

EVALUATION DES PERFORMANCES DU PROCÉDÉ GARO®TEK LAVAGE À L'OZONE

ENLÈVEMENT DE SALISSURES, EFFET SUR MICRO-ORGANISMES ET CONSOMMATIONS.

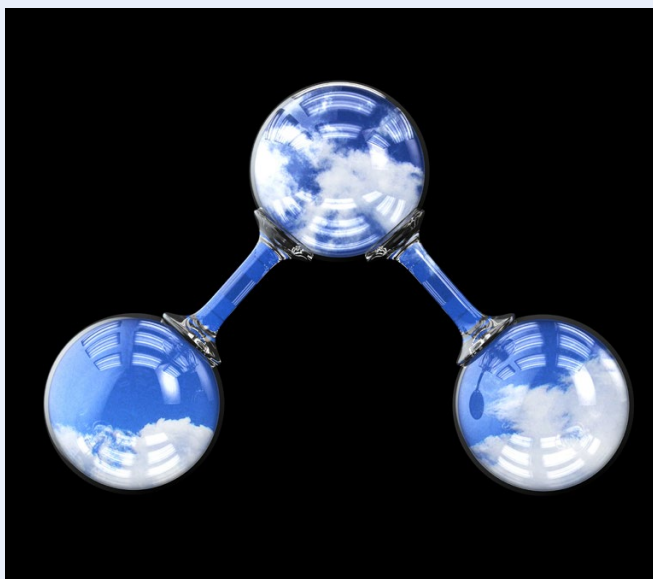
L'entretien des textiles est en constante évolution. Le lavage à l'ozone est présenté comme une solution prometteuse en tant qu'approche éco-responsable.

Le procédé de lavage GARO®TEK étudié ici, s'appuie sur l'utilisation combinée de produits lessiviels développés par son fournisseur, GACHES CHIMIE SPECIALITES, et de l'ozone gazeux obtenu à partir de l'oxygène de l'air. Il est injecté directement dans les bains de lavage par bullage, par un flexible connecté à un générateur d'ozone intégré au procédé, également développé par GACHES CHIMIE SPECIALITES.

Dans l'étude publiée précédemment (ETN n° 317, sept. - octobre 2023), l'injection d'ozone avait lieu différemment, selon deux autres modes distincts qui méritaient aussi d'être testés (Apport d'eau ozonée par venturi et injection d'ozone gazeux par un injecteur en matériau fritté).



Générateur d'ozone



Molécule d'ozone - O₃ - (figurine)

➤ **L'évaluation du procédé étudié a été effectuée d'une part en laboratoire (CTTN), selon trois phases principales :**

- Performances d'enlèvements de diverses salissures : grasses, pigmentaires, protéiques, oxydables (l'ozone étant un oxydant) ;
- Décontamination microbiologique : Analyse de la capacité du procédé à éliminer des micro-organismes du textile, en faisant appel à un laboratoire de microbiologie situé à proximité du CTTN, pour la contamination des charges textiles et la détermination des niveaux d'abattement ;
- Consommations d'énergie et d'eau : Mesures et comparaisons entre le procédé de lavage étudié et des procédés de lavage courants.

Les essais ont été réalisés en mettant en œuvre des programmes de lavage définis par le fournisseur du procédé GARO®TEK, associé à ses propres produits lessiviels, dosés selon ses préconisations.

Des programmes de lavage courants pris comme référence de comparaison dans le cadre de cette évaluation, ont également été définis et mis en œuvre. L'un d'eux a également été défini par GACHES CHIMIE SPECIALITES : un programme de lavage à 40°C (Désignation : « Process 40°C »).

➤ **D'autre part**, en parallèle, des essais d'enlèvement de salissures et de décontamination microbiologique ont été réalisés **sur deux sites de blanchisserie** utilisant le procédé GARO®TEK.

Pour chacune des phases d'évaluation, les programmes de lavage faisant appel à l'injection d'ozone ont été mis en œuvre avec injection d'ozone, bien sûr, mais aussi en désactivant l'injection d'ozone. Cette approche avait pour but, entre autres, de constater l'effet de l'ozone seul, toutes choses étant égales par ailleurs pour chacun des programmes de lavage concernés. D'autres éléments ou atouts ont pu aussi être mis en évidence.



ÉVALUATION DE LA PERFORMANCE D'ENLÈVEMENT DE SALISSURES

En laboratoire comme sur site de production, les salissures présentes sur des éprouvettes textiles étaient sous deux formes : imprégnées sur tissus chaîne et trame ou d'application superficielle (tissus chaîne et trame et aussi sur tricot).

Le premier cas donne lieu à une méthode d'évaluation relativement sévère mais couramment utilisée pour l'évaluation de procédés de lavage, en référence à des méthodes reconnues ou à des normes d'essais. Le second cas correspond à une méthode moins sévère, plus proche de la réalité et souvent utilisée également pour l'évaluation de procédés de lavage.

Les éprouvettes de tissus ou tricot salis sont fournies par un organisme spécialisé. Comme d'autres, cet organisme les fabrique en quantité depuis des décennies, pour tous les acteurs intéressés par la notion de « détergence » : fabricants de matériels de lavage, fabricants de produits détergents et autres produits lessiviels, instituts de recherche, laboratoires d'essais, etc.



*Salissures imprégnées sur tissus
(chaîne et trame)*



*Salissures d'application superficielle,
ici sur maille (tricot)*

NB : D'autres salissures, sur tissu chaîne et trame, ont été utilisées dans le cadre des essais réalisés en laboratoire (voir ci-après)

La quantification de l'enlèvement des salissures est déterminée grâce à un dispositif de mesure de réflectances lumineuses (spectrophotomètre) des éprouvettes textiles salies, avant lavage et après lavage, permettant de calculer le pourcentage d'enlèvement de chaque salissure.

Les éprouvettes étant issues d'un même lot, les imprégnations et applications des différentes salissures sont de qualités constantes et les résultats d'enlèvement comparables.

ESSAIS SUR SITES DE BLANCHISSERIE

Le premier site utilise le procédé de lavage GARO®TEK pour **traiter du linge de résident (site n°1)**, l'autre pour **traiter du linge plat blanc du secteur de l'hôtellerie-restauration (site n°2)**. Les programmes de lavage ont bien sûr été adaptés par le fournisseur à ces besoins de production, propres à chacune des deux blanchisseries.

Site n°1

**Laveuse-essoreuse de 20 kg
de capacité de chargement**

Programmes de lavage :

- GARO®TEK Ozone linge blanc (à T°C ambiante)
- GARO®TEK Ozone linge de couleur (à T°C ambiante)



Site n°2

**Laveuse-essoreuse de 28 kg
de capacité de chargement**

Programmes de lavage :

- GARO®TEK Ozone avec pré-lavage linge blanc (pré-lavage à 35°C ; lavage à T°C ambiante)
- GARO®TEK Ozone linge blanc (pour draps ; à T°C ambiante)



L'aimable mise à disposition de ces laveuses-essoreuses, sur leurs sites d'utilisation respectifs et sous le contrôle du fournisseur du procédé GARO®TEK ont permis de bénéficier d'une évaluation de celui-ci en situation réelle. Les programmes de lavage présents sur les laveuses-essoreuses ont été mis en œuvre ainsi :

