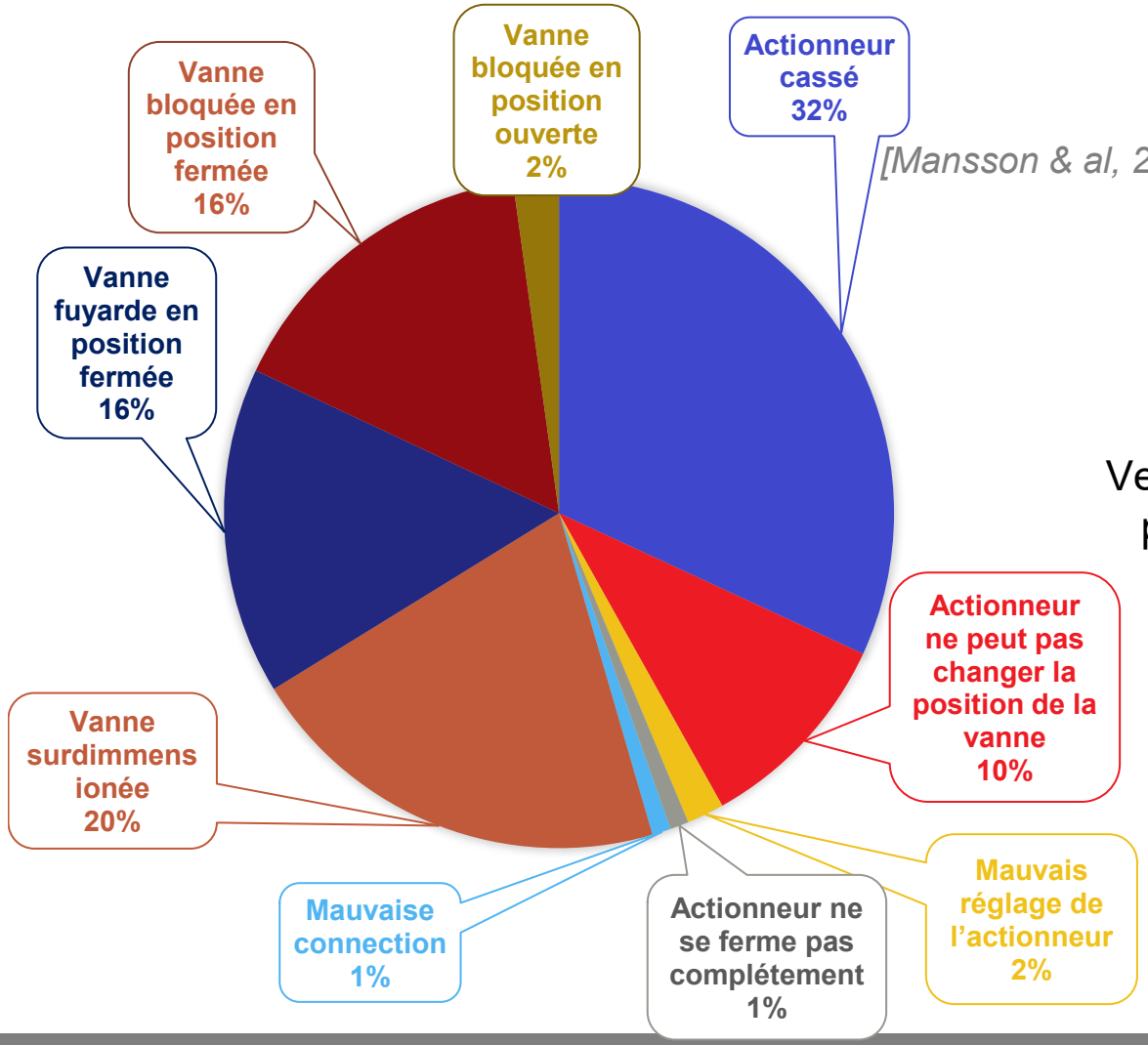


Ouverture bloquée

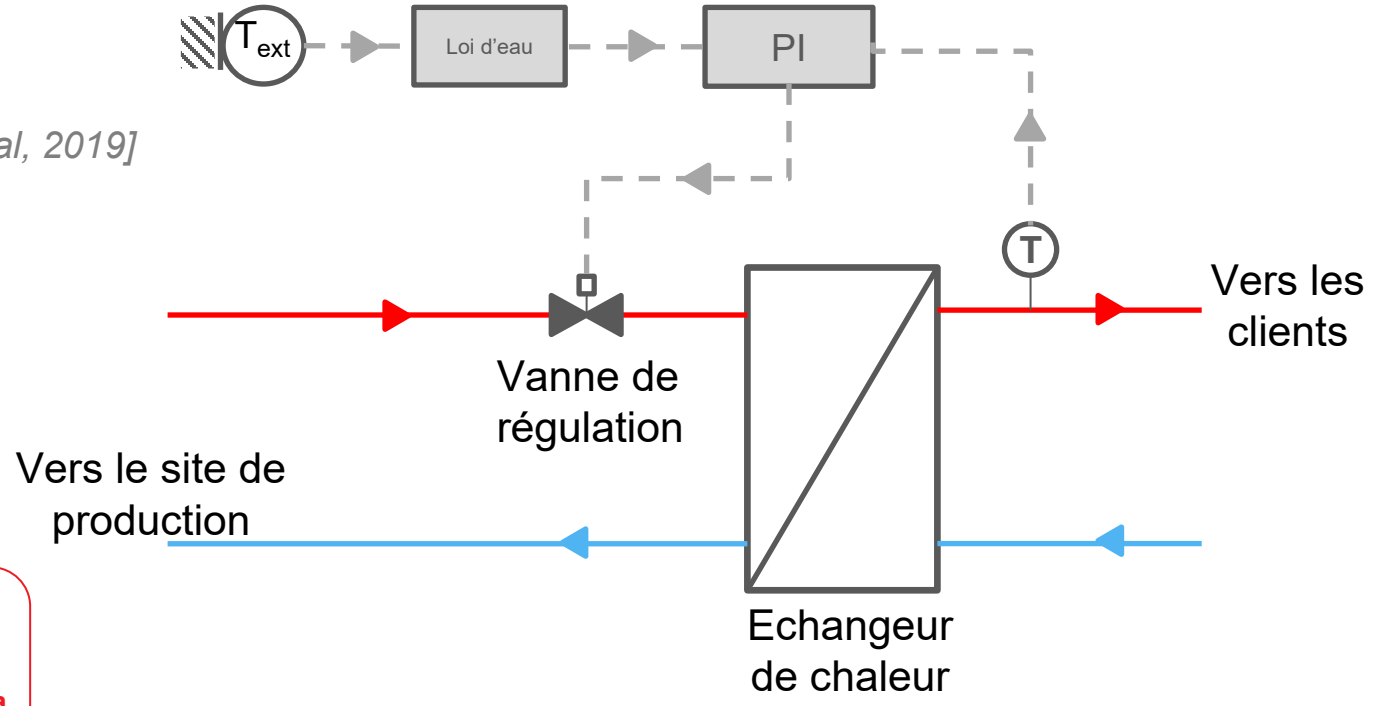
Montage inadapté

Une régulation inadaptée pouvant entraîner une augmentation de la température de retour ou un chauffage insuffisant

3.4 Vanne de régulation



[Mansson & al, 2019]

