

PHOTOBIMODULATION DANS LA PRISE EN CHARGE DES EFFETS SECONDAIRES INDUITS PAR LES TRAITEMENTS DU CANCER

WEBINAIRE ONCOPL

28 NOVEMBRE 2023

DOCTEUR FX PILOQUET

UN CENTRE D'EXCELLENCE, UN ACCÈS POUR TOUS



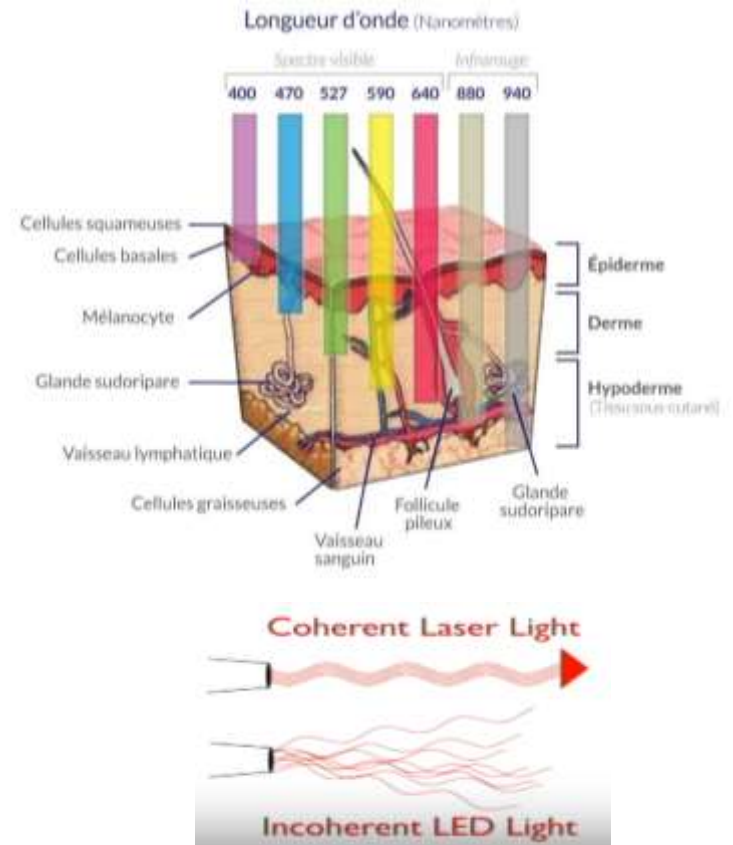
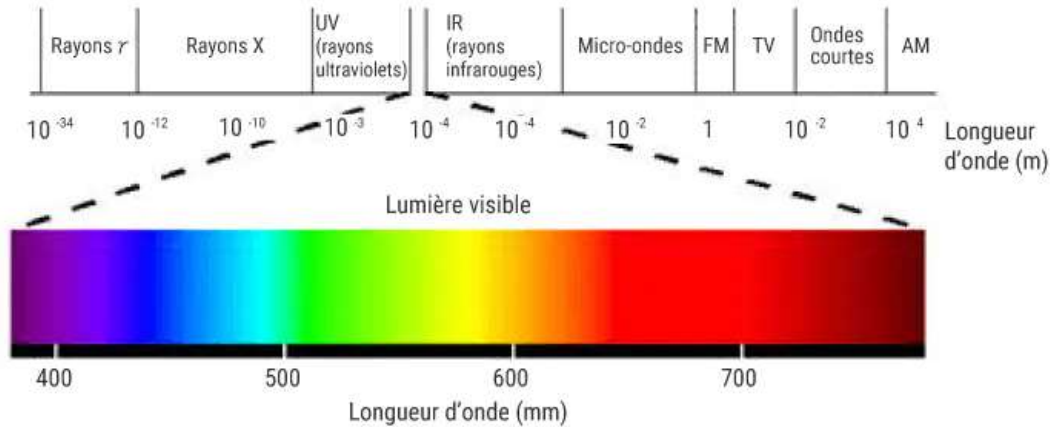
DÉFINITION – PHOTOTHÉRAPIE

Photothérapie = traitement à l'aide d'un rayonnement non ionisant.