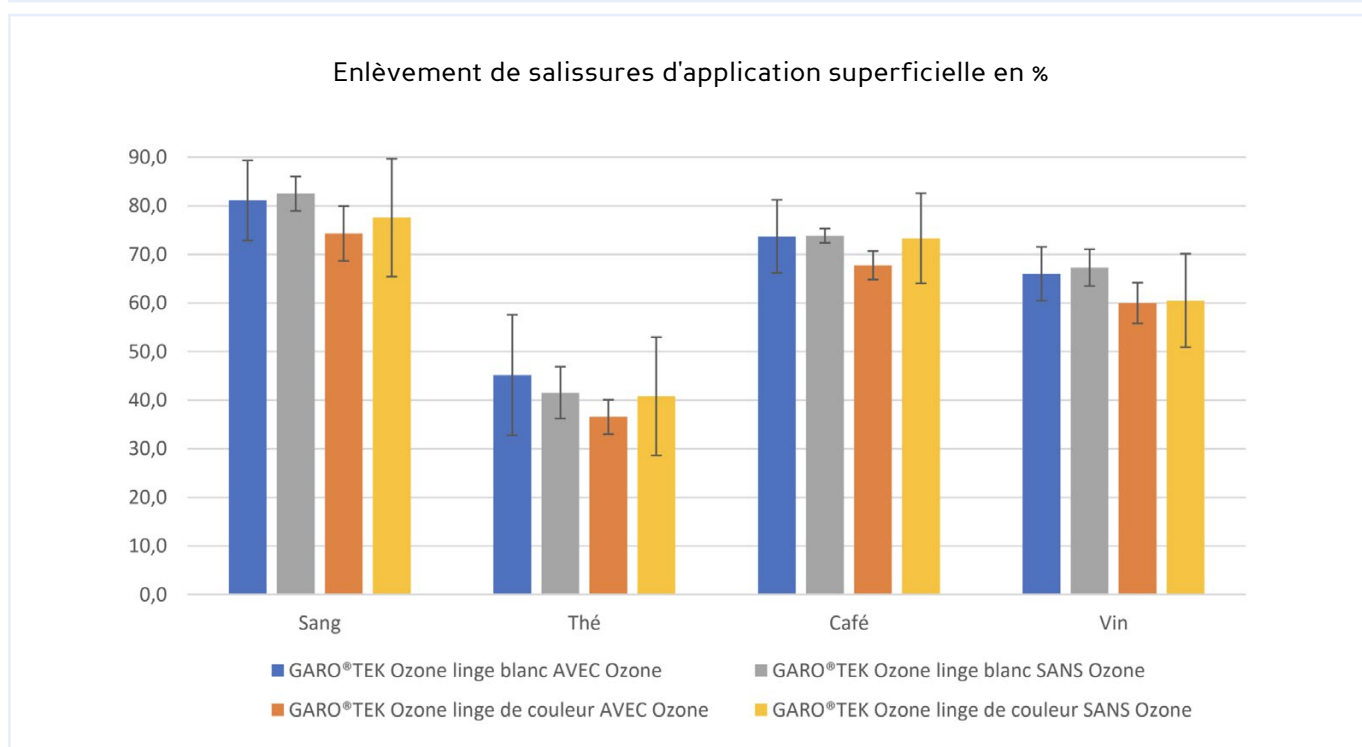
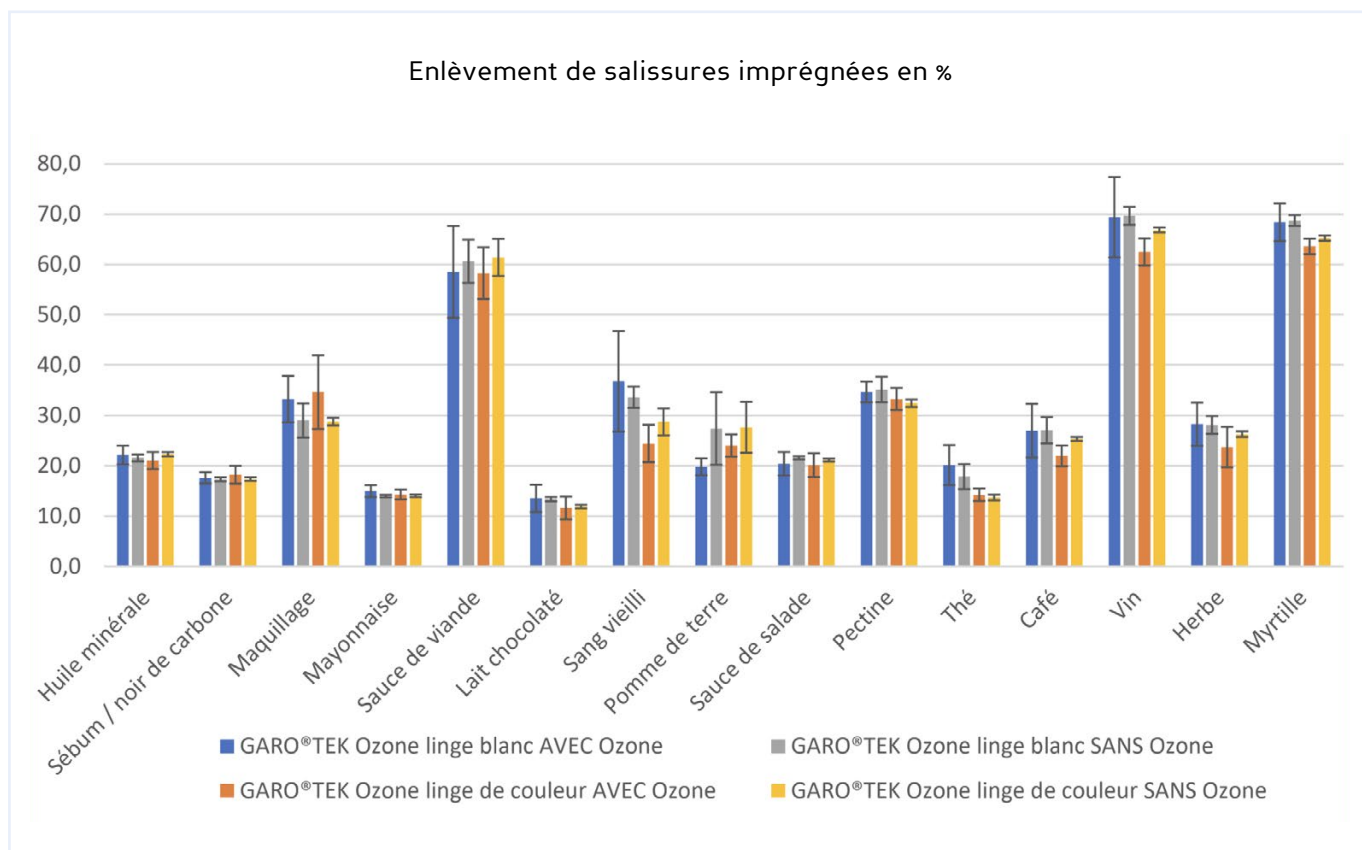
- 3 cycles avec introduction d'ozone
- 3 cycles sans introduction d'ozone (*)

(*) *toutes choses égales par ailleurs, aux variations de charge près, s'agissant de sites de production.*

A chacun de ces cycles de lavage, 6 éprouvettes textiles multi-salissures distinctes avaient été introduites (3 comportant des salissures imprégnées sur tissus, 3 comportant des salissures s'application superficielles sur tissus également).

