



19/10/2023

► Diminuer la consommation électrique d'un service de stérilisation :

Est-ce si compliqué ?

Quels sont les impacts financiers et organisationnels ?

Anne RUCHETON

Sommaire

- Introduction
 - Développement durable & établissements de santé – Focus sur le CH de Dax
 - La stérilisation au CH de Dax
- Objectifs de l'étude
- Matériel & Méthodes : design de l'étude et variables étudiées
- Résultats & Discussion
- Pour aller plus loin

Développement durable & établissements de santé

- Rapport 2023 « Décarboner la santé pour soigner durablement »
 - Emissions de GES du secteur de la santé = 48 millions de tonnes de CO₂ = 8% de l'empreinte carbone totale de la France



Répartition des émissions de gaz à effet de serre du secteur de la santé par acteur

Source : calculs The Shift Project 2023

Note : Cette répartition ne prend pas en compte les émissions associées aux achats de médicaments et de dispositifs médicaux

Contexte au CH de Dax



- + de 10 ans d'actions en lien avec le développement durable,
- Depuis 2019, une démarche portée par la direction et inscrite au Plan d'Établissement,
- Une feuille de route coconstruite avec un COPIL dédié qui s'appuie sur les préconisations du Bilan carbone,
- Une démarche *participative* basée sur l'intelligence collective,
- Des actions de *sensibilisation* et la mise en place d'une formation au DD pour tous les agents du CH,





La stérilisation du CH de DAX

- Située sur une *plateforme médico-technique* avec la pharmacie et l'anatomopathologie

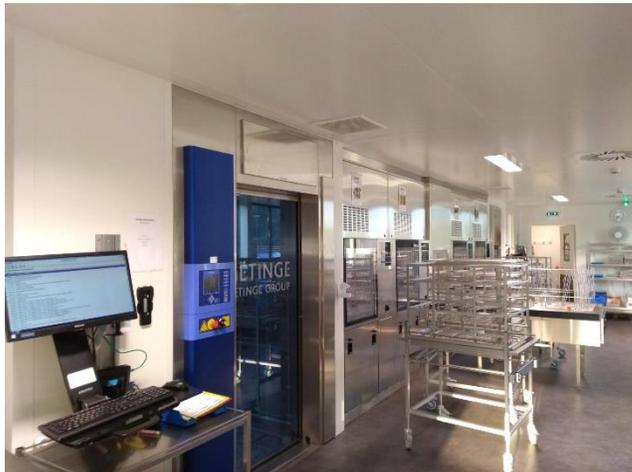


-  Ouvert du lundi au vendredi de 8h à 20h, le samedi de 9h à 17h
- 14 agents :
 - 11 AS (équipe commune stérilisation / endoscopies)
 - 1 AEQ
 - 2 IBODE
 - 1 pharmacien + 1 interne

Les équipements

En zone de lavage :

- 1 cabine de lavage
- 4 laveurs désinfecteurs d'instruments
- 1 paillasse double bac pour le lavage manuel



Dans le conditionnement :

- 3 soudeuses
- 4 tables de reconstitution
- 3 autoclaves 8 paniers
- 1 stérilisateur basse température



Le circuit du DM re stérilisable



Acheminement du matériel du bloc opératoire vers la stérilisation par camion (agents logistiques)

Bloc → Stérilisation : 6 transferts par jour (DM sales)
Stérilisation → Bloc : 4 transferts par jour (DM stériles)

L'activité du bloc opératoire

- 8 salles de bloc
- 1 salle de césarienne
- 2 salles d'endoscopie sous AG



- Spécialités chirurgicales :
 - Urologie
 - Orthopédie
 - Ophtalmologie
 - Gynécologie
 - Chirurgie digestive et bariatrique
 - Chirurgie vasculaire
 - Cardiologie

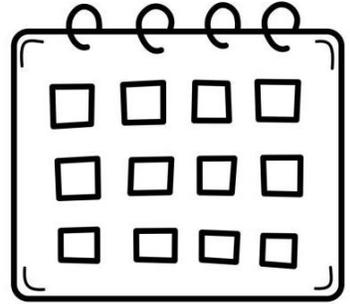
Objectifs

1. **Evaluer** l'utilisation des autoclaves en fonctionnement normal
2. Proposer une **organisation** permettant de diminuer la consommation en électricité de l'unité de stérilisation
3. **Quantifier** l'économie en électricité générée
4. Evaluer les impacts **financiers** et **organisationnels**