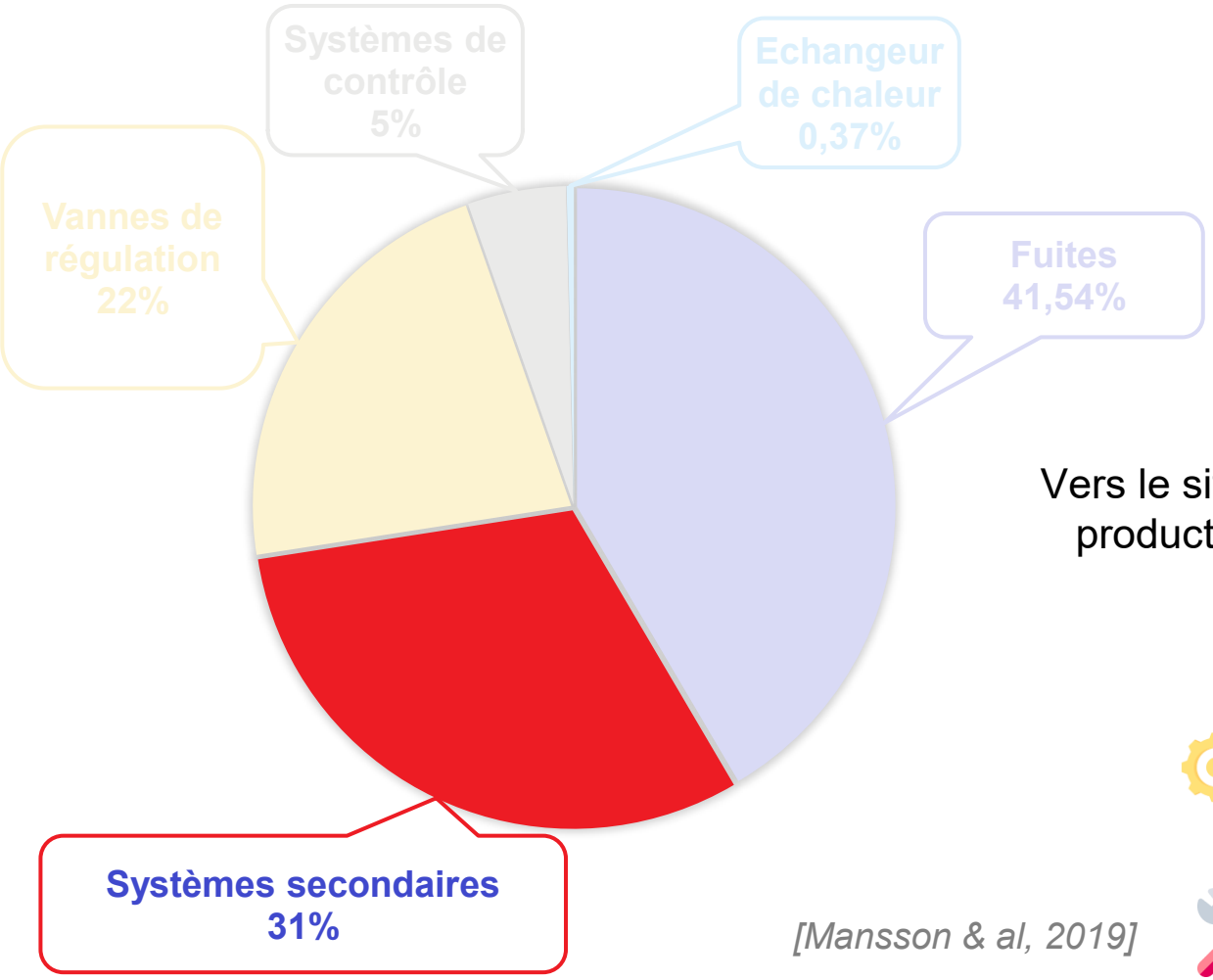


Ouverture bloquée ➡

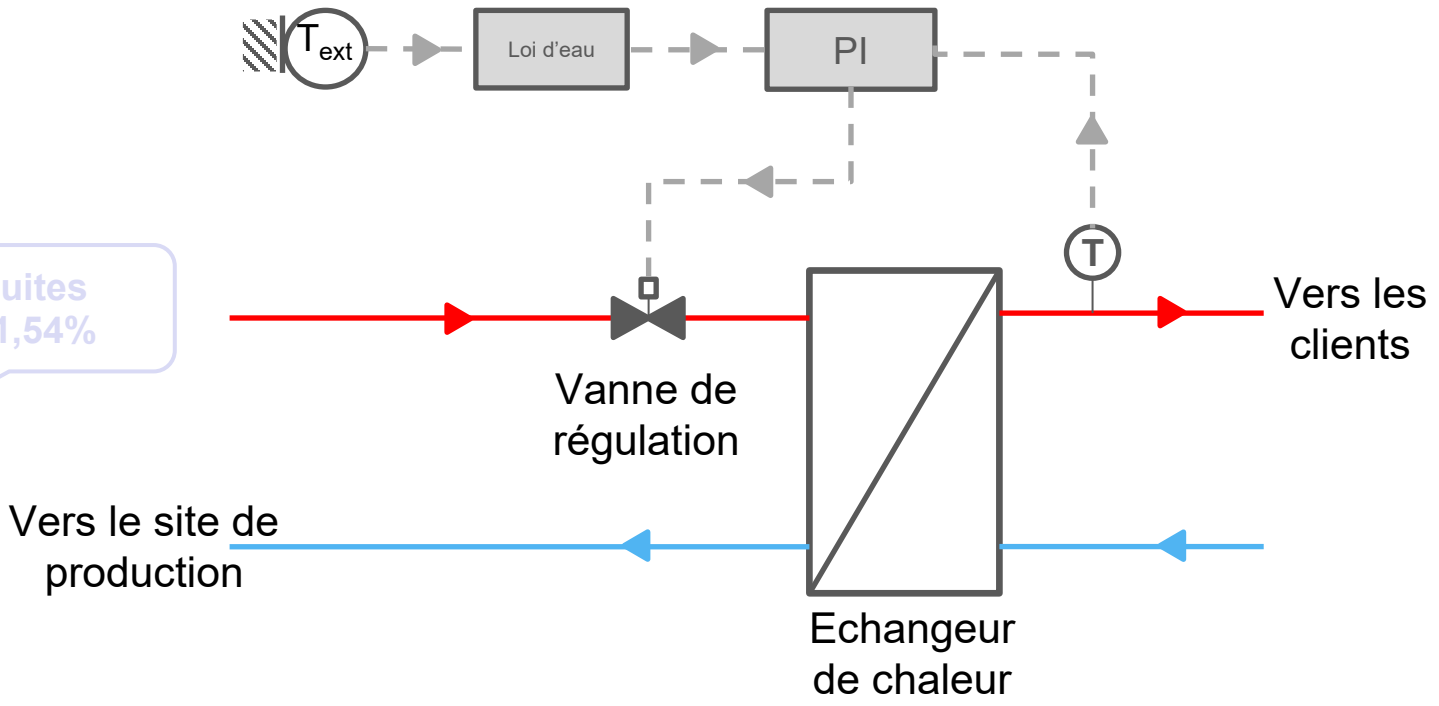
Montage inadapté ➡

Une régulation inadaptée pouvant entraîner une augmentation de la température de retour ou un chauffage insuffisant