- Thérapie laser : chirurgie dentaire, dermatologie, ophtalmologie
- Thérapie par ultraviolets (UV) : dermatologie (psoriasis)
- Thérapie par lumière bleue : ictère néonatal (hyperbilirubinémie)
- Héliothérapie (lumière du soleil) : carence en vitamine D, tuberculose
- Thérapie Photodynamique (PDT) : destruction des cellules tumorales par la réaction entre un photosensibilisant et un photon lumineux
- **Photobiomodulation (PBM)** ou laser/luminothérapie de faible intensité (LLLT)

Source d'inspiration : Docteur Camelia Billard-Sandu - Département d'Oncologie-Radiothérapie - Gustave Roussy – Université Paris Saclay

DÉFINITION / MODE D'ACTION – PHOTOBIMODULATION



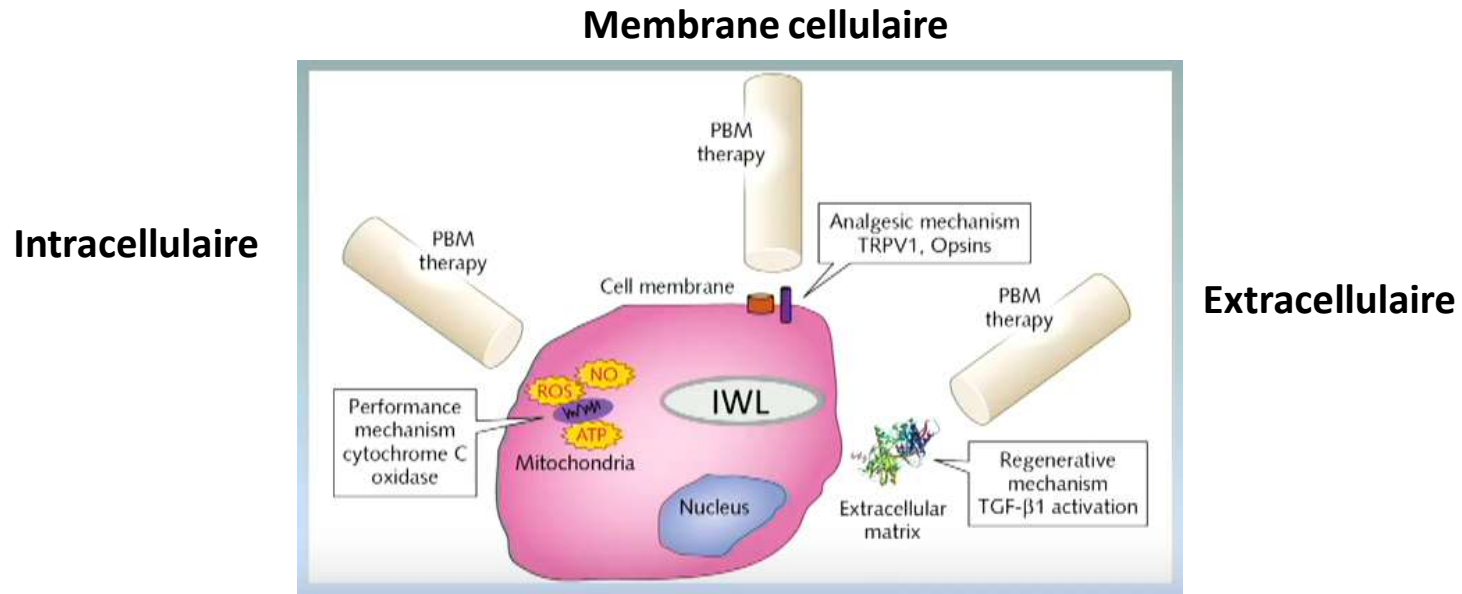
Téléchargements | KEYENCE France [Internet]. [cité 22 nov 2023]. Disponible sur: https://www.keyence.fr/download/download/confirmation/?dIdAssetId=AS_71188

DÉFINITION / MODE D'ACTION – PHOTOBIO-MODULATION

Photothérapie qui influence le métabolisme cellulaire par la fourniture d'énergie provenant d'un rayonnement optique non ionisant rouge ou proche de l'infrarouge aux photoaccepteurs endogènes.