Design de l'étude

- Etude *rétrospective* comparant 2 périodes :
 - Période 1 :
 - Du 1^{er} Décembre 2021 au 28 Février 2022
 - 3 autoclaves allumés quotidiennement
 - Nombre d'UO sur la période : 544 430
 - Nombre de jours d'ouverture : 64 jours de semaine et 11 samedis
 - Période 2 :
 - Du 1^{er} Décembre 2022 au 28 Février 2023
 - 2 autoclaves allumés quotidiennement (1 autoclave éteint par semaine alternativement)
 - Nombre d'UO sur la période : 562 765
 - Nombre de jours d'ouverture : 64 jours de semaine et 13 samedis



Variables étudiées

- Relevé de l'activité :

- Logiciel de supervision T-Doc
→ *Nombre et nature des cycles*



- Facteur de charge (FC) des autoclaves :

- *Pourcentage d'occupation des autoclave par jour*

$$FC = \frac{DT}{DA}$$

DT : durée totale des cycles du jour

DA* : durée d'allumage totale des autoclaves
*Extrapolée à l'amplitude d'ouverture de l'unité

Variables étudiées (2)

- Consommation électrique des autoclaves :
 - 1 kW/h en veille
 - 18,7 kW/h en cycle
- Dépenses liées à l'électricité consommée
- Satisfaction de l'équipe de l'unité

Relevé de l'activité

Cycles BD :

- Période 1 : $3,2 \pm 0,7$
- Période 2 : $2,4 \pm 0,7$

Diminution significative 25,7%
 $p < 0,05$

Tests fuite :

- Période 1 : $3,0 \pm 0$
- Période 2 : $2,0 \pm 0$

Diminution significative
 $p < 0,05$

Cycles instruments :

- Période 1 : mini $4,0 \pm 0,8$, maxi $9,1 \pm 1,4$
- Période 2 : mini $4,2 \pm 0,8$, maxi $8,2 \pm 1,3$