3.5 Au-delà de la sous-station



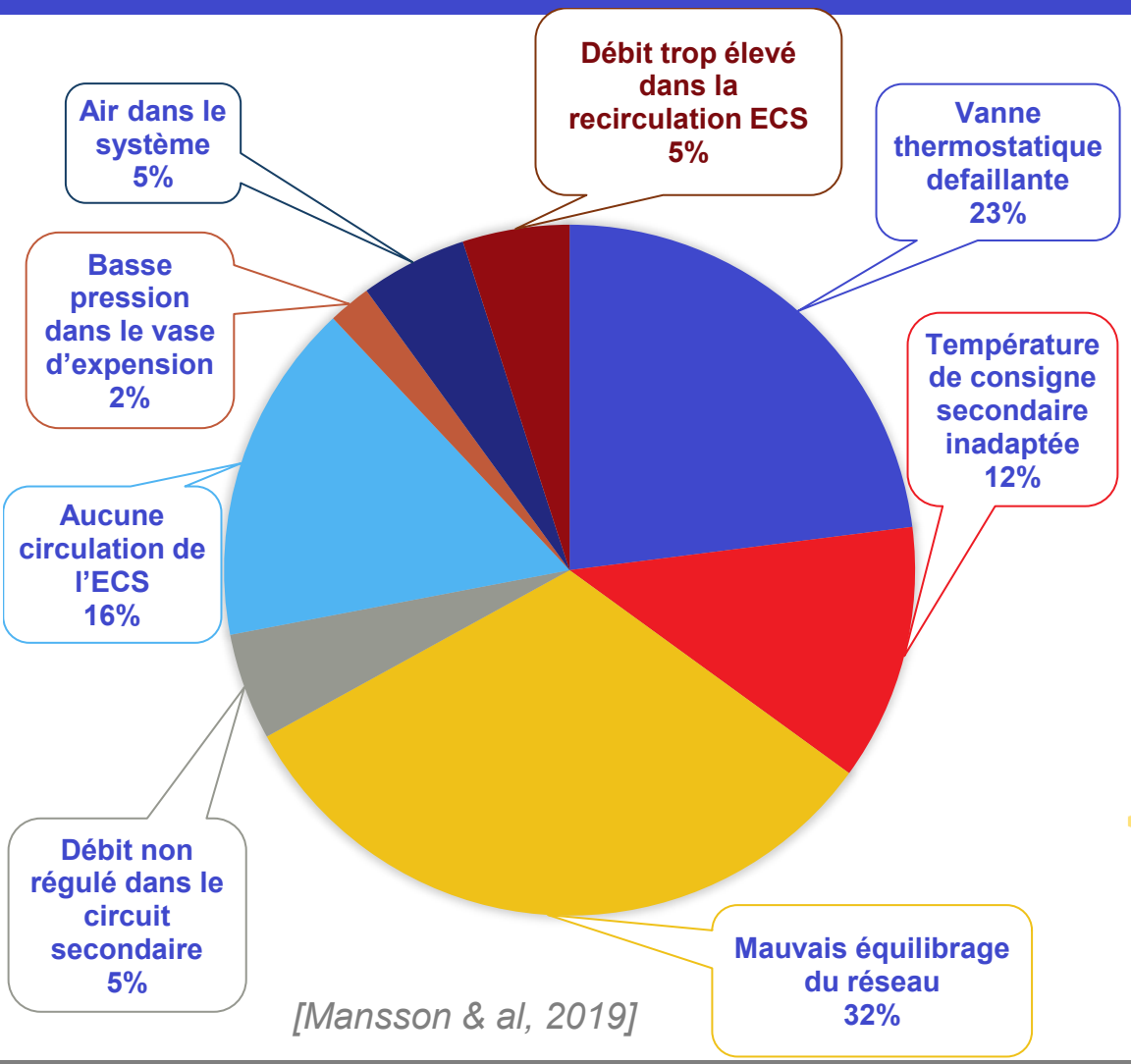
[Mansson & al, 2019]