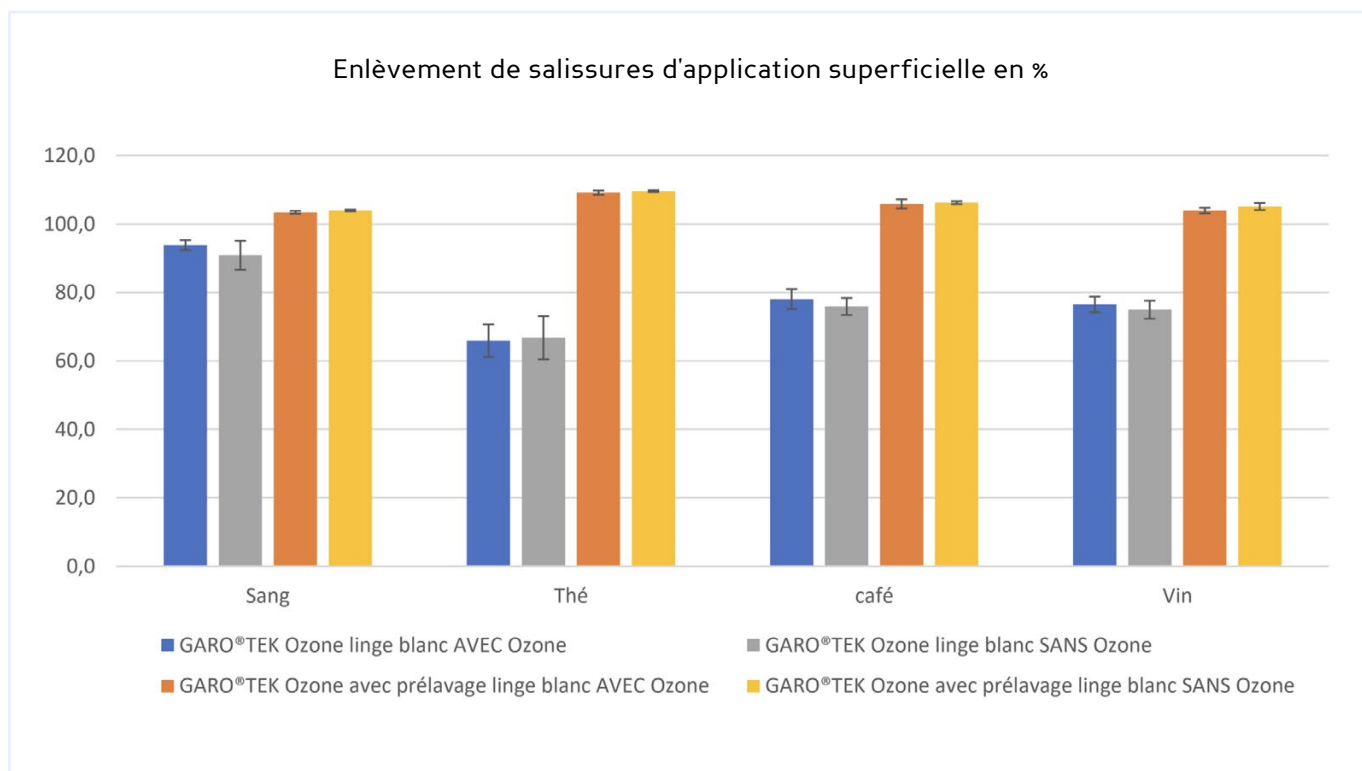
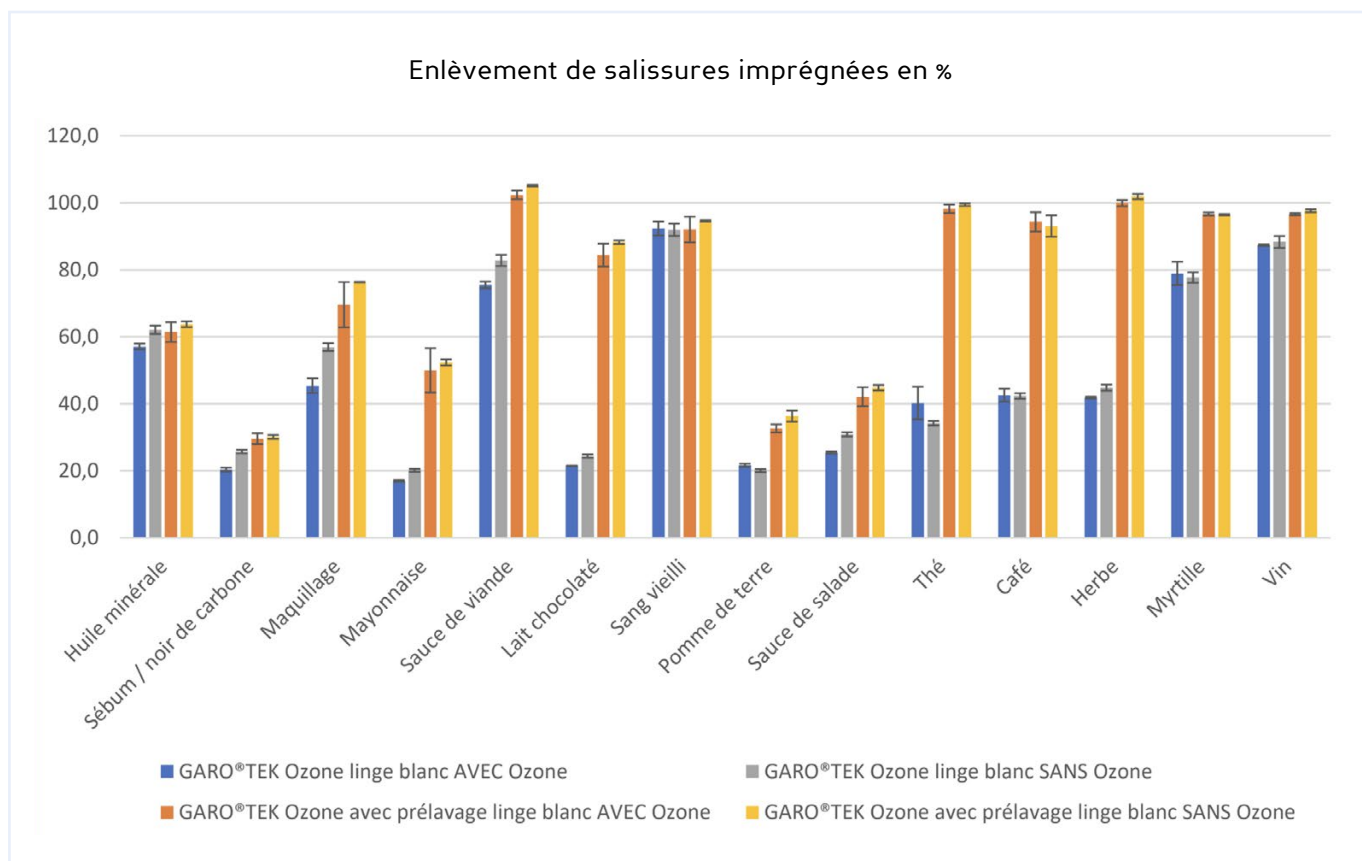
↳ Résultats d'enlèvement

Site n°1 (traitement de linge de résidents) :



↳ Résultats d'enlèvement

Site n°2 (lavage d'articles textiles du secteur de l'hôtellerie-restauration) :



Sur chacun des sites n°1 et n°2, les programmes de lavage mis en œuvre montrent une grande capacité à éliminer certaines salissures, qu'elles soient imprégnées ou d'application superficielle.

Cependant, l'activation de l'ozone n'a pas montré d'amélioration significative de l'efficacité d'enlèvement des salissures. En d'autres termes, bien que le procédé de lavage étudié manifeste une efficacité certaine sur plusieurs types de salissures, élevée dans plusieurs cas, les essais réalisés ne mettent pas en évidence un quelconque effet de l'ozone, quelle que soit la nature des salissures utilisées.

ESSAIS EN LABORATOIRE



Dans le but d'approfondir l'évaluation du procédé de lavage à l'ozone étudié, des essais ont été réalisés au CTTN.

De tels essais permettent de maîtriser de manière rigoureuse toutes les conditions expérimentales par rapport à ce qu'il est possible de faire sur site de production.

