

# Analyse (BS) selon norme ISO EN 27447:2019

# Test de vieillissement artificiel 1 an

Revêtement photocatalytique autonettoyant, antibactérien anti-moisissure, virucide

#### **RÉSUMÉ**

En plus d'être un bactéricide et virucide puissant, PhotoACTIVE® Ag a également une fonction photocatalytique qui dure dans le temps.

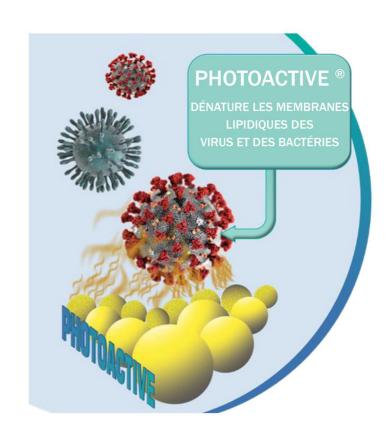
#### **COMMENT CELA FONCTIONNE:**

PhotoACTIVE® Ag grâce à la photochimie du produit effectue une action antimicrobienne, anti-moisissure et antivirale très efficace, et contrairement à d'autres produits antibactériens, PhotoACTIVE® Ag ne tue pas directement les bactéries, virus ou moisissures, mais les décompose en substances gazeuses par des réactions d'oxydo réduction qui se dispersent dans l'environnement environnant sans consommer le catalyseur.

La décomposition des bactéries se produit par l'interaction de radicaux hydroxyles hautement réactifs (OH•) et d'anions de superoxyde (O2-) générés par le processus photocatalytique qui attaquent la membrane lipidique des bactéries et la décomposent, empêchant la phase de respiration aérobie des bactéries.

Les micro-organismes meurent ou se dénaturent et se décomposent progressivement en obtenant du dioxyde de carbone, des sels et de la vapeur d'eau.

La destruction des moisissures, bactéries, virus et autres microorganismes permet d'éliminer les mauvaises odeurs associées à leur présence et de maintenir le substrat sur lequel PhotoACTIVE® Ag est appliqué dans des conditions d'hygiène élevées.



## ANALYSE EFFECTUÉE CONFORMÉMENT À la norme européenne (BS) ISO 27447 : 2019

# 1) RAPPORT DE TEST 20LA13619 (BS) ISO 27447:2019

- TEMPS ZÉRO

Dans le présent rapport d'essai, conformément à la norme (BS) ISO 27447:2019, deux charges bactériennes sont utilisées, Escherichia coli - ATCC 8739 et Staphylococcus aureus - ATCC 6538. Les échantillons sont analysés à temps zéro. L'objectif de l'analyse est de vérifier que :

1) L'action antibactérienne est possible dans l'obscurité;

2) La fonction photocatalytique prend le relais dès qu'il y'a de la lumière.

#### RÉSULTATS DE LA MOYENNE SIMPLE DES DEUX CHARGES BACTÉRIENNES :

Analyse temps zéro : 20LA13619

Seulement antibactérien : Réduction sans lumière : 99,783 %Photocatalytique : Réduction avec lumière : 100 % Voici le graphique représentant les résultats :