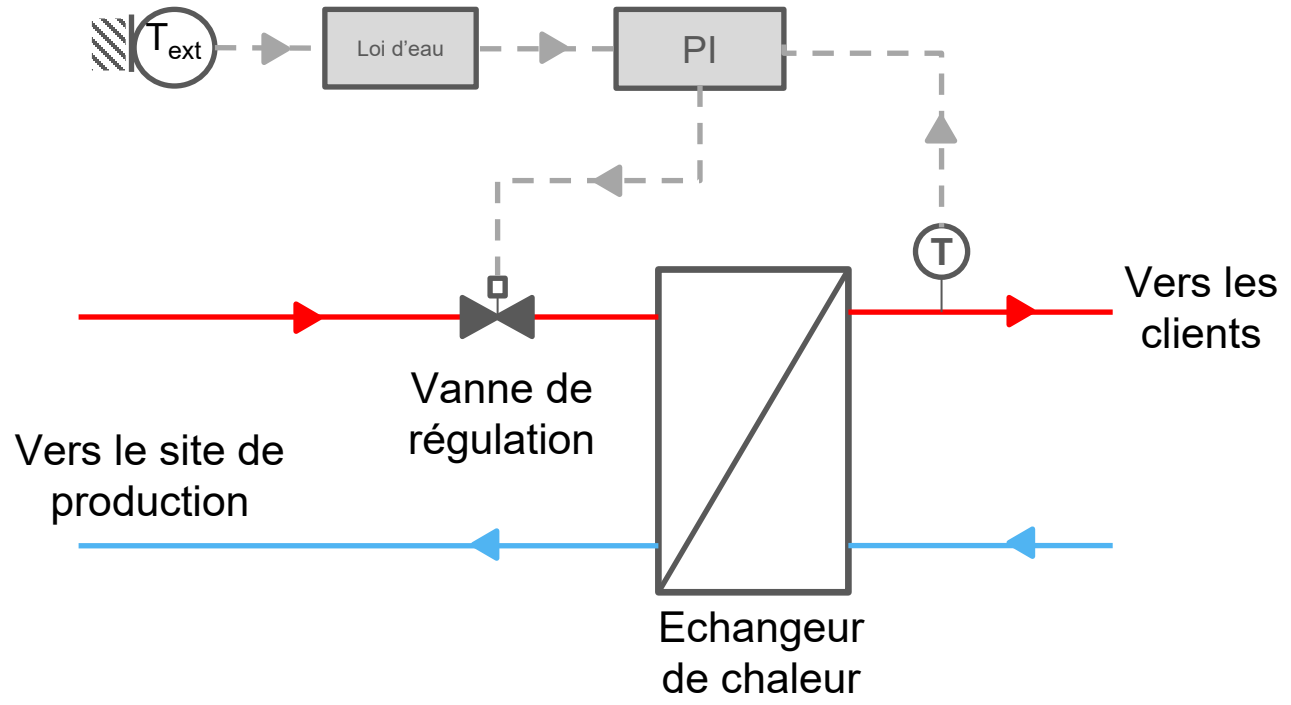
Equipement inadapté → Un système secondaire inadaptée pouvant entraîner une augmentation de la température de retour ou un chauffage insuffisant

Loi d'eau inadaptée →

3.5 Au-delà de la sous-station



[Mansson & al, 2019]

