



Tâche 4 – Impact des dysfonctionnements sur la qualité d'air et la performance énergétique

Nolwenn Hurel – Valérie Leprince

Journée de restitution PromevenTertiaire 23/11/2022





Présentation de la tâche 4

Objectifs de la tâche 4

- **Enquête** auprès des parties prenantes pour sélectionner 5 dysfonctionnement clés
- **Quantifier l'impact** de 5 dysfonctionnements clés en
 - Développant un **modèle physique** (4,1)
 - L'**appliquant** aux bâtiments étudiés (4.2)
- Rédiger des **fiches de sensibilisation** à destination des contrôleurs
 - Montrer l'importance du contrôle des défauts

5 dysfonctionnements étudiés:

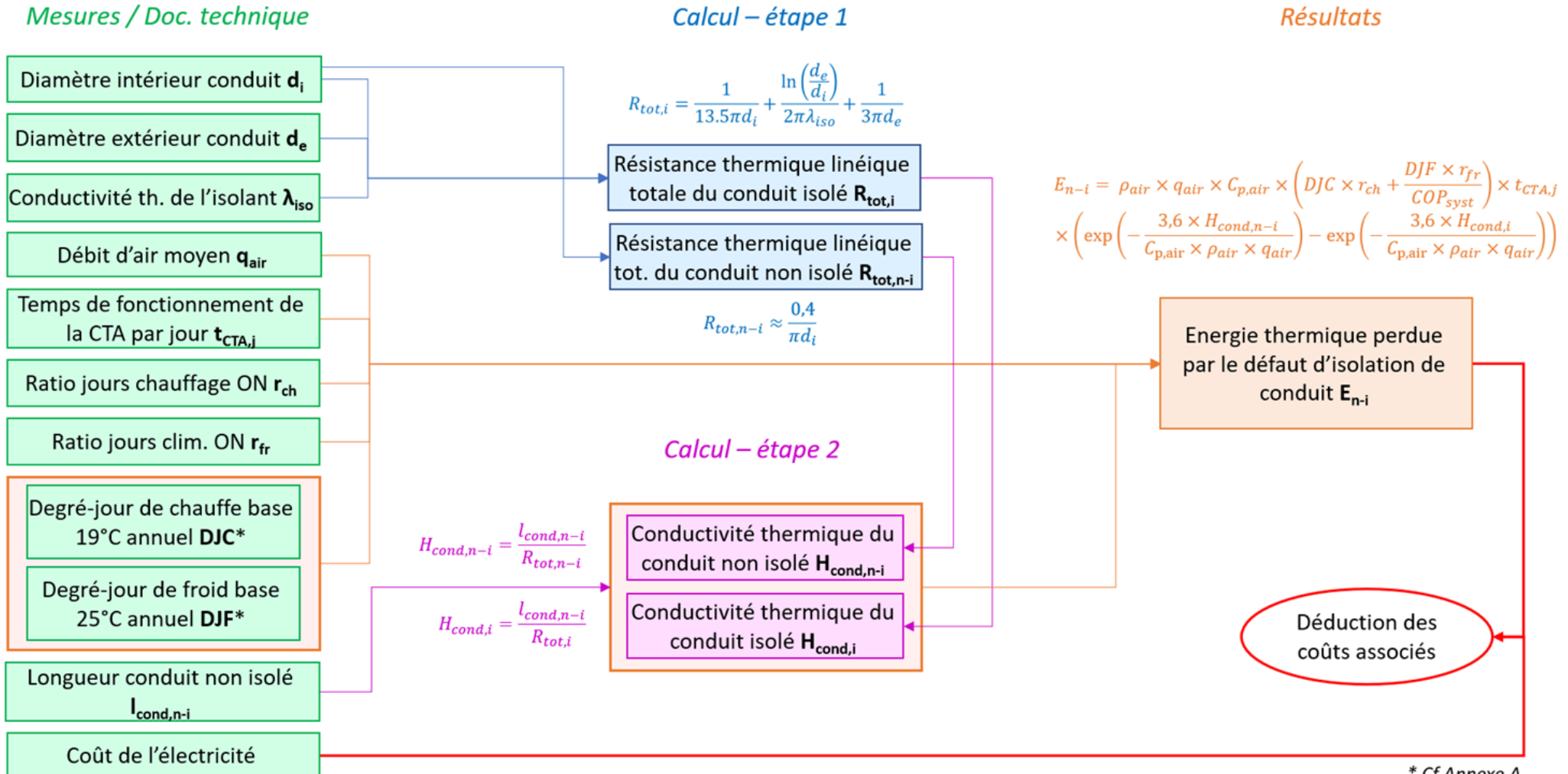
- Mauvaise **étanchéité** des réseaux de ventilation
- **Composant sale** ou obstrué
- Mauvais **réglage du ventilateur** ou de la CTA
- Défaut d'**isolation** des conduits
- **Horaire de fonctionnement** inadapté de la CTA