Diminution non significative (-11% à +5%)
 $p > 0,05$

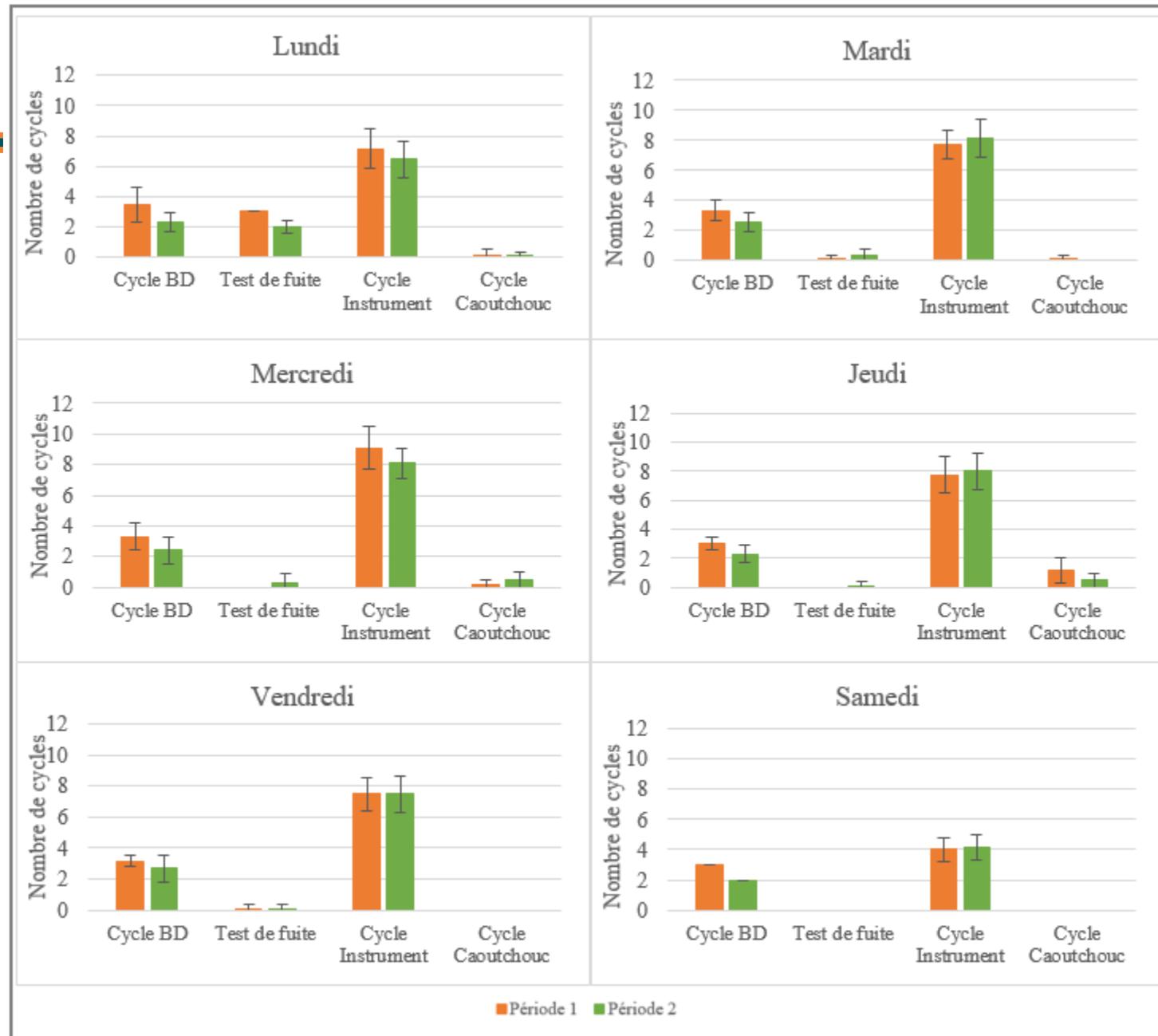


Figure 1 - Moyenne (± écart type) du nombre de cycles par jour, pour chaque type de cycle pour les deux périodes

Facteur de charge des autoclaves

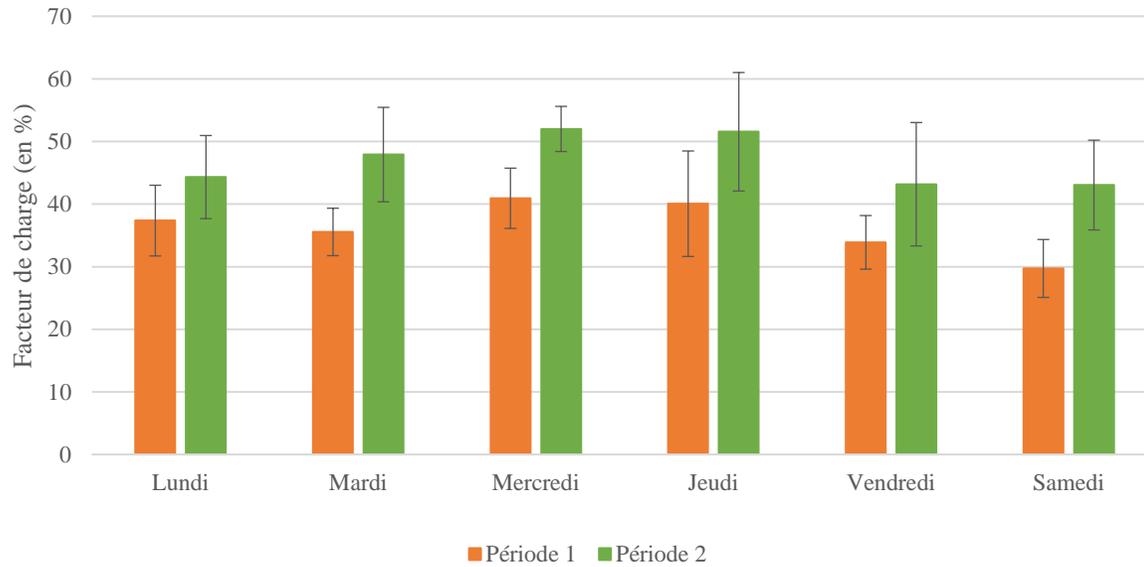


Figure 2 – Facteur de charge moyen des autoclaves (\pm écart type) pour chaque période

Sur la 1^{ère} période :

- 29,72% (samedi) < FC < 40,93% (mercredi)

Sur la 2^{ème} période :

- 43,04% (samedi) < FC < 52,01% (mercredi)

L'augmentation moyenne du FC est de + 11%
sur la 2^{ème} période

Optimisation des charges à stériliser → nombre de cycles de stérilisation des instruments identique avec 1 autoclave éteint
→ augmentation du facteur de charge

Consommation électrique des autoclaves

- 3 autoclaves modèle HS6613 (8 paniers) de chez GETINGE®

	Consommation théorique* (kW/h)	Consommation mesurée (kW/h)
En veille	1	1,6
En cycle	18,7	9,31