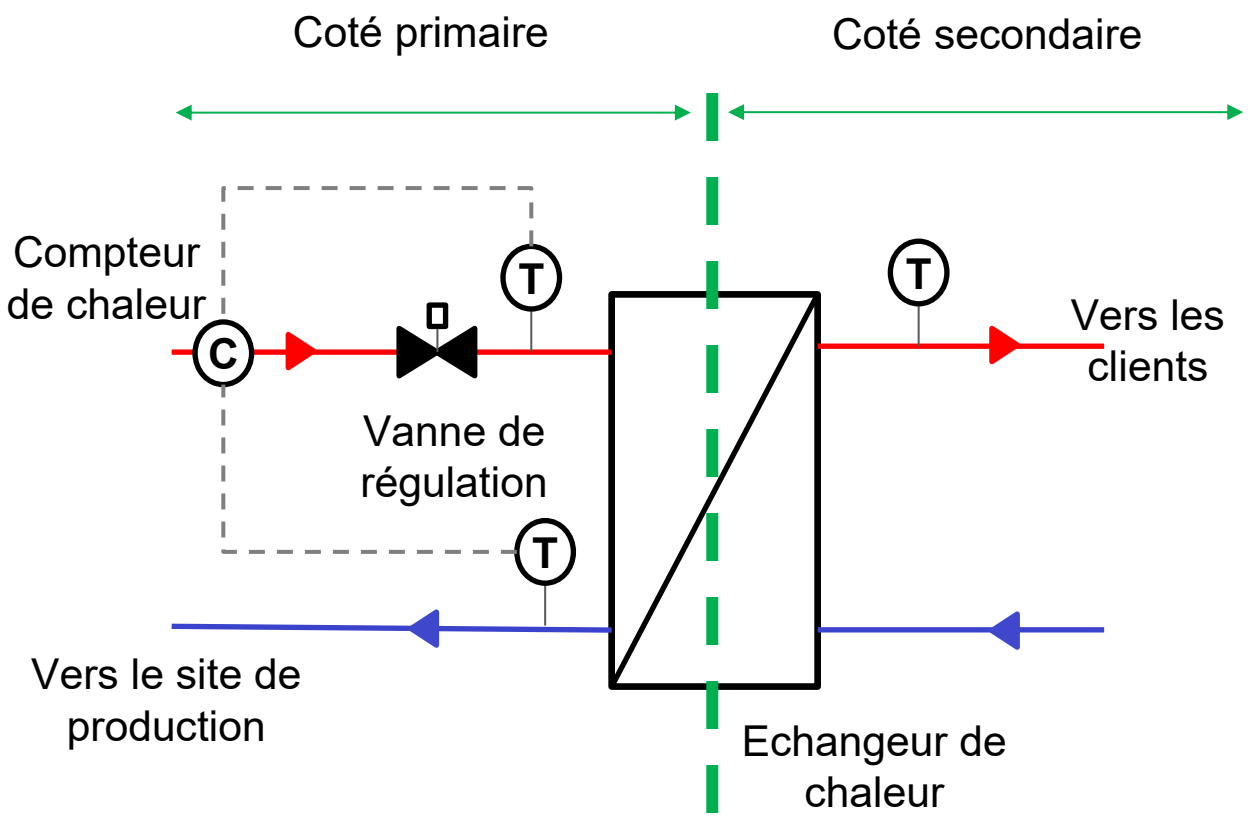


Equipement inadapté

Loi d'eau inadaptée

➡ Un système secondaire inadaptée pouvant entraîner une augmentation de la température de retour ou un chauffage insuffisant