Méthodologies de calcul des impacts

- Pour les 5 dysfonctionnement:
 - **Méthodologie détaillée** (rapport de la tâche 4.1) pour estimer les impacts:
 - Surcoût ventilation
 - Surcoût chauffage/climatisation
 - Détérioration de la qualité d'air intérieur
 - **Résumés graphiques**
 - Paramètres à mesurer / provenant de la documentation technique
 - Etapes de calcul
 - Résultats

Exemple de résumé graphique

Calcul de la surconsommation énergétique liée à des conduits mal isolés



* Cf Annexe A



Fiches de sensibilisation

Mauvaise étanchéité des réseaux de ventilation

Impact pour le collège en zone climatique H3



CARACTÉRISATION DU DÉFAUT

- Étanchéité réseau 2,5 classe A (surface réseau : 596 m²)

très étanche

très perméable



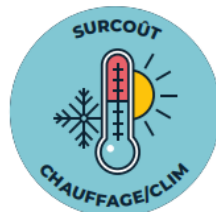
- Impact calculé pour 1 CTA (13 500 m³/h) sur les 10 du collège (Par rapport à une étanchéité parfaite)



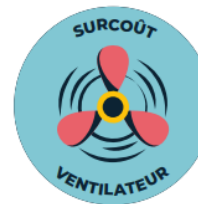
Pertes chauffage | 789 kWh / an
118 € / an



Pertes climatisation | 26 kWh / an
4 € / an



Pertes totales thermiques
815 kWh / an
122 € / an



Surconsommation ventilateur
2 281 kWh / an
342 € / an



Détérioration QAI
AUCUNE
27 % d'insatisfaits malgré des débits réglementaires

Sur la base d'un prix de l'électricité de 0.15€/kWh

Fuites d'air dans les réseaux de ventilation

rare très fréquent

Impacts étudiés



Origine

Les fuites d'air dans les réseaux aérauliques sont engendrées par des défauts d'étanchéité des conduits, fruit par exemple de percements ou de raccords non soignés lors de leur mise en œuvre.

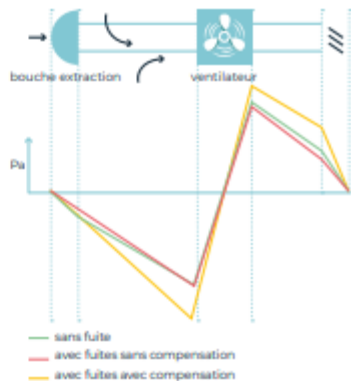
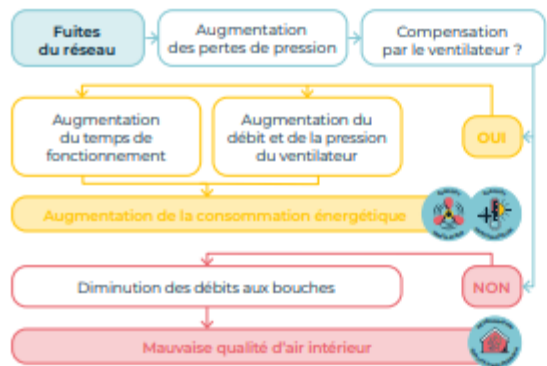
Problématique

Les fuites dans les réseaux de ventilation ont deux impacts principaux possibles :