**Quantité d'électricité consommée dépend de la quantité de vapeur nécessaire donc dépendante de la nature de la charge à stériliser*



Quantité d'électricité consommée (kW) = durée du cycle (h) x consommation théorique (kW/h)

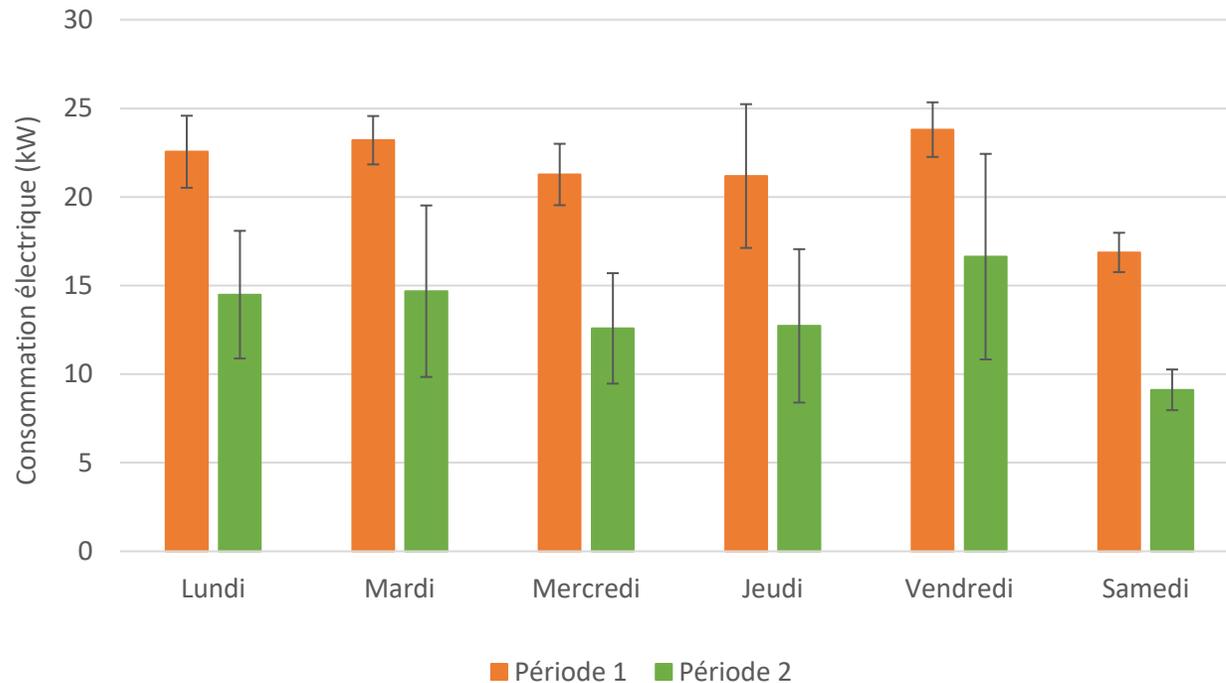
Consommation électrique des autoclaves en activité

Tableau I - Moyenne (\pm écart type) de la consommation électrique des autoclaves en activité sur les deux périodes

Consommation électrique (kW) des autoclaves en activité			
	Période 1	Période 2	p-value
Lundi	251,5 \pm 38,0	212,5 \pm 36,4	< 0,05
Mardi	239,4 \pm 25,5	243,4 \pm 38,4	0,76
Mercredi	275,5 \pm 32,4	250,9 \pm 32,8	0,07
Jeudi	259,9 \pm 45,9	245,4 \pm 39,7	0,39
Vendredi	228,2 \pm 28,8	224,1 \pm 35,1	0,75
Samedi	133,4 \pm 20,8	128,8 \pm 21,5	0,59

Absence de diminution significative ($p > 0,05$) sauf le lundi

Consommation électrique des autoclaves en veille



*Diminution significative
 $p < 0,05$*

→ Baisse de 30% (vendredi) à plus de 45% (samedi)

Figure 3 - Moyenne (\pm écart type) de la quantité d'électricité consommée (kW) par les autoclaves en veille, par jour et par période