#### 2) RAPPORT DE TEST 20LA13620 (BS) ISO 27447:2019

- APRÈS 100 HEURES DE VIEILLISSEMENT ARTIFICIEL SELON ASTM G154/12α. ÉQUIVALENT À 1 AN

#### INTRODUCTION

Le but de l'expérimentation est de simuler le vieillissement accéléré tant sur les échantillons traités avec PhotoACTIVE® que sur les échantillons témoins non traités. Cette opération est effectuée à l'intérieur de la chambre de vieillissement accéléré. La chambre de vieillissement simule les conditions environnementales de lumière et de température, l'une des principales causes de vieillissement des matériaux, avec une plage d'irradiance comprise entre 5 1 W/m² et 45 1 W/m². Deux lampes U.V.A. avec fonctionnement alternatif simulent l'action de la lumière du soleil dans le spectre UVA et une lampe infrarouge permet d'atteindre et de maintenir constante la température réglée avec une tolérance de 0,5°C. La chambre est équipée d'un support mobile et, grâce à un support télescopique, positionne les échantillons à une distance correcte de la source d'ultraviolets, distance qui peut être modifiée pour régler l'irradiance désirée sur l'échantillon. Il est équipé d'un panneau noir pour contrôler la température de chauffage jusqu'à 80°C. Le spectre du rayonnement UVA à l'intérieur de la chambre Inve'96 est mesuré par un photoradiomètre avec une plage spectrale de 315 à 400 nm avec un pic à 360 nm.

#### MÉTHODES ET LÉGISLATION

Nous avons pris en considération la norme ASTM G154/12a pour définir les paramètres fonctionnels opérationnels. Des tests accélérés ont été effectués sur 14 échantillons traités avec PhotoACTIVE® Ag et 20 échantillons non traités. Les échantillons des deux types ont été marqués derrière.

Étant donné que l'unité de mesure utilisée pour le rayonnement solaire est MJ/m² (mégajoule par mètre carré), nous aurons :

Le rayonnement de 340 nm enregistré dans la chambre de vieillissement doit toutefois être converti en une plage d'UVA similaire à celle mesurée à l'extérieur avec le rayonnement naturel. En général, l'énergie contenue dans 340 nm est d'environ 1% de celle contenue dans les UVA. La conversion est donc :

$$10 \text{ kJ/m}^2 \text{ à } 340 \text{ nm} = 1 \text{ MJ/m}^2 (295-385 \text{ nm})$$

Les tests de vieillissement sont mesurés temporellement en heures : 3600 secondes = 1 heure Ces conversions peuvent être combinées dans l'équation :

$$kJ/m^2 = W/m^2 \times 3.6 \text{ heures}$$

Une année d'exposition au soleil en Floride correspond à 2800 kJ à 340 nm, nous l'aurons donc en réglant les données indiquées dans le tableau 1) cycles de rayonnement.

| Tableau 1) CYCLES DE RAYONNEMENT :         | ASTM G154/12 |
|--|--------------|
| Irradiance Watt/m²                         | 10,8         |
| Conversion en heures                       | 3,6          |
| Heures d'irradiation par jour              | 24           |
| Heures par jour de condensation            | 0            |
| Intensité par jour obtenue (kJ/m²)         | 933,12       |
| Intensité sur un an en Floride TUV (kJ/m²) | 2.800        |

Tableau 2) Nombre de jours nécessaires pour effectuer les cycles requis

| Heures | Jours   | Date       | Heures     | Énergie donnée (kJ/m²) |
|--------|---------|------------|------------|------------------------|
| 0      | 0       | 31/08/2020 | Début 9h00 | 0                      |
| 24     | 1       | 01/09/2020 |            | 933                    |
| 48     | 2       | 02/09/2020 |            | 1 867                  |
| 72     | 3       | 03/09/2020 |            | 2 800                  |
| 96     | 4       | 04/09/2020 |            | 3 733                  |
| 100    | 4 + 4 h | 04/09/2020 | Fin 13h00  | 3 889                  |

Voici la formule appliquée :

2800 kJ/m<sup>2</sup> à 340 nm = 10,8 W/m<sup>2</sup> à 340 nm x 3.6 x heures C'est l'intensité pour un jour  $(kJ/m^2)$  de 933,12 x heures

Voici l'ensemble de données dans la chambre de vieillissement :

Test de démarrage : 01/08/2020
 Test de fin : 04/09/2020
 Température panneau noir : 60°C ±3°C

Source lumineuse : 2 lampes UVA 500 Watt Filtre utilisé : Lumière du jour lrradiance à 340 nm : 10,8 Watt/m²