- une augmentation de la consommation énergétique lorsque le ventilateur compense les pertes de débit et de pression engendrées par ces fuites ;
- une détérioration de la qualité d'air intérieur (QAI)

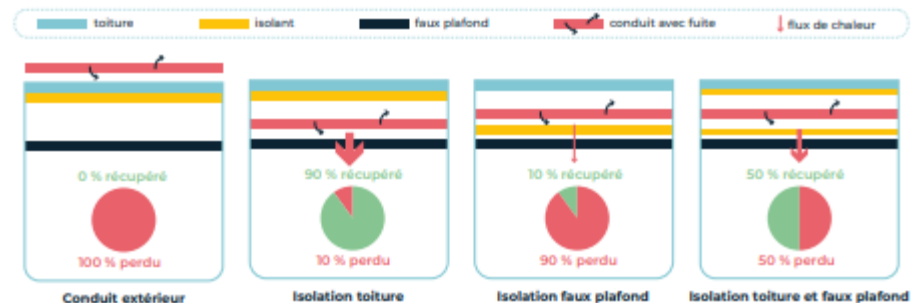
lorsque le ventilateur ne compense pas ces pertes de débit et de pression : les débits d'extraction/soufflage aux bouches ne pourront plus être assurés.

Le ventilateur ne compense souvent que partiellement les fuites, engendrant à la fois une augmentation de la consommation énergétique et une détérioration de la QAI.



Lorsque l'air est conditionné par une CTA, les fuites d'un conduit de ventilation vers un espace non chauffé/climatisé constituent une perte thermique et entraînent donc une surconsommation énergétique pour le conditionnement de l'air.

Comme illustré ci-dessous, un pourcentage de cette perte thermique peut cependant être récupéré si le conduit se trouve à l'intérieur du bâtiment, notamment s'il est situé entre l'isolation de la toiture et le faux plafond (taux de récupération de 90 %).



Impact pour le collège en zone climatique H3



CARACTÉRISATION DU DÉFAUT

Étanchéité réseau 2,5 classe A (surface réseau : 596 m²)
 très étanche très perméable
 Impact calculé pour 1 CTA (13 500 m³/h) sur les 10 du collège

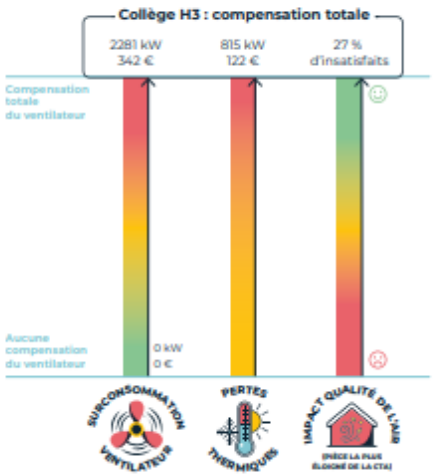
Pertes chauffage 789 kWh / an
118 € / an

Pertes climatisation 26 kWh / an
4 € / an

Pertes totales thermiques 815 kWh / an
122 € / an

Surconsommation ventilateur 2 281 kWh / an
342 € / an

Détérioration QAI AUCUNE
27 % d'insatisfaits malgré des débits réglementaires



Comment limiter la surconsommation et les déperditions thermiques liées aux fuites parasites ?

- Privilégier des matériaux étanches à l'air et assurer le maintien mécanique des conduits et l'étanchéité à l'air en respectant les dispositions de pose préconisées par le fabricant des réseaux.
- Procéder à un autocontrôle de l'installation avant la fin des travaux (entreprise de travaux).
- Prévoir un test de perméabilité à l'air des réseaux aérauliques et un contrôle du fonctionnement de l'installation en fin de travaux par tierce partie (maître d'ouvrage).