Une laveuse-essoreuse Primus FX135 (13 kg de capacité de chargement) a été connectée au générateur d'ozone du procédé GARO®TEK. Deux programmes de lavage ont été définis et introduits dans le programmateur de la laveuse-essoreuse par GACHES CHIMIE SPECIALITES :

- **GARO®TEK Blanc Ozone**
- **GARO®TEK Javel Ozone (linge très souillé)**

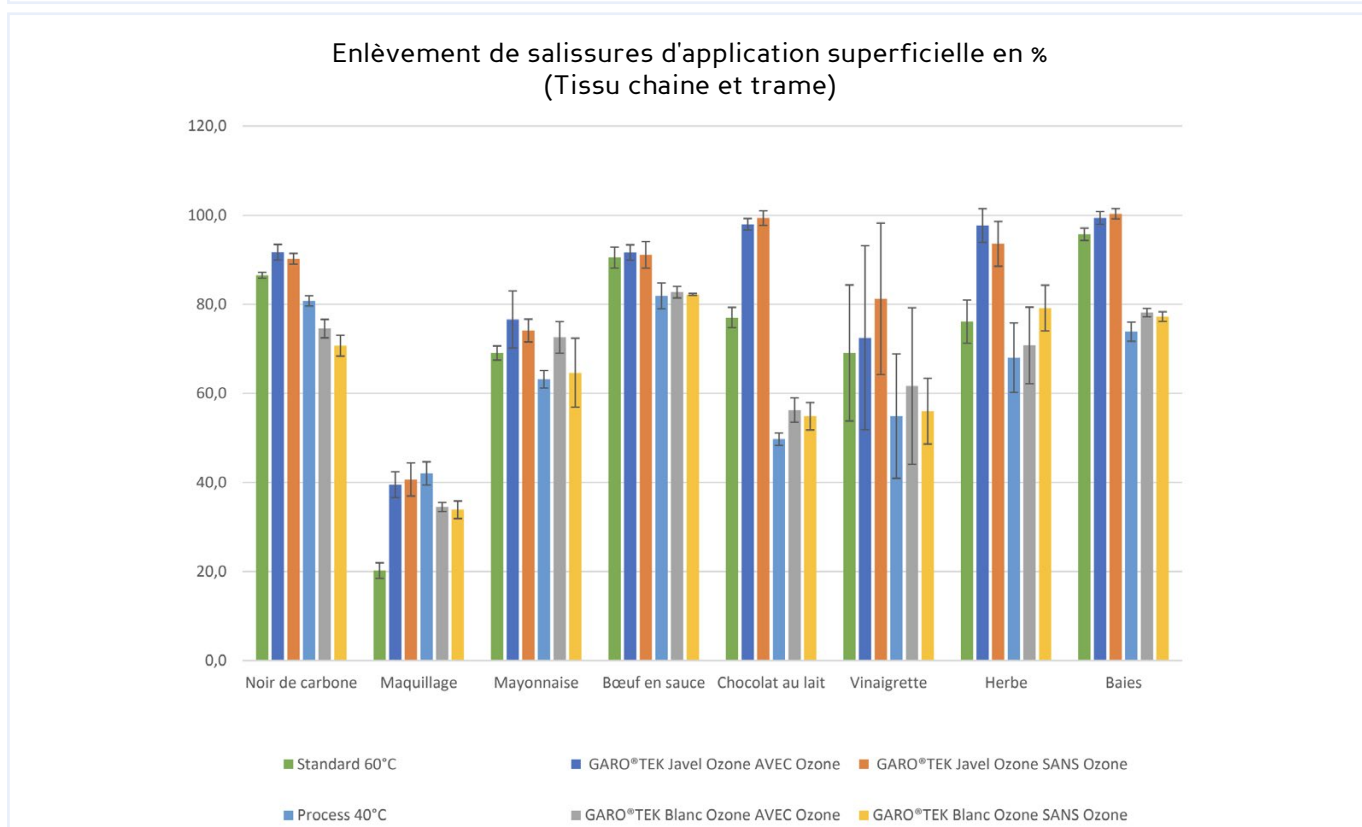
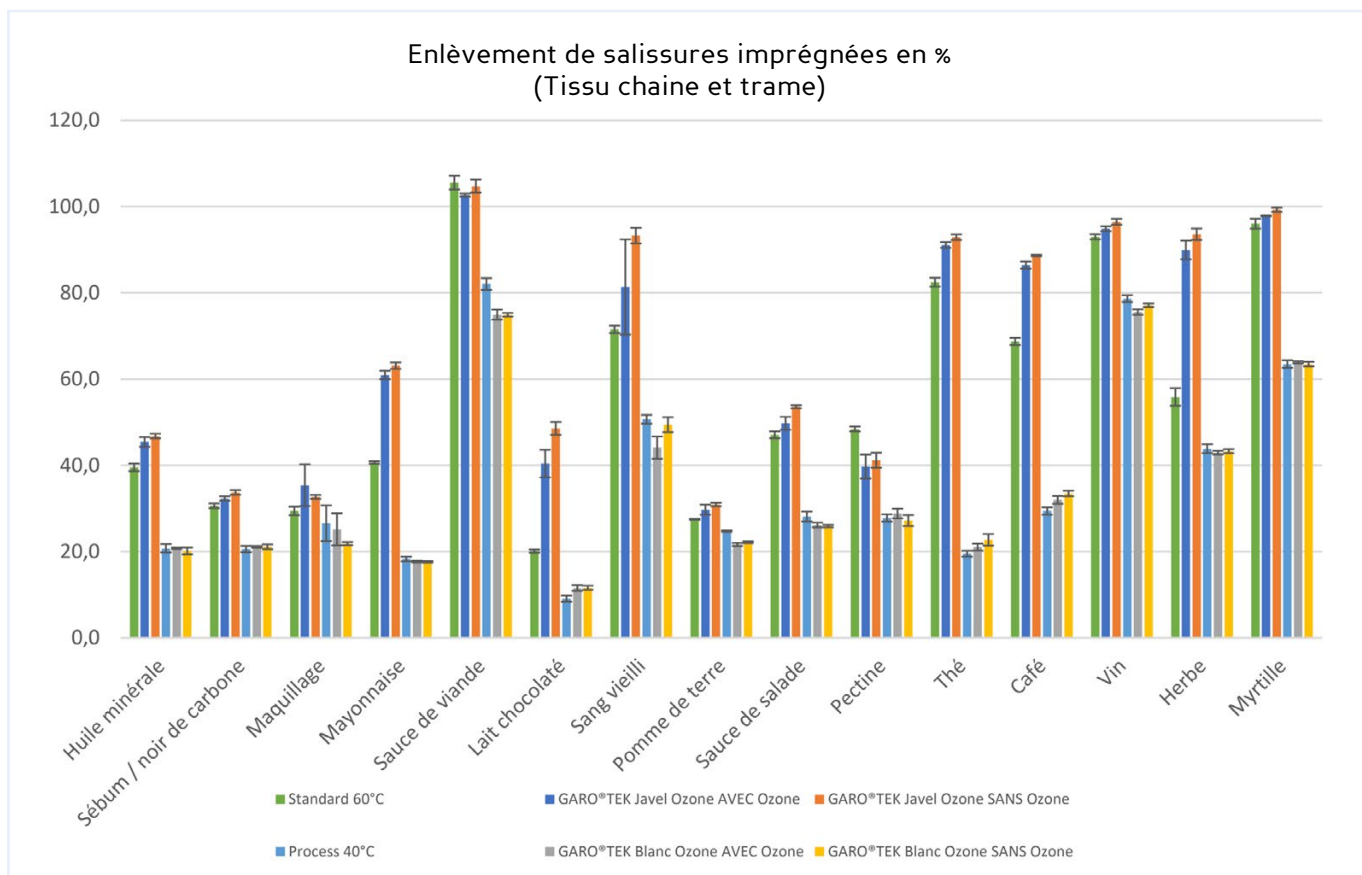
Les résultats obtenus à partir de ces programmes ont été comparés à ceux obtenus avec des programmes classiques en tant que références de comparaison tels que le "Process 40°C" (Programme défini par GACHES CHIMIE SPECIALITES) et un programme appelé "Standard 60°C" tiré de la norme NF EN ISO 15797 (*Méthodes de blanchissage et de finition industrielles pour les essais des vêtements de travail*).

L'objectif principal était d'évaluer l'efficacité de l'enlèvement de salissures, en utilisant les produits lessiviels de GACHES CHIMIE SPECIALITES. Les essais ont été effectués à l'aide d'une charge de linge de 9 kg, comprenant des serviettes éponge et des tabliers de cuisine.