Cycle d'exposition : 24 heuresDurée totale du test : 100 heures

Nr. échantillons traités : 34

Dans le présent rapport d'essai, selon la norme ISO 27447:2019 (BS), deux charges bactériennes sont utilisées, Escherichia coli -ATCC 8739 et Staphylococcus aureus - ATCC 6538. Elles sont analysées après 100 heures de vieillissement artificiel. L'objectif de l'analyse est de vérifier que :

- 1) L'action antibactérienne est possible dans l'obscurité;
- 2) La fonction photocatalytique prend le relais dès qu'il y'a de la lumière;
- 3) L'efficacité du revêtement après 100 heures de vieillissement artificiel selon ASTM 154G-12a.

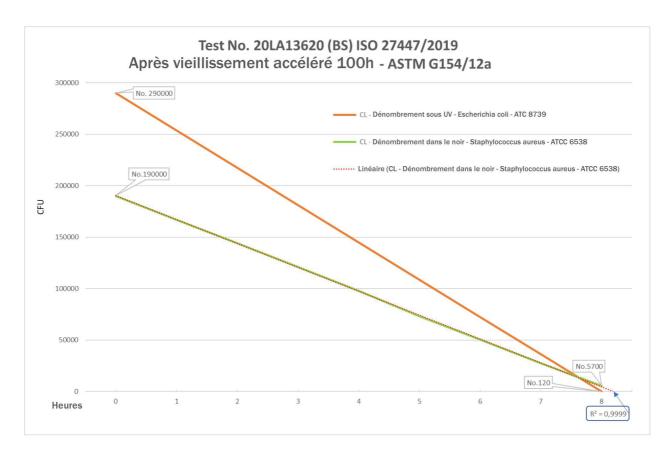
### RÉSULTATS DE LA MOYENNE SIMPLE DES DEUX CHARGES BACTÉRIENNES :

Analyse du vieillissement : ASTM G154 100h. - 20LA13620

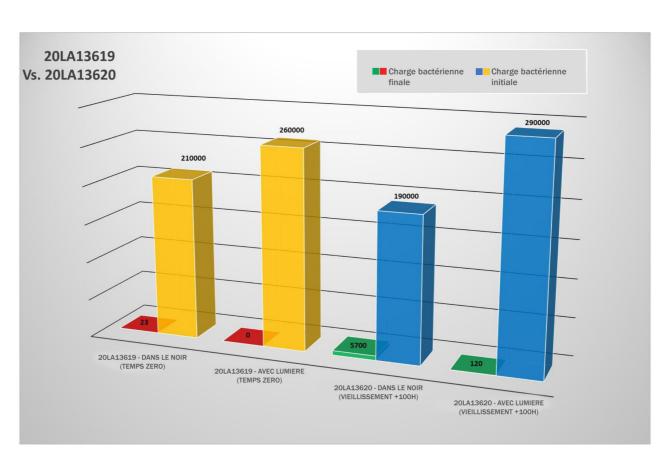
Seulement antibactérien : Réduction sans lumière : 97,362 %

Photocatalytique : Réduction avec lumière : 99,71 %

# Voici le graphique représentant les résultats :



# Les deux graphiques en comparaison



#### **RÉSUMÉ:**

Les tests d'efficacité effectués sur le produit PhotoACTIVE® Ag par des laboratoires indépendants avec une accréditation internationale ILAC-MRA, à la fois en contact avec une suspension liquide après 5 minutes selon la norme BS EN 1276/19 et en contact avec un revêtement sur un support en céramique de verre selon la norme BS ISO 27447/19, démontre l'efficacité absolue du produit, qui garantit une action bactéricide bien supérieure aux normes prescrites par l'EPA pour les produits désinfectants de 99,9 %, après 5 minutes de temps de contact, et qui atteint même une efficacité de 100 % après 8 heures d'exposition à la lumière.