Consommation électrique totale des autoclaves

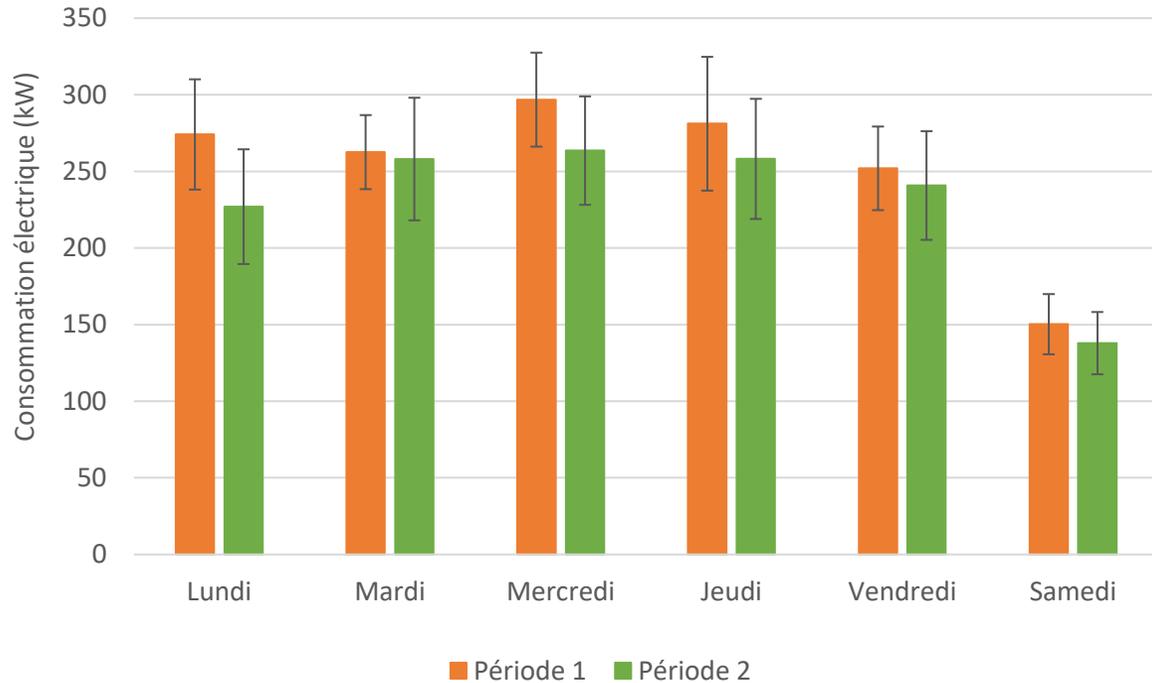


Figure 4 - Moyenne (\pm écart type) de la quantité totale d'électricité consommée (kW) par les autoclaves, par jour et par période

Nombre de cycles de stérilisation des instruments identique avec 1 autoclave éteint
 → Diminution du temps de veille total des autoclaves
 → Diminution de la quantité d'électricité consommée

*Diminution significative
 $p < 0,05$ les lundis et mercredis*

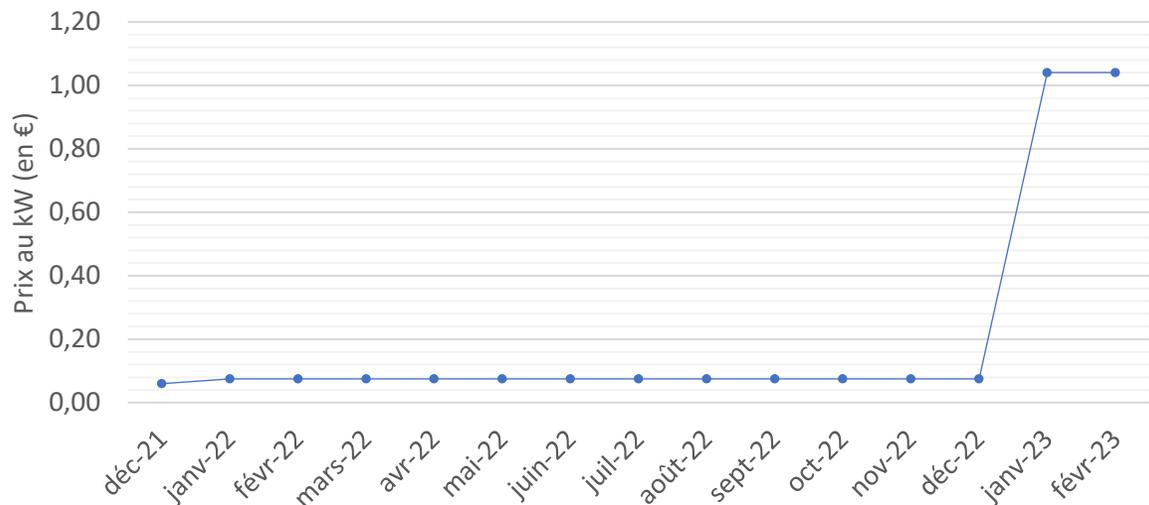
Par jour : environ 22 kW épargné
 Consommation mensuelle d'un réfrigérateur