4. Comment améliorer les performances



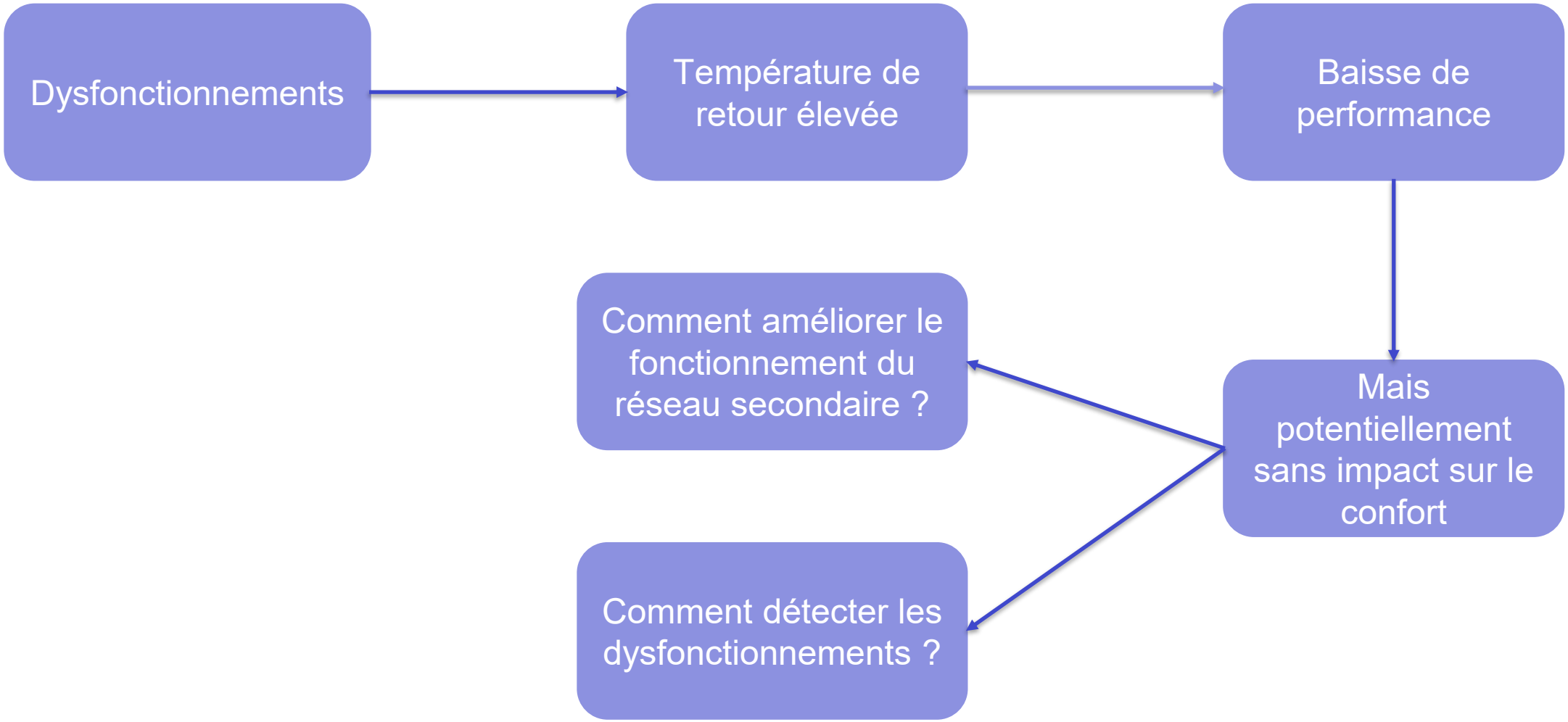


En règle générale, l'opérateur du réseau DHC ne gère que le circuit primaire (y compris l'échangeur de chaleur et la sonde de température de sortie du circuit secondaire).



À des fins de facturation, seule la puissance échangée via l'échangeur de chaleur doit légalement être prise en compte. Ces données sont généralement mesurées à l'aide d'un compteur d'énergie (deux sondes de température et un capteur de débit).

4. Comment améliorer les performances



Références

- **S. Månsson, P. O. Johansson Kallioniemi, M. Thern, T. Van Oevelen and K. Sernhed**, "Faults in district heating customer installations and ways to approach them: Experiences from Swedish utilities," Energy, vol. 180, pp. 163-174, 2019 https://doi.org/10.1016/J.ENERGY.2019.04.220
- **A. Fabre,** "Développement d'indicateur de performance et de détection de défauts sur les réseaux de chaleur dans une démarche d'optimisation de leur pilotage", PhD Thesis, Mines Paris PSL, 2020 https://doi.org/10.70675/656cda46z6318z424bz8417za6c460641433

SHaKE
Sharing Knowledge on Energy Communities

CC BY

Merci !

Module 5.2 – Comment améliorer les performances des RDC
SHaKE – Sharing Heat and Knowledge on Energy Communities

https://www.shakeproject-dhc.eu/

Développé par Mines Paris – PSL
Antoine Fabre | antoine.fabre@minesparis.psl.eu
Pascal Stabat | pascal.stabat@minesparis.psl.eu



MŰEGYETEM 1782

UNIVERSITAT JAUME I

MINES PARIS | PSL

Co-funded by
the European Union