Plus précisément, PhotoACTIVE® Ag garantit une action bactéricide instantanée qui garantit son classement en tant que « désinfectant » selon 1276/19, ce qui donne une efficacité antibactérienne de 99,999 % après 5 minutes de temps de contact, et les tests selon BS ISO 274447 : 2019 qui donne même une efficacité antibactérienne de 100 % à la lumière après 8 heures d'exposition.

Le produit maintient également une action bactéricide du niveau le plus élevé qui reste sensiblement inchangée au fil du temps: à la fois dans l'obscurité et à la lumière, pour des périodes de plus d'un an à partir de l'application. Des tests de vieillissement artificiel selon la norme ASTM G154/12a, également effectués par des laboratoires indépendants avec accréditation internationale ILAC-MRA, montrent qu'après une période d'exposition des surfaces traitées avec PhotoACTIVE® Ag aux conditions météorologiques (température, irradiation UV et humidité relative en Floride pour une durée équivalente de 365 jours), le produit effectue toujours, avec une très légère baisse de performance, un an après l'application, de 2,43% dans l'obscurité (action bactéricide uniquement) et de 0,29% en présence de lumière (action bactéricide/photocatalytique combinée). Il est à noter que cette décroissance, après un an de vieillissement, ne signifie pas que le produit élimine moins de bactéries en termes absolus, mais qu'il élimine tout de même plus de 99,99% dans un temps légèrement plus long que le temps mesurable immédiatement après l'application. Enfin, il convient de noter que les essais de vieillissement simulent des conditions météorologiques et climatiques extrêmement difficiles et que, dans le cas d'une application à l'intérieur, on peut s'attendre à une baisse de performance insignifiante.

Les résultats des tests décrits jusqu'à présent montrent que PhotoACTIVE® Ag, appliqué par pulvérisation comme désinfectant de surface, garantit des normes de **performance comparables ou supérieures**, en termes d'efficacité bactéricide immédiate, par rapport à un désinfectant conventionnel. Mais le degré d'hygiène de surface est **incomparablement supérieur en termes de continuité dans le temps** par rapport à un désinfectant conventionnel, puisque l'action antibactérienne/photocatalytique est continue et ininterrompue pendant 24 heures et ne se termine pas quelques secondes ou minutes après l'application. **Les désinfectants normaux n'effectuent PAS cette action de désinfection très forte.** 

PhotoACTIVE® Ag est efficace pour une durée 10 000 fois supérieure à un désinfectant normal disponible sur le marché aujourd'hui.

#### **CONCLUSIONS:**

Compte tenu des résultats obtenus, le traitement de surface des substrats avec des revêtements à base de PhotoACTIVE® Ag peut être recommandé comme **traitement de REMPLACEMENT de la désinfection conventionnelle** par des produits ordinaires, qui assurent une efficacité de 99,9 % seulement au moment de la demande, mais n'ont aucune efficacité au fil du temps.

Sur la base des tests effectués, **l'efficacité de cette désinfection DE REMPLACEMENT est démontrée pendant une période d'au moins 12 mois** après l'application à l'extérieur et à l'intérieur.

PhotoACTIVE® Ag est certifié selon les normes suivantes :

FR 14476:2019 Activité virucide comme désinfectant chimique (grippe A/H1N1, et sur COVID19/SARS-CoV-2)

BS EN 1276:2009 Activité bactéricide comme désinfectant chimique

BS ISO 27447:2019 Activité antibactérienne sur la céramique EN ISO 20645:2004 Activité antibactérienne sur les textiles

EN ISO 20645:2004 Activité antibactérienne sur les peintures/vernis

BS EN 15457:2014 Activité antifongique

UNI 11247:2010 Dégradation des oxydes d'azote dans l'air

BS ISO 27447:2019 Activité antibactérienne sur les céramiques après altération / vieillissement (\*)

ISO 6330:2012 Résistance au frottement humide ISO 695:1991 Attaque alcaline sur le verre

(\*) tests d'activité antibactérienne sur des échantillons soumis au vieillissement selon la norme ASTM G 154/12a.