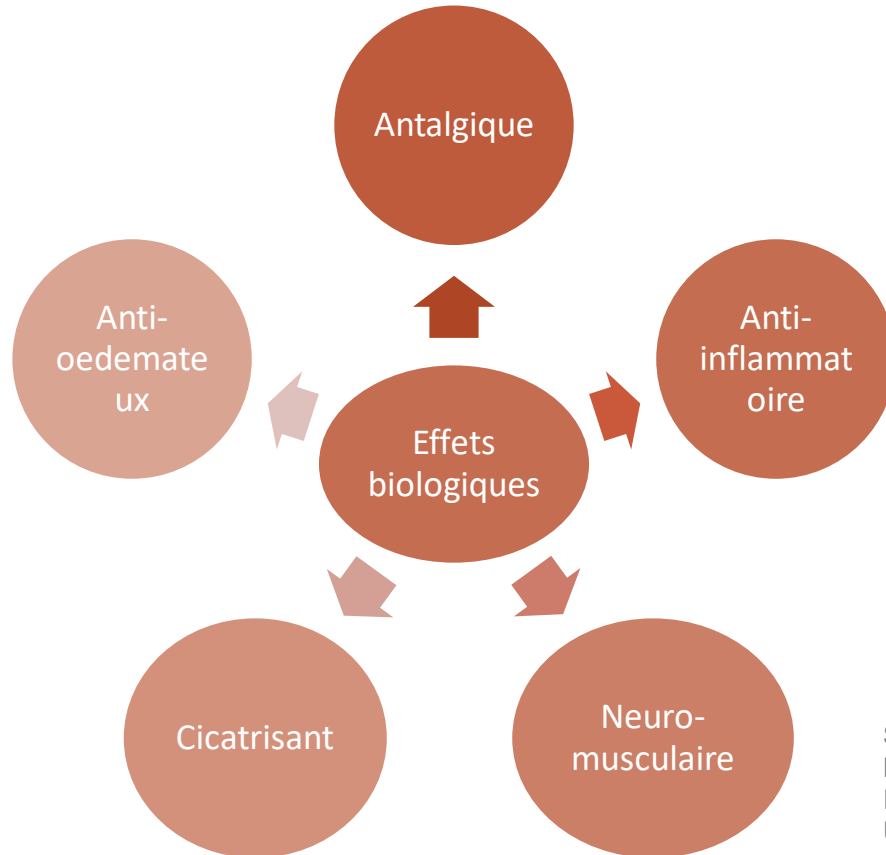
Les photoaccepteurs absorbent l'énergie et induisent des événements photo physiques et photochimiques entraînant des effets thérapeutiques.