	Puissance de l'appareil (watt)	Période d'utilisation	Fréquence d'utilisation	Consommation moyenne annuelle (kWh)
Aspirateur	1 500W	52 semaines	2h par semaine	156 kWh
Chargeur de smartphone	5W	365 jours	1h par jour	2 kWh
Ordinateur de bureau	90W	365 jours	24h par jour	790 kWh
Ordinateur portable	30W	365 jours	2h par jour	22 kWh
Téléviseur LCD	100W	365 jours	3h par jour	110 kWh

Prix de l'électricité & dépenses associées

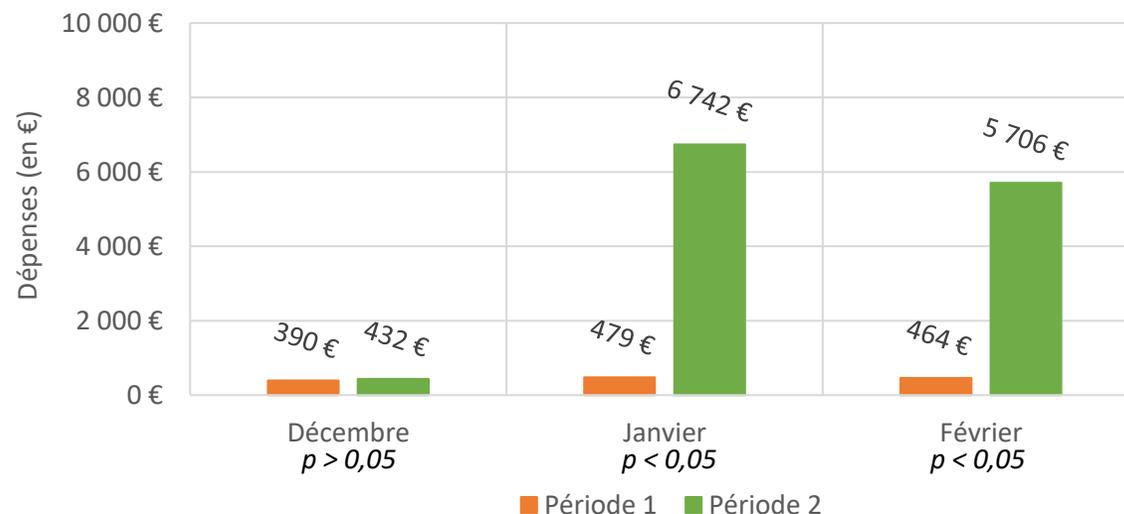
Evolution du prix de l'électricité au kW



+ 1 645%

Augmentation des dépenses < augmentation du prix de l'électricité

Dépenses liées à la consommation électrique des autoclaves



Dépenses cumulées :

1^{ère} période : 1 333 €

2^{ème} période : 12 880 €

Augmentation importante des dépenses

Evolution :

Janvier 2022 vs Janvier 2023 : + 1 306 %

Février 2022 vs Février 2023 : + 1 130 %

Questionnaire aux agents



Objectifs :

- Mesurer la **satisfaction** des agents de la stérilisation concernant la mise en place du roulement des autoclaves
- Evaluer **l'adhésion** aux actions durables mises en place
- Lister les **difficultés** rencontrées
- Apporter des **axes d'amélioration**

Questionnaire d'évaluation : mise en place du roulement d'utilisation des autoclaves – bilan à 3 mois

1/ Que pensez-vous de la mise en place de la rotation hebdomadaire d'allumage des autoclaves de la stérilisation ?

2/ Quelles avantages trouvez-vous à ce système ? Quels inconvénients ?