Composant sale ou obstrué

Impact pour le collège
en zone climatique H1



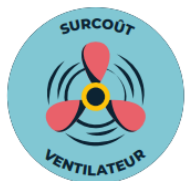
CARACTÉRISATION DU DÉFAUT

➤ 1 filtre encrassé avec perte de charge
(puissance CTA : 3,98 kW)

initiale | 92 Pa

à 1 an | 210 Pa

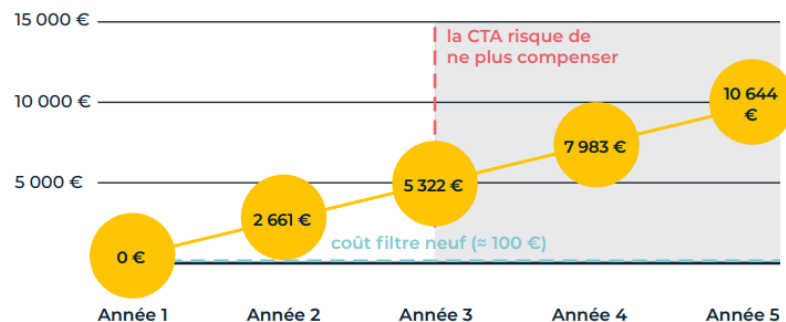
Fonctionnement de la CTA EN CONTINU (sans régulation)



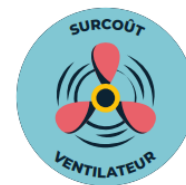
Surconsommation **ventilateur**
pour l'année i

$17\,741 \times (i+1)$ kWh / an
 $2\,661 \times (i+1)$ € / an

Surcoût annuel - sans régulation (€/an)



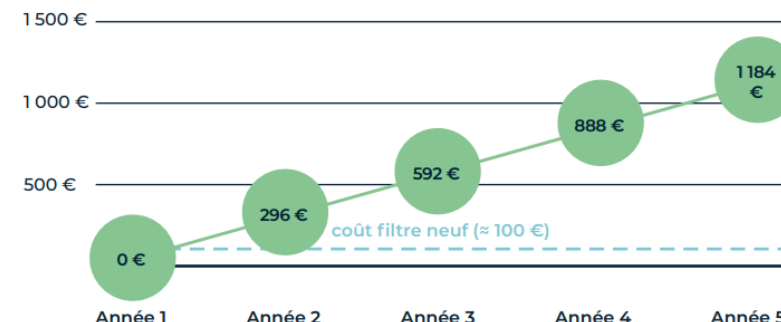
Fonctionnement de la CTA EN 1/3 DU TEMPS (avec régulation)



Surconsommation **ventilateur**
pour l'année i

$1\,971 \times (i+1)$ kWh / an
 $296 \times (i+1)$ € / an

Surcoût annuel - avec régulation (€/an)



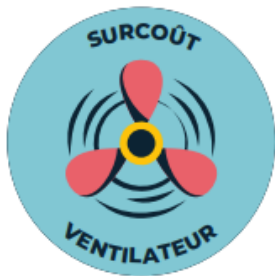
Mauvais réglage du ventilateur ou de la CTA

Impact pour le bâtiment de bureau en zone climatique H1



CARACTÉRISATION DU DÉFAUT

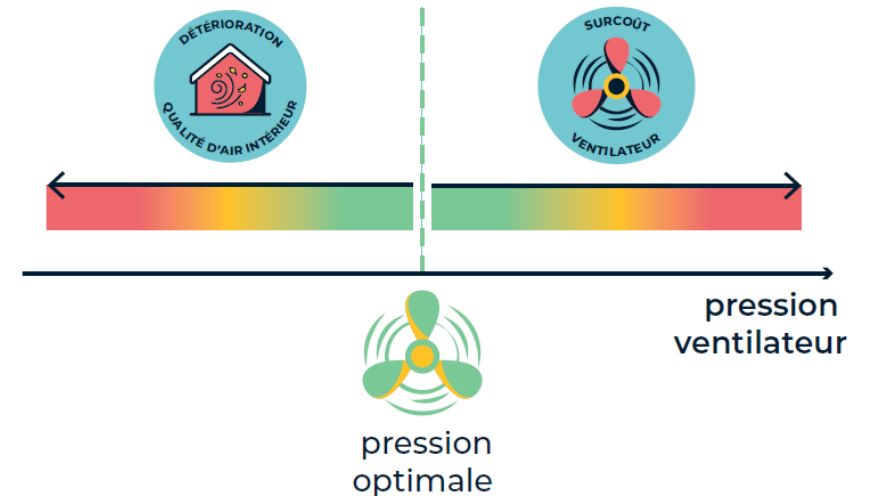
➤ + 20 % de pression à la bouche la plus éloignée
(+ 10 Pa au ventilateur ; pression optimale : 240 Pa)