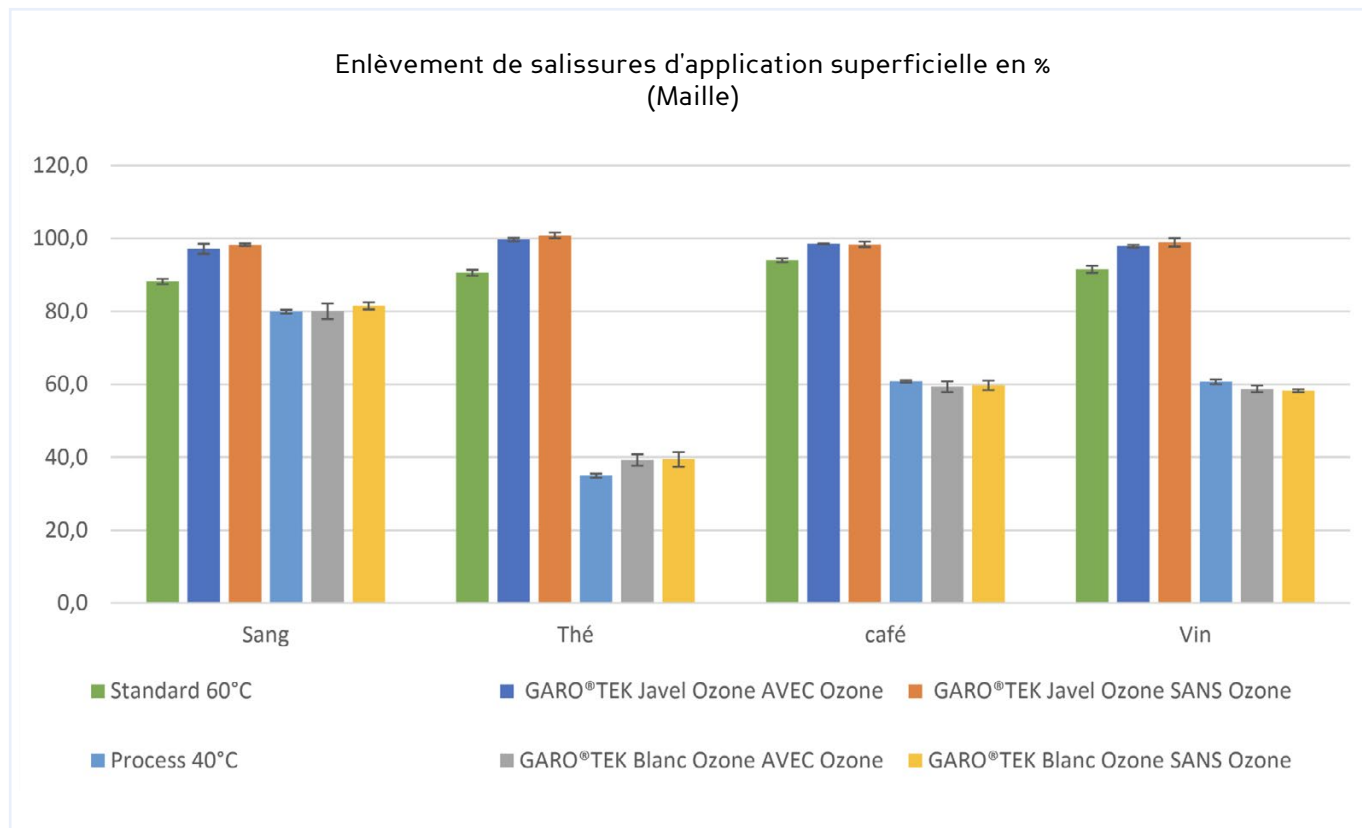
A chaque cycle de lavage, 9 éprouvettes textiles multi-salissures distinctes avaient été introduites : 3 comportant des salissures imprégnées sur tissus, 3 comportant des salissures d'application superficielles sur tissus également et 3 comportant des salissures d'application superficielle sur tricot (maille).

Chaque programme de lavage testé (procédé GARO®TEK et programmes de référence) a donné lieu à 3 cycles réalisés dans des conditions identiques.

↳ Résultats d'enlèvement



↳ Résultats d'enlèvement



Les résultats ont révélé que le procédé GARO®TEK décliné en deux programmes est souvent à la hauteur des performances des programmes de lavage pris comme références de comparaison pour certaines salissures, voire d'efficacité supérieure.

Cependant, ces résultats conduisent à une observation selon laquelle l'activation du générateur d'ozone n'influence pas significativement l'efficacité d'enlèvement des salissures. Dans le cadre des essais réalisés l'efficacité du procédé étudié ne dépend pas de l'introduction d'ozone dans les bains de lavage.

↳ Remarque

Il est à noter que par nature, la mesure d'enlèvement de salissures se traduit par une certaine dispersion des résultats (écart-type *) entre les mêmes essais répétés plusieurs fois.

Par exemple, sur le site de production n°1, où la composition des charges textiles était plus difficile à maîtriser (linge de résidents diversifié), les écart-types sont relativement importants. Ils sont généralement moindres dans le cadre du site de production n°2 où les charges textiles lavées étaient de compositions similaires (poids, matières, types d'articles, ...). Les écart-types qui caractérisent les résultats obtenus en laboratoire sont encore plus réduits, même très faibles dans la plupart des cas (sauf sur quelques salissures comme la vinaigrette), puisque les conditions d'essais étaient parfaitement maîtrisées.

(*) *Ecart-types : barreaux noirs prolongeant les barres de couleur des diagrammes de résultats.*

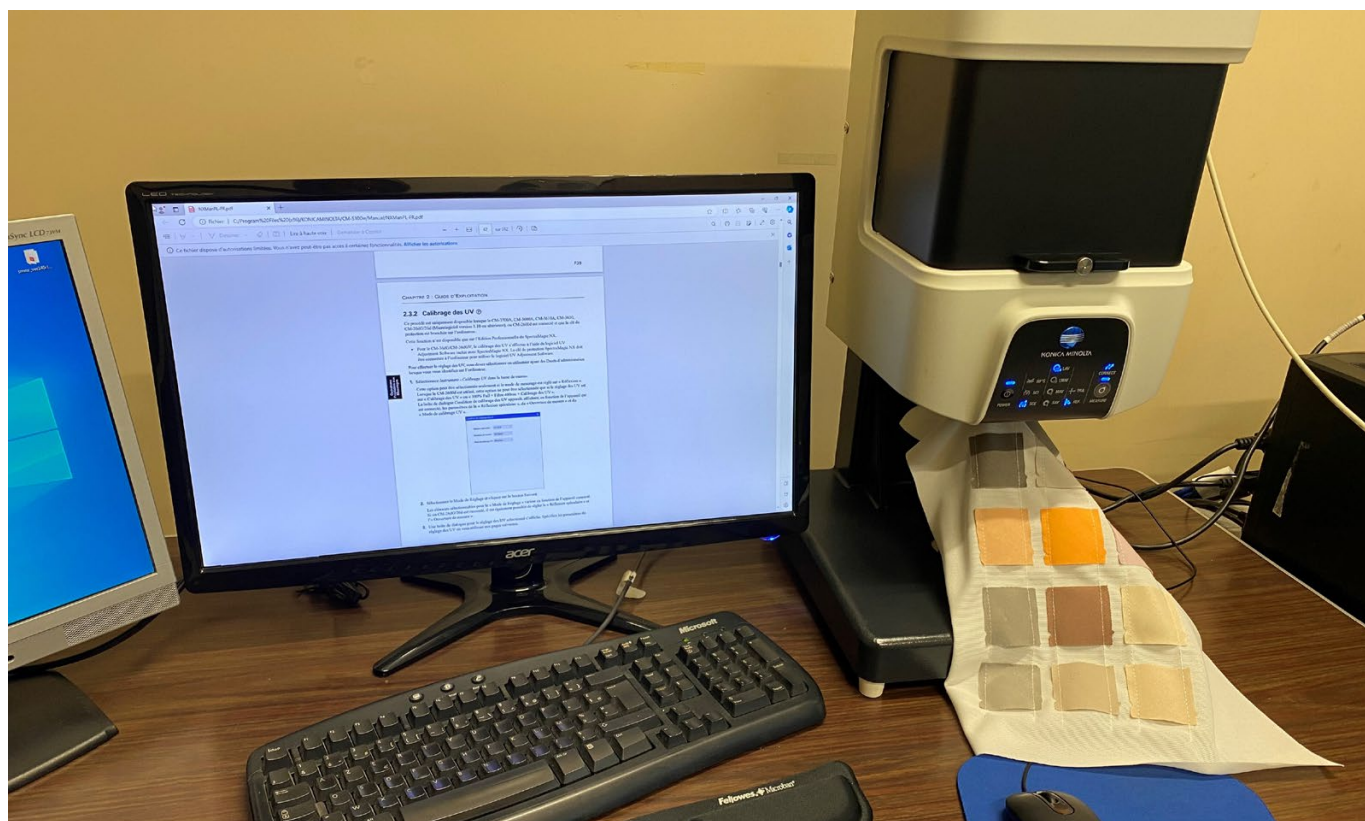
En conclusion, la capacité du procédé GARO®TEK à éliminer efficacement une grande variété de salissures est mise en évidence ici, qu'elles soient imprégnées ou superficielles, et témoigne de la robustesse et de la polyvalence de la gamme des produits lessiviels utilisés.

