



CONVERGENCE ENTRE PHYSIQUE APPLIQUÉE ET PHARMACIE HOSPITALIÈRE : APPORT INNOVANT DES UV-C DANS LES PROCÉDÉS DE DÉSINFECTION

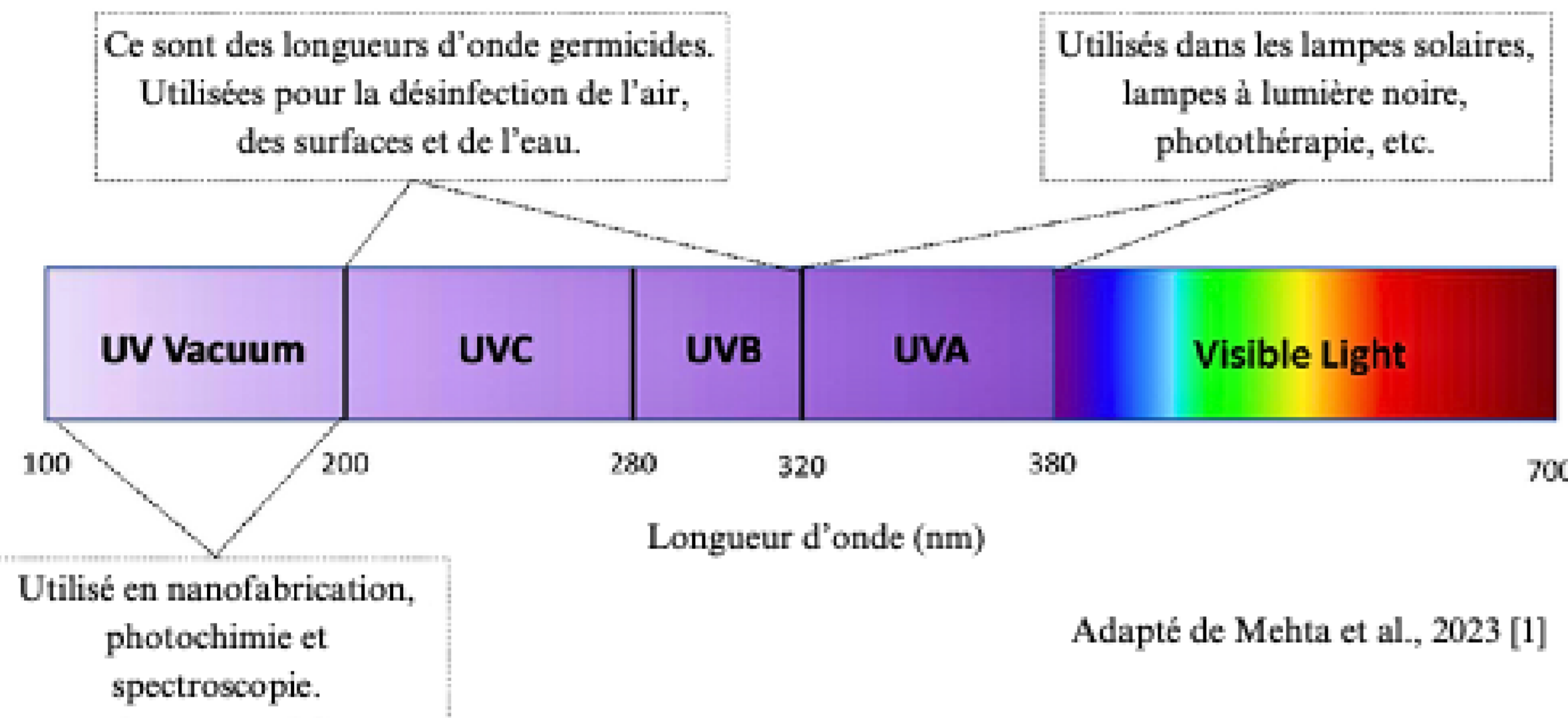
Aziz Alaoui H.^{1,2}, Bakraoui K.^{1,2}, Bayen A.^{1,2}, Saad Z.^{1,2}, Derfoufi. S.^{1,2}

¹ Faculté de Médecine et de Pharmacie de Casablanca, Université Hassan II

² Centre hospitalo-universitaire Ibn Rochd, Casablanca

INTRODUCTION

Dans un contexte hospitalier marqué par une résistance infectieuse croissante, la désinfection germicide par rayonnement ultraviolet UV-C (émis entre 200 et 280 nm) s'impose comme une méthode robotique capable d'assurer une désinfection rapide, reproductible et sécurisée, tout en limitant les interventions humaines [1].



OBJECTIF

L'objectif de ce travail est de présenter les fondements, l'efficacité, les limites et les perspectives d'intégration de la désinfection par UV-C dans les pratiques hospitalières.