DÉFINITION / MODE D'ACTION – PHOTOBIOMODULATION



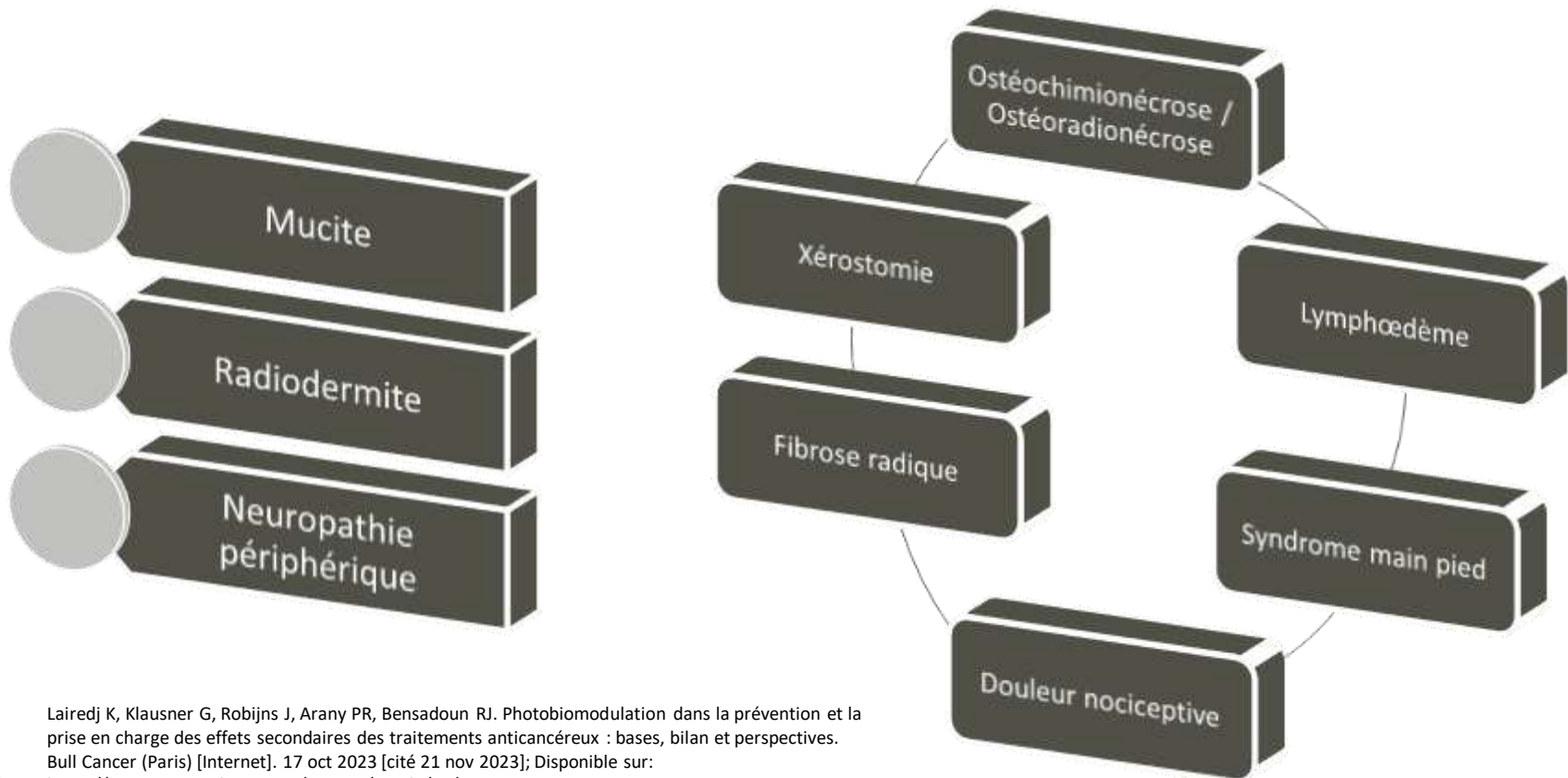
Arany PR. Photobiomodulation-Activated Latent Transforming Growth Factor-β1: A Critical Clinical Therapeutic Pathway and an Endogenous Optogenetic Tool for Discovery. Photobiomodul Photomed Laser Surg. 2022 Feb;40(2):136-147.

DÉFINITION / MODE D'ACTION – PHOTOBIOMODULATION



Source d'inspiration : Docteur Camelia Billard-Sandu - Département d'Oncologie-Radiothérapie - Gustave Roussy – Université Paris Saclay

SOINS ONCOLOGIQUES DE SUPPORT ET PHOTOBIOMODULATION



Lairedj K, Klausner G, Robijns J, Arany PR, Bensadoun RJ. Photobiomodulation dans la prévention et la prise en charge des effets secondaires des traitements anticancéreux : bases