Les tests rigoureux menés à la fois en laboratoire et sur sites ont permis de valider ses performances face à des programmes de lavage pris comme référence et représentatifs du métier, en particulier le programme Standard 60°C tiré de la norme NF EN ISO 15 797 et le programme Process 40°C proposé par GACHES CHIMIE SPECIALITES.

A noter que le procédé GARO®TEK, utilisant des bains de lavage à température ambiante (Programme repéré « GARO®TEK Blanc Ozone » sur les diagrammes), a montré des performances comparables à celles obtenues avec les programmes de lavage pris comme références.

Toutefois, il a été démontré au travers de ces phases d'essais que l'efficacité du procédé GARO®TEK ne dépend pas de l'introduction de l'ozone dans les bains de lavage, sur les points étudiés dans cette étude.

En effet, pour les programmes "GARO®TEK Ozone Blanc" et "GARO®TEK Javel Ozone" (linge très souillé), les différences entre les essais effectués avec le générateur d'ozone activé et désactivé sont généralement minimales et non significatives.



Spectrophotomètre

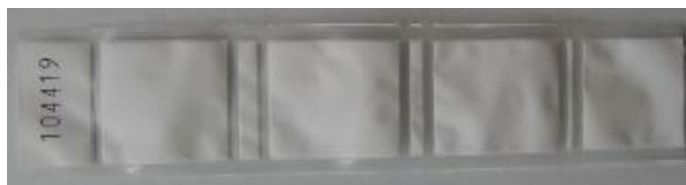
ESSAIS DE DÉCONTAMINATION MICROBIOLOGIQUE

ESSAIS SUR LES DEUX SITES DE BLANCHISSERIE N°1 ET 2 AVEC "DES CONTROLLER"

La décontamination microbienne du linge est un enjeu majeur, en particulier dans le secteur de la santé. Les textiles, souvent considérés comme des vecteurs potentiels de micro-organismes, nécessitent une décontamination efficace, en particulier en présence de micro-organismes pathogènes.

C'est pourquoi le procédé GARO®TEK (produits lessiviels spécifiques associés à l'injection d'ozone gazeux dans les bains de lavage), a été mis à l'épreuve sur ce point. L'ozone est en effet un oxydant puissant susceptible de détruire des micro-organismes dans certaines conditions.

Le DES Controller est un bioindicateur conçu pour effectuer un suivi de l'efficacité des procédés de lavage en termes de décontamination. Basé sur la bactérie *Enterococcus faecium* (*DES Controller KT4-6*) enfermée dans une membrane perméable à l'eau des bains de lavage (bains qui comportent les produits et substances actives en solution), le DES Controller est un outil d'usage assez commode en situation de production.



DES Controller KT4-6 / Enterococcus faecium

Chacun des carrés (voir photo ci-dessus) est contaminé à un certain niveau. Le DES Controller permet ainsi de déterminer et de contrôler le facteur de réduction bactérienne, entre 10^3 et 10^6 , (réduction d'un facteur 1000 à 1 000 000 de la population bactérienne en présence) à partir des effets chimiques et thermiques.

Ainsi, les essais menés à l'aide de cet outil sur sites de production ont mis en lumière l'efficacité des programmes du procédé GARO®TEK tels qu'utilisés par les deux blanchisseries (sites n°1 et 2). Chaque essai avec et sans injection d'ozone, a été réalisé 2 fois, avec l'introduction dans la charge textile de 2 DES Controller à chaque essai.

Site n°1

Laveuse-essoreuse de 20 kg de capacité de chargement

Programmes de lavage :

- GARO®TEK Ozone linge blanc (à 20°C)
- GARO®TEK Ozone linge de couleur (à T°C ambiante)

Les tests ont montré une grande efficacité des programmes de lavage mis en œuvre, mais indépendamment de l'utilisation de l'ozone.

En effet, un facteur de réduction de 10^6 a été obtenu pour chacun des essais réalisés sauf un, avec injection d'ozone, où le facteur de réduction se limite à 10^5 . Le seuil de désinfection (réduction de 10^5 ou 100 000) est cependant à chaque fois atteint ou dépassé, mais cela avec comme sans injection d'ozone.

Site n°2

Laveuse-essoreuse de 28 kg de capacité de chargement

Programmes de lavage :

- GARO®TEK Ozone avec pré-lavage linge blanc (pré-lavage à 35°C ; lavage à T°C ambiante)
- GARO®TEK Ozone linge blanc (draps ; à T°C ambiante)

Les tests ont montré également une grande efficacité des programmes de lavage mis en œuvre, mais indépendamment de l'utilisation de l'ozone.

En effet, un facteur de réduction de 10^6 a été obtenu systématiquement cette fois, pour chacun des essais réalisés. Le seuil de désinfection (réduction de 10^5 ou 100 000) est à chaque fois dépassé, mais cela avec comme sans injection d'ozone.

A partir de la bactérie *Enterococcus faecium* (DES Controller KT4-6), les essais ainsi réalisés ont montré une grande régularité des performances mesurées, que ce soit avec ou sans l'utilisation de l'ozone. Si l'effet de l'ozone n'a pu être mis en évidence, les résultats obtenus attestent de l'efficacité des programmes de lavage en eux-mêmes, avec les produits lessiviels utilisés et aux températures pratiquées (Basse T°C et température ambiante).

ESSAIS DE DÉCONTAMINATION MICROBIOLOGIQUE RÉALISÉS EN LABORATOIRE

Les DES Controller offrant une interprétation limitée en termes de décontamination (1 seul germe en présence), l'étude a été complétée par des essais de décontamination de linge comportant d'autres micro-organismes, réalisés en laveuse-essoreuse (Primus FX135) au CTTN, avec l'aide d'un laboratoire de microbiologie.

↳ Méthodologie

1. Sélection des micro-organismes :

Une gamme de micro-organismes représentatifs a été définie, incluant : bactérie, moisissure et spore de bactérie, et ce pour évaluer la capacité de décontamination du procédé GARO®TEK. Les germes suivants ont été sélectionnés : *Bacillus subtilis* (spores), *Aspergillus brasiliensis* (moisissure) et *Staphylococcus aureus* (bactérie).

2. Préparation des échantillons textiles :

Des échantillons textiles ont été contaminés intentionnellement avec les micro-organismes sélectionnés. Ces échantillons ont été préparés par le laboratoire de microbiologie, dans des conditions contrôlées pour garantir une contamination connue et uniforme.