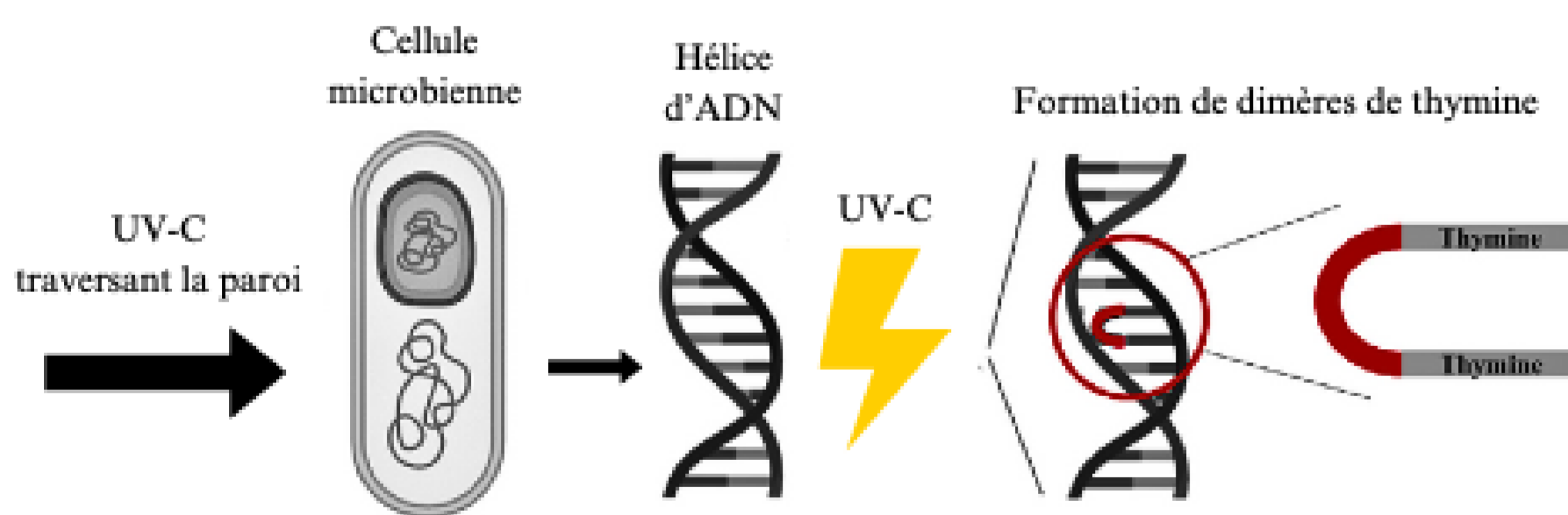
MATERIEL ET MÉTHODES

Une revue narrative a été menée à partir de données scientifiques récemment publiées afin d'analyser les mécanismes, les technologies, les facteurs d'efficacité, les applications robotisables ainsi que les limites et perspectives de la désinfection par UV-C. Les mots-clés introduits sur les bases de données ScienceDirect, PubMed, Embase, Web of Science, Cochrane Library, Scopus et GoogleScholar comprenaient : UV-C radiations, UV-C disinfection, robotic innovation, hospital environment, infection control.

RÉSULTATS

MÉCANISME D'ACTION DES UV-C SUR L'INACTIVATION MICROBIENNE

Les UV-C provoquent une photodimérisation de l'ADN, entraînant des dommages génétiques, le blocage de la réplication/transcription et des dommages oxydatifs aux membranes cellulaires. [2].



SYNTHÈSE DES GERMES SENSIBLES AUX LAMPES UV-C

Lampe	λ (nm)	Pathogènes ciblés
Vapeur de mercure	254	<i>E. coli</i> , <i>Salmonella spp.</i> , <i>L. monocytogenes</i> , <i>S. aureus</i> , <i>P. aeruginosa</i> ; spores (<i>B. subtilis</i> , <i>A. niger</i>) ; virus enveloppés (<i>SARS-CoV-2</i> , <i>influenza</i> , <i>MERS-CoV</i>)
LED	255-280	<i>E. coli</i> , <i>P. aeruginosa</i> (y compris biofilms), <i>SARS-CoV-2</i>
Excimères (Far-UV-C)	222 / 285	<i>E. coli O157:H7</i> ; <i>SARS-CoV-2</i>

Adapté de Pereira AR et al., 2023 [2]

FACTEURS D'EFFICACITÉ

L'efficacité germicide des UV-C n'est pas uniforme et dépend de plusieurs paramètres techniques et environnementaux :

- Longueur d'onde,
- Dose d'irradiation (intensité × temps),
- Distance lampe-surface,
- Nettoyage préalable indispensable (débris, matières organiques),
- Température,
- Humidité relative,
- Topographie et zones d'ombre limitant l'exposition [3][4].

Les conditions d'usage optimal des UV-C, établies selon les données de la littérature, sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Longueur d'onde	260 nm ou un spectre incluant cette valeur.
Dose	Dépendante du micro-organisme.
Humidité relative	Faible car si élevée, ↓ sensibilité microbienne.
Température	Lampe à vapeur de mercure basse pression : 20-21 °C. Lampe LED : basse température.

Adapté de Demeersseman et al., 2023 [4]

LIMITES ET PLAN SÉCURITAIRE

Les limites d'efficacité des UV-C résident dans la présence de zones d'ombre et d'obstacles, qui réduisent la portée germicide et imposent un nettoyage préalable ou complémentaire. Un autre défi majeur concerne la sécurité d'utilisation : la plupart des robots UV-C standards ne peuvent être employés en présence humaine en raison des risques cutanés, oculaires et potentiellement cancérogènes. Ceci nécessite un encadrement rigoureux par des normes internationales (ISO 15858:2016, BS 8628:2022), fixant les seuils d'exposition admissibles et imposant l'intégration de dispositifs de sécurité adaptés [5][6].

RÉFÉRENCES

- [1] Mehta I et al. Robot Auton Syst. 2023;161:104332.
- [2] Pereira AR et al. Sci Total Environ. 2023;879:163007.
- [3] Rutala WA et al. Am J Infect Control. 2023;51:A13-21.
- [4] Demeersseman A et al. J Hosp Infect. 2023;132:85-92.
- [5] Rodgers M et al. Infect Prev Pract. 2023;5:100322.
- [6] Baudart C, Briot T. Pharmacy. 2025;13(1):9.

CONCLUSION

La désinfection par UV-C est une méthode efficace et prometteuse pour le contrôle des infections hospitalières. Malgré certaines limites, les avancées technologiques ouvrent la voie à son intégration dans les protocoles de demain.