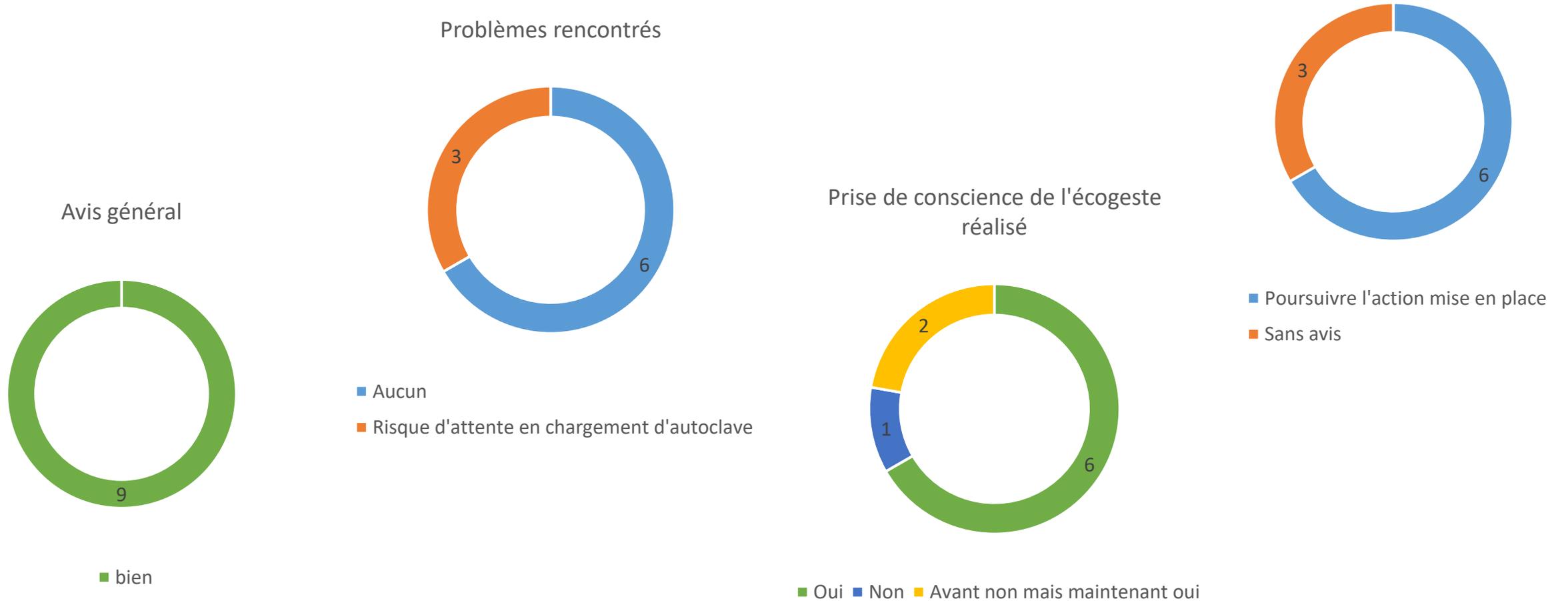
3/ Avez-vous rencontré des difficultés dans la prise en charge du matériel ? Des retards de stérilisation ? Des problèmes d'organisation en interne ?

4/ Avec ce geste, avez-vous conscience de l'effort réalisé pour la diminution de la consommation en électricité de la stérilisation ?

5/ Avez-vous des suggestions ? Des pistes d'amélioration ?

Questionnaire aux agents

Résultats : 9 agents ont répondu



Questionnaire aux agents



- Avantages :

- Permet une *meilleure fluidité* à la libération des charges (charges optimisées) et une meilleure gestion en cas de pannes, maintenance... (n=4)
- Permet le *nettoyage* de la cuve de l'autoclave à l'arrêt sans stress (n=3)
- *Economie d'énergie* (n=3)



- Inconvénients :

- Peur de « saturation » si programme chargé
Non justifié car aucun retard remarqué au bloc opératoire ou services de soins, pas de besoin de rallumer les 3 autoclaves