3. Procédés de lavage :

Les échantillons contaminés ont été introduits dans les charges textiles (9 kg) et soumis aux cycles lavages en utilisant le procédé GARO®TEK. Pour les germes *Bacillus subtilis* et *Aspergillus brasiliensis*, deux programmes de lavage ont été testés : le **programme GARO®TEK Blanc Ozone** à température ambiante (sans Javel*) avec et sans injection d'ozone, et le programme Standard 60°C en tant que référence de comparaison. Pour le *Staphylococcus aureus*, le programme Standard 60°C n'a pas été mis en œuvre, ce germe étant relativement peu résistant thermiquement. A chaque cycle, la charge textile était équipée de 4 témoins contaminés avec le même germe.

4. Évaluation post-lavage :

Après lavage, les échantillons ont été analysés pour déterminer la quantité de micro-organismes restants. Cette étape a été réalisée en utilisant des techniques de culture microbiologique normées, ainsi que des méthodes moléculaires pour une détection plus précise.

5. Analyse des résultats :

Les résultats obtenus ont été exploités par le laboratoire de microbiologie et les facteurs de réduction de la population de microorganismes en présence, exprimés en Log_{10} (ex : 1 Log correspond à un facteur de réduction d'une population bactérienne de 10).

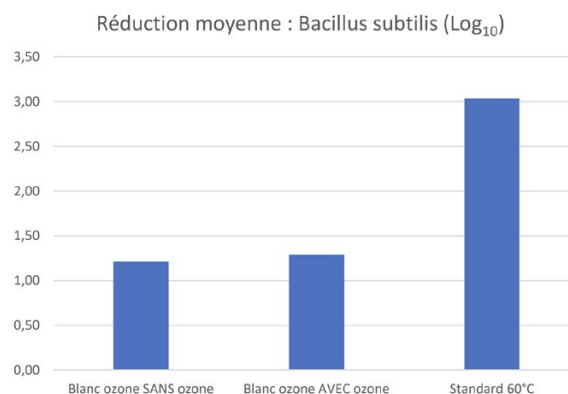
() L'eau de javel étant connue pour ses propriétés désinfectantes et compte tenu du budget nécessaire à cette série d'essais, il n'a pas été jugé prioritaire d'y intégrer le programme de lavage qui fait appel à l'eau de Javel, comme pour les essais d'enlèvement de salissures.*

↳ Les résultats

Bacillus subtilis :

Les résultats montrent que le programme Standard 60°C (pris comme référence) est efficace contre cette bactérie sporulée (seuil de désinfection pour le lavage d'articles textiles, de 3 Log ou 10³ atteint pour ce type de germe : spore de bactérie).

L'ajout d'ozone, dans le cadre du programme GARO®TEK Blanc Ozone, à température ambiante, n'a pas montré d'effet significatif en termes de décontamination.

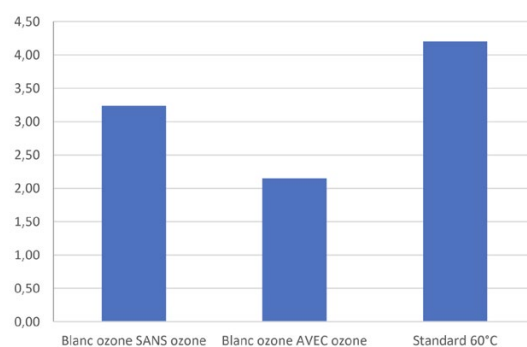


Aspergillus brasiliensis :

L'ajout d'ozone ne manifeste aucune efficacité accrue face à la moisissure utilisée.

Le seuil de désinfection (lavage d'articles textiles) pour ce type de germe (moisissure : 4 Log ou 10⁴) est atteint avec le programme de lavage Standard 60°C (référence de comparaison).

Réduction moyenne : *Aspergillus Brasiliensis* (Log₁₀)

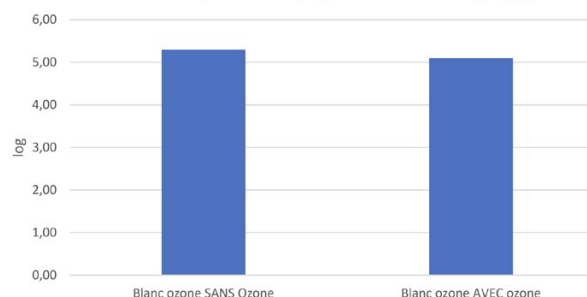


Staphylococcus aureus :

Dans le cadre du programme GARO®TEK Blanc Ozone, à température ambiante, la décontamination s'est avérée efficace, avec ou sans ozone, avec une réduction de plus de 5 Log.

Cela suggère que le programme lui-même possède des propriétés désinfectantes, mais indépendamment de l'ozone.

Réduction moyenne : *Staphylococcus aureus* (Log₁₀)



Le procédé GARO®TEK a montré une bonne efficacité quant à la décontamination du linge en présence du *Staphylococcus aureus*, mais l'injection d'ozone n'a pas apporté d'efficacité supplémentaire. Cette conclusion est valable également pour les deux autres germes utilisés en laboratoire, avec des résultats inférieurs, en termes de décontamination.

À propos de cette série d'essais, pour la conduire, le laboratoire de microbiologie a défini une méthodologie basée sur les normes ISO 18184 et ISO 20743. Elle a impliqué une préparation soignée des échantillons textiles, une contamination artificielle rigoureuse, et une évaluation basée sur des témoins textiles contaminés.

CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE ET D'EAU

La consommation d'eau et d'énergie dans les blanchisseries est un enjeu majeur, tant sur le plan économique qu'environnemental. L'étude présentée ici a donné lieu à des mesures de consommations, en relation avec l'injection d'ozone.

Les mesures ont été effectuées en laboratoire, au CTTN, en utilisant la laveuse-essoreuse Primus FX135 chargée à 9 kg. Des compteurs d'eau et des analyseurs de réseau ont été utilisés pour mesurer et enregistrer les consommations avec précision.

Durée des Programmes :

L'introduction de l'ozone dans les cycles de lavage n'affecte pas significativement la durée des programmes.

Consommations d'énergie :

Les programmes utilisant l'ozone affichent une consommation d'énergie similaire à ceux sans ozone. Cependant, les programmes de lavage à température ambiante qui utilisent l'ozone consomment nettement moins que le Standard 60°C.

Consommations d'Eau :

Les programmes de lavage avec ozone consomment moins d'eau que d'autres programmes. Ils sont en effet conçus pour faciliter le rinçage.

Moyennes des mesures réalisées : durées, consommations						
Programmes de lavage	GARO®TEK Blanc ozone AVEC ozone	GARO®TEK Blanc ozone SANS ozone	Standard 60°C	GARO®TEK Javel ozone AVEC ozone	GARO®TEK Javel ozone SANS ozone	Process 40°C
Durée du programme (en h:min:s)	00:43:08	00:43:03	01:11:08	01:19:52	01:18:48	00:51:48
Énergie (en kWh/cycle)	0,23	0,23	3,18	2,55	2,44	1,39
Eau (en litres/cycle)	81,3	79,7	124,0	109,3	110,3	118,33

CONCLUSIONS

Les programmes du procédé GARO®TEK présentent des avantages en termes de consommation d'eau (de l'ordre de 5 l/kg de linge soit de l'ordre de 30-40% d'économie), tout en maintenant une qualité de lavage optimale.

Le programme GARO®TEK blanc ozone (à température ambiante) offre des consommations d'énergie réduites au minimum de 80%.

Le programme GARO®TEK Javel ozone (à basse température) présente des consommations d'énergie et d'eau bien plus faibles que le programme Standard 60°C pris comme référence, mais sensiblement plus élevées que le programme Process 40°C. Enfin, le procédé GARO®TEK Blanc ozone offre un gain de productivité de 20% en comparaison du programme Process 40°C.

Il est manifeste que le procédé GARO®TEK a démontré une efficacité notable. En effet, les produits lessiviels et les procédés de lavage (à l'exception du programme Standard 60°C) préconisés par GACHES CHIMIE SPECIALITES et employés exclusivement dans toutes les étapes de l'étude présentée ici, garantissent une qualité de lavage optimale pour de nombreuses salissures, notamment celles d'application superficielle, mais aussi pour certaines salissures imprégnées, plus difficiles à éliminer, par nature.

De plus, les performances sont obtenues à basse température (programmes GARO®TEK Ozone pré-lavage linge blanc et GARO®TEK Javel ozone) et aussi à température ambiante (pour les programmes GARO®TEK Blanc ozone, GARO®TEK Ozone linge blanc, GARO®TEK Ozone linge blanc pour draps et GARO®TEK Ozone linge de couleur), ce qui présente un intérêt non négligeable d'un point de vue économique et environnemental (au plan énergétique et concernant les quantités d'eau) par rapport à des programmes de lavage conventionnels.

Néanmoins, l'étude a révélé que l'intégration de l'ozone dans le procédé n'apporte pas de bénéfice significatif ni en termes de qualité de lavage ni en termes de décontamination microbiologique, sur les points étudiés dans cette étude.

Les performances observées lors des essais avec et sans ozone étaient comparables, suggérant que l'efficacité du procédé GARO®TEK repose principalement sur les propriétés des agents lessiviels développés et employés et non sur l'action de l'ozone.

Bien que l'ozone soit largement reconnu pour ses propriétés antimicrobiennes, notamment dans des domaines tels que la potabilisation de l'eau (où les conditions de concentration de l'ozone et de contact avec les micro-organismes en présence sont très différentes), son rôle dans le contexte spécifique du procédé GARO®TEK, en ce qui concerne le lavage des textiles, n'est pas démontré. Toutefois, il serait judicieux d'envisager des études complémentaires axées sur d'autres paramètres tels que le degré de blancheur, l'usure des textiles, l'alcalinité résiduelle, ... Ces aspects n'ont pu être abordés dans le cadre de cette étude en raison de contraintes matérielles, mais ils pourraient donner lieu à des essais futurs.





▸ LE POINT DE VUE DU FOURNISSEUR : GACHES CHIMIE SPECIALITES

Nous avons partagé et contribué avec intérêt à l'étude réalisée avec le CTTN concernant le procédé GARO®TEK alliant l'usage de produits lessiviels et l'adjonction d'ozone en continu.

L'étude s'est appuyée sur les normes suivantes :

- ISO 15797 : 2017, pour établir un des programmes de référence utilisés dans le cadre de l'étude ;
- ISO 18184 et ISO 20743 : normes dédiées à l'activité antivirale et antibactérienne des textiles, pour développer une méthodologie adaptée, utilisée dans cette étude pour réaliser une partie les essais de décontamination microbiologique.

Les objectifs assignés étaient la confirmation de l'efficacité de notre procédé GARO®TEK sur les critères étudiés par le CTTN : performances de lavage et décontamination microbiologique, essentiellement.

Nos clients, c'est-à-dire les utilisateurs de GARO®TEK, confirment l'efficacité du procédé sur ces points. En outre, nos clients identifient d'autres avantages tels que le degré de blanc un critère important puisque 70% environ du linge de blanchisserie est blanc, une productivité accrue jusqu'à 30 %, une durabilité du linge plus importante, une élimination des odeurs désagréables et persistantes par exemple sur le linge de résidents et une disparition ou une moindre irritation cutanée sur le linge en utilisation ou au poste de travail, une suppression de l'utilisation d'adoucissant et une optimisation quantitative de la consommation des produits lessiviels.

De plus, une amélioration des conditions de travail est jugée significative par nos clients : baisse de la température et suppression des mauvaises odeurs issues des textiles stockés dans les locaux, moindre irritation cutanée, moindre manutention des lessiviels et stockage limité de ces derniers.

Des rejets d'eau à température ambiante dont les performances positives attendues restent à valider en termes de polluants et de MES.

Une suppression de certains équipements d'infrastructure (chaudière, systèmes de refroidissement et de chauffe...) dans certains cas, est possible. Une diminution de l'entartrage des équipements en fonction de la dureté de l'eau est aussi constatée du fait de l'absence de chauffe.

Aucun de nos clients en exploitation n'a perçu l'inutilité de la présence d'ozone dans le cadre global du traitement de leur linge, l'ozone permet entre autres d'ouvrir les fibres pour une meilleur pénétration des lessiviels. Au cours des tests réalisés, une mesure des teneurs d'ozone dans l'eau tout au long des cycles aurait été un élément complémentaire pour expliquer les très bons résultats obtenus dans les diverses configurations étudiées. Les concentrations d'ozone en continu dans l'eau restent faible et inférieur à 0.25 ppm. La teneur de l'air en ozone, dans l'environnement proche des laveuses-essoreuses, n'était soit pas identifiée, soit peu ou pas perceptible, et en dessous des valeurs limites réglementaires, en production et durant l'étude. Nous tenons à rappeler que les mesures effectuées par des laboratoires compétents sur des sites de production équipés n'ont pas conduit à identifier une teneur en ozone de l'air environnant des machines concernées.

Nous sommes satisfaits dans tous les cas d'avoir mis au point des lessiviels innovants et les plus performants sur le marché, à notre connaissance. Cette étude démontre qu'ils sont parfaitement opérationnels à température ambiante par rapports aux procédés usuels entre 40°C et 60°C et compatibles avec l'ozone aux concentrations utilisées dans notre procédé.

La constatation assez unanime de l'effet en termes de désodorisation de la plupart des procédés à l'ozone ouvre la voie à l'oxydation des molécules odorantes, pigmentaires et potentiellement bactériennes. Cet effet remarquable est particulièrement apprécié pour le traitement du linge de résident. En outre, nous pouvons prouver la dégradation dans l'eau de molécules colorantes. Une des questions restantes est l'effet et la persistance de l'ozone en milieu aqueux au contact du linge et les effets de l'un sur l'autre.

Cette étude est annonciatrice d'autres progrès, en particulier l'optimisation des quantités de lessiviels tout en maintenant l'efficacité du procédé et l'optimisation des quantités d'ozone introduites en continu pour bénéficier à plein du potentiel de l'ozone tel que l'action microbiologique, l'apport de douceur au linge notamment sur les éponges et le maintien du degré de blanc et la désodorisation (ces deux derniers paramètres n'ayant pas été inclus dans l'étude décrite). Il est à noter que le GARO®TEK remplit ses objectifs en termes de nettoyage et de désinfection sur la plupart des micro-organismes et notamment, le staphylocoque doré.

Ce procédé GARO®TEK allie à la fois des vertus économiques et environnementales : économie d'énergie de l'ordre de 80 % et d'eau de 5 litres/kg de linge, ainsi qu'une réduction du temps de cycle allant jusqu'à 30 %, ce qui a été validé par une étude menée par l'ADEME.

Ce double avantage, économique et environnemental, doit faciliter une évolution vertueuse des techniques de traitement de lavage en blanchisserie que ce soit en laveuse-essoreuse, telles qu'étudiées dans l'étude, mais aussi en tunnel de lavage, configuration déjà déployée chez plusieurs clients. Dans tous les cas, notre volonté est de continuer à progresser avec l'ensemble des parties prenantes.

L'ensemble de ces innovations est protégé par des brevets.

Nous remercions la Blanchisserie du THOR, Monsieur Franck DAVID, la Blanchisserie INTERHOSPITALIERE DE TOULOUSE, Monsieur Marc DREZEN, le CTTN, Monsieur Frédéric PAGEREY et Madame Manon BINARD avec Monsieur Olivier VALANCE, et l'ensemble des clients qui nous font confiance, pour nous avoir aidé à mieux cerner le procédé GARO®TEK.



Pauline DEBAISIEUX
Directrice de l'Entretien Textile
GACHES CHIMIE
T : 06.64.71.26.55
@ : pdebaisieux@gaches.com