Surconsommation ventilateur

576 kWh / an

86 € / an



Défaut d'isolation des conduits

Impact pour le collège en zone climatique H3

CARACTÉRISATION DU DÉFAUT

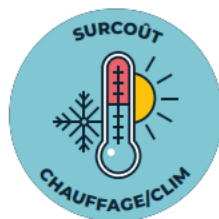
➤ 5 m linéaires d'isolant manquant
(débit : 4 500 m³/h)



Pertes
chauffage | 134 kWh / an
20,2 € / an

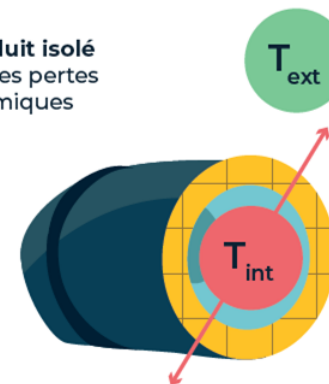


Pertes
climatisation | 3 kWh / an
0,5 € / an

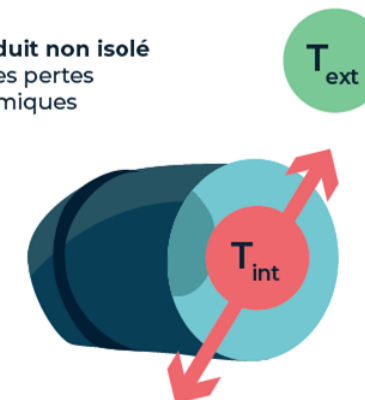


Pertes totales
thermiques
137 kWh / an
21 € / an

Conduit isolé
Faibles pertes
thermiques



Conduit non isolé
Fortes pertes
thermiques



Horaires de fonctionnement inadaptés de la CTA

Impact pour le bâtiment de bureau en zone climatique H1

CARACTÉRISATION DU DÉFAUT

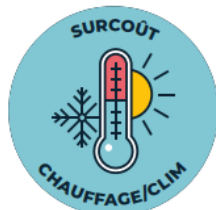
➤ Ventilation non coupée la nuit (2 ventilateurs de 2,5 kW et 6 000 m³/h)



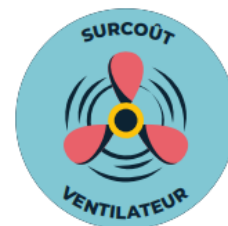
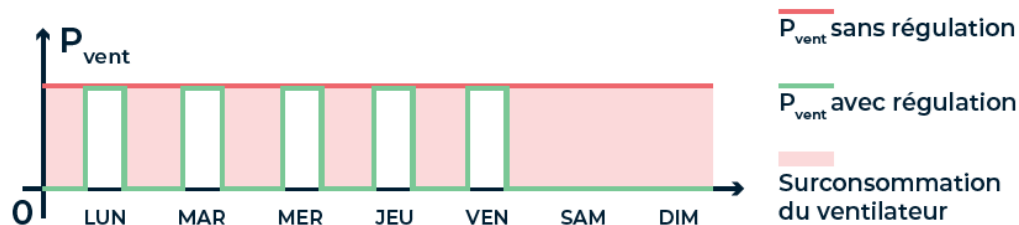
Pertes **chauffage** | 8 807 kWh / an
1 321 € / an



Pertes **climatisation** | 93 kWh / an
14 € / an



Pertes totales **thermiques**
8 900 kWh / an
1 335 € / an



Surconsommation **ventilateur en inoccupation**

13 200 kWh / an
1 980 € / an

Surconsommation **ventilateur absence régulation**

8 424 kWh / an
1 263 € / an

Merci de votre attention