Pour aller plus loin

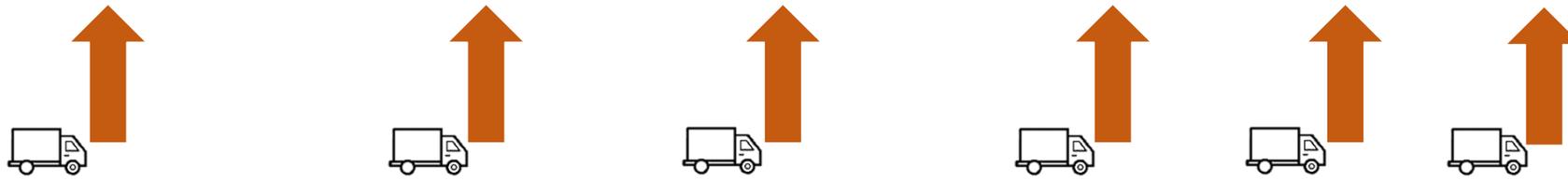
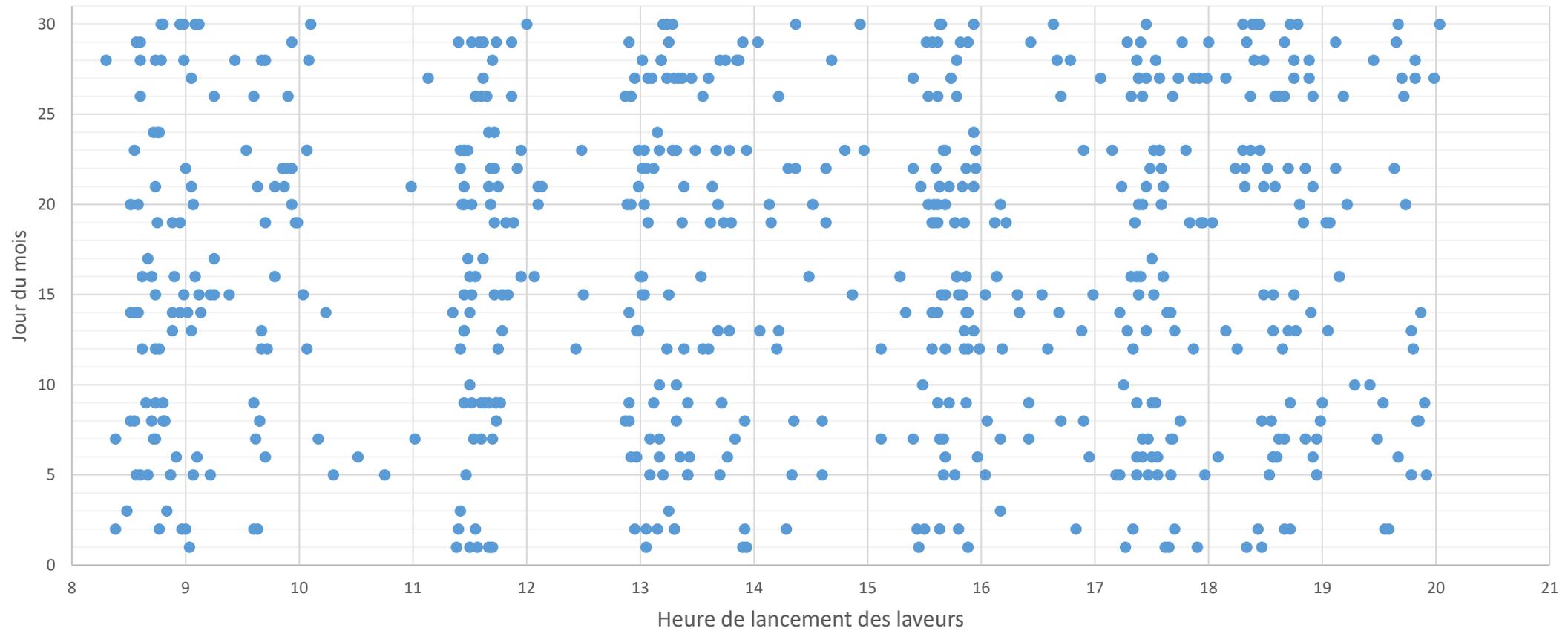
Et l'eau dans tout ça ?

- Pas d'économie d'eau avec la rotation des autoclaves :
 - Un autoclave en veille ne consomme pas d'eau
- Réutilisation de l'eau pour refroidir la pompe & système ECO



Pour aller plus loin

- Peut-on avoir la même démarche avec les laveurs ?



Pour aller plus loin

- Peut-on avoir la même démarche avec les laveurs ?
 - Chargement des laveurs dépendant de la logistique
 - **Saturation** des laveurs à réception des armoires de transport
 - Impossibilité de rotation sur du long terme sans impact sur le rendu aux services
 - Possible ponctuellement en cas de panne ou maintenance, mais met les agents en difficulté



Conclusion

- Initiative **durable** de mise en place rapide et facile, ne nécessitant aucune dépense financière
 - Optimisation des habitudes de travail des agents
 - Réduction du nombre total de cycles par jour
 - Diminution de la quantité d'électricité consommée
- Initiatives de plus grandes envergures : 100% d'énergies renouvelables, changement du parc d'autoclaves pour des modèles plus écologiques...



Merci de votre attention !