

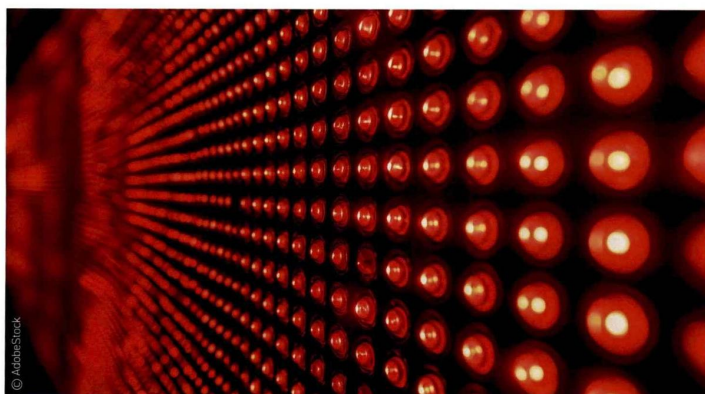


PROSPECTIVE / INNOVATION

# PHOTOBIOLOGIE ET PBM QUAND LA LUMIÈRE SOIGNE

La photobiomodulation est une illumination contrôlée des tissus par une lumière rouge ou proche de l'infrarouge. Utilisée depuis des décennies pour ses propriétés antalgiques, anti-inflammatoires et cicatrisantes sans véritable reconnaissance institutionnelle, elle s'impose aujourd'hui comme une technologie prometteuse grâce à des niveaux de preuves de plus en plus importants dans différentes indications.

Par Juliette Badina



**N**on invasive, indolore et sans effets secondaires, la photobiomodulation (PBM) s'appuie sur la capacité des mitochondries à répondre aux photons pour activer des mécanismes de réparation cellulaire en augmentant la production de l'adénosine-tri-phosphate (ATP). Les indications explorées sont nombreuses. « La technologie a été redécouverte par des travaux de la NASA sur la stimulation lumineuse des plantes dans l'espace. Les astronautes ont constaté qu'en manipulant les plantes sous la lumière, les blessures du quotidien sur leurs mains guérissaient plus vite », rapporte Guillaume Blivet, cofondateur et directeur innovation de REGENLIFE. « Cicatrisation, inflammation, acné, zona, radiodermite, les applications des lampes rouges en dermatologie sont nombreuses, confirme Muriel Creusot, dermatologue au Centre dermatologique du Roy en Belgique et vice-présidente de la SFLD (Société française des lasers en dermatologie et dispositifs à base d'énergie). Et les bénéfiques le sont aussi ! » Qualifiant la photobiomodulation de « couteau suisse du dermatologue », elle précise que « les indications sont davantage médicales qu'esthétiques ». De plus en

plus de médecins libéraux s'équipent d'appareils pour usage externe cutané et interne en intra-oral/intravaginal, avec plusieurs sondes laser et/ou LED, en médecine du sport ou en gynécologie médicale. Muriel Creusot a équipé son cabinet de dispositifs du fabricant français Deleo, certifiés CE. Après des décennies d'expérimentations dispersées et de premières preuves de ses effets métaboliques depuis les années 1980, la PBM franchit un tournant clinique majeur dans les soins de support en oncologie. Deux indications bénéficient aujourd'hui d'un niveau de preuve élevé – la mucite (inflammation des muqueuses de la bouche radio ou chimio-induite) et la radiodermite (brûlure cutanée induite par la radiothérapie) – et sont recommandées par plusieurs sociétés savantes internationales. A Gustave Roussy, « l'impact organisationnel de l'utilisation de la PBM a été immédiat. Grâce à l'usage préventif pendant des chimio et radiothérapies, les complications diminuent drastiquement, en réduisant le nombre et la durée des hospitalisations non programmées, observe Camelia Billard-Sandu, oncologue médicale au CLC de Villejuif. Nous avons une salle de consultations dédiée à la PBM, avec un parcours de soins réalisé par du personnel médical et

non médical par délégation de tâches, décrit la clinicienne. Mais nos ressources humaines restent limitées, avec une prise en charge circonscrite aux personnes les plus à risque ! » En 2025, Gustave Roussy comptabilisait 3 000 séances pour plus de 300 patients traités, « contre un besoin estimé à plus de 12 000 séances, sans compter les demandes de patients extérieurs à l'institut ». Camelia Billard-Sandu a structuré l'approche PBM de l'établissement avec l'acquisition de plusieurs types d'appareils dotés du marquage CE médical.

## TRANSFORMER LES NEUROSCIENCES

Plusieurs acteurs se lancent dans la photobiomodulation transcrânienne. Le centre hospitalier de Valenciennes a construit un pôle PBM d'ampleur : 800 000 euros de matériel, plus de 40 000 séances réalisées, dont 5 000 en 2025 sur 620 patients. Dans le "chemobrain", les troubles neurocognitifs post-chimiothérapie, les observations sont prometteuses. « Les effets bénéfiques dépassent les seules performances cognitives, touchant énergie, mémoire, concentration et qualité de vie, constate Lidvine Godaert, gériatre, en charge des consultations de PBM au Pôle cancérologie et spécialités médicales. Nous nous appuyons sur des échelles validées par la société savante américaine FACIT (Functional Assessment of Chronic Illness Therapy) pour évaluer la qualité de vie des patients, en particulier des échelles de neurotoxicité des chimio et radiothérapies. » Les applications de la PBM dans le domaine de la neurocognition nécessitent l'utilisation d'un casque. De nombreux équipements arrivent sur le marché avec différentes longueurs d'onde, fréquences et tailles de dispositif, notamment ceux de la société d'origine russe Milta Technologie (dorénavant produits en France), de la medtech montpelliéraine REGENLIFE ou ceux de l'américain Vielight ou de son compatriote THOR, qui avance également sur le marché. « Nous utilisons un casque de traitement cortical marqué CE, équipé d'un système intranasal

pour pénétrer certaines zones, très facile d'usage et très bien toléré », commente Antoine Lemaire, médecin de la douleur, responsable du Département interdisciplinaire de soins oncologiques de support au CH de Valenciennes, où est localisée l'unité de PBM. « Le marché s'étend et des équipements de plus en plus polyvalents sont en développement », observe-t-il, prônant un accompagnement médical et rigoureux de la technologie, même s'il y a un vrai défi à permettre un usage à domicile encadré médicalement. « La plupart des "home devices" en vente sur Internet n'ont pas de marquage CE, leurs paramètres dosimétriques peuvent être insuffisants, voire émettre des rayonnements nocifs », prévient-il. Certains, qu'ils soient académiques

ou industriels, se lancent dans le champ des maladies neurodégénératives sur des cibles similaires dans l'objectif de freiner la pathologie. REGENLIFE, fondée en 2016, a mis au point une technologie unique « de stimulation simultanée du cerveau et de l'intestin, via un casque crânien et une ceinture abdominale », décrit Patrice Cristofini, CEO de la medtech. Une étude pivotale multicentrique de phase III en double aveugle, Light4Life, initiée en septembre 2023, est en cours sur 108 patients âgés de 55 à 85 ans atteints de la maladie d'Alzheimer au stade léger à modéré, afin de démontrer une amélioration cognitive stable six mois après un traitement quotidien. Une étude sur les commotions cérébrales aiguës doit permettre un marquage CE dans l'année pour son casque seul dans cette indication. La medtech mène aussi des programmes pré-cliniques dans la dépression résistante et la sclérose en plaques. A Grenoble, le centre de recherche biomédicale Clinathec<sup>1</sup> développe des dispositifs de PBM conçus selon les standards ISO 60601. « Après un début des activités en 2015, nous avons dix études cliniques en préparation, indique Laurent Hérault, directeur du fonds Clinathec. Le premier essai démarre aux Hospices Universitaires de Strasbourg sur trente patients en stade prodromique de la maladie à corps de Lewy. » Pour Antoine Robinet, électronicien et responsable projet du Fonds Clinathec, « la longueur d'onde – proche de l'infrarouge – permet une utilisation en investigation clinique en double aveugle. Les deux modèles, actif et placebo, sont les mêmes physiquement et le second simule la chauffe d'un casque actif sans envoyer de lumière ». De quoi confirmer de nouveaux bénéfices et ouvrir des perspectives tant en prévention qu'en traitement de certaines pathologies cérébrales. « D'autres essais sont en cours de processus réglementaires, avec des paramétrages spé-



Le Fonds Clinathec débute un premier essai aux Hôpitaux Universitaires de Strasbourg sur la maladie à corps de Lewy avec son dispositif de PBM conçu selon les standards ISO 60601.

cifiques à chaque pathologie, dont l'essai Near Infra Red dans Parkinson sur douze patients avec l'industriel Boston Scientific, un sur la prévention de la maladie d'Alzheimer sur des patients sans symptômes qui va débiter aux Hospices Civils de Lyon, et d'autres sur les traumatismes crâniens, détaille Laurent Hérault. Nous avons aussi des développements en neuropsychiatrie, notamment dans la dépression résistante, ce qui nécessite d'accélérer la production des casques, estimée à 150 DM en 2026. »

#### UN MANQUE DE RECONNAISSANCE

Après soixante ans d'expérimentations, la photobiomodulation entre dans une phase de maturité scientifique et clinique. « Nous travaillons à optimiser les paramètres physiques à utiliser dans nos protocoles (longueur d'onde, énergie à déposer au niveau de la peau) pour obtenir davantage de preuves d'efficacité clinique selon les tissus cibles », expose Camelia Billard-Sandu. Mais plusieurs défis persistent : difficultés

methodologiques du contrôle par placebo avec de la lumière rouge, évaluation complexe des effets par photos sur certaines zones, notamment la bouche, et manque de financements. Car la PBM souffre encore d'un manque de reconnaissance institutionnelle et l'une des principales limites à sa diffusion est l'absence de remboursement des actes. Pour l'heure, son coût est intégré à celui de la consultation. L'Association francophone des soins oncologiques de support (AFSOS) publiera cette année un référentiel scientifique, le premier français et même européen, une base indispensable pour une future cotation d'actes. « Les études médico-économiques montrant la diminution des besoins en antalgiques et de la consommation de soins, un

retour à l'emploi plus rapide post-traitement du cancer, l'absence de séquelles à distance, etc. permettront de se rapprocher des mutuelles pour la prise en charge », espère Camelia Billard-Sandu. « A Valenciennes, nous avons un protocole interventionnel sur le chemobrain et un deuxième sur la toxicité induite par la chimiothérapie (Neuro Tox), tous deux soutenus par Malakoff Médéric, une première dans le domaine !, salue Lidvine Godaert. Mais également un registre multicentrique national sur les mucites, un Programme hospitalier de recherche clinique (PHRC) en projet avec le CHU de Nîmes et cinq études observationnelles, avec un objectif de publications dans des revues internationales et d'obtentions de preuves cliniques. » De quoi avancer vers la cotation d'actes. La Société francophone de PBM (SFPBM) est en cours de création, rassemblant tous les acteurs du secteur pour œuvrer à cette reconnaissance. ●

(1) Créé en 2014 et soutenu par le CEA, le CHU de Grenoble et l'université Grenoble Alpes.

## UN CENTRE DE FORMATION DEVENU INCONTOURNABLE

Face au manque de formation dans le domaine de la photobiomodulation, à l'exception de celles dispensées par les fabricants de technologies, Camelia Billard-Sandu, oncologue médicale à Gustave Roussy et responsable du diplôme universitaire dédié à la PBM, a structuré un véritable pôle d'enseignement. « De dix inscrits dans notre première promotion en 2020-2021, nous accueillons cette année plus de cinquante oncologues, radiothérapeutes ou médecins des soins de support, venant de France, Suisse, Belgique, Outre-mer et Afrique francophone », se réjouit-elle. Ce DU (80 heures de formation théorique et une semaine de stage) est devenu une référence académique. Il est complété par un séminaire de trois jours, pratique-pratique, qui s'adresse également aux professionnels paramédicaux. « Nous avons récemment été approchés par l'université de New York pour la création d'une formation en anglais sous forme de webinar mensuel. Le Master Class international PBM débute en ce mois de mars. » Un pas de plus dans l'évolution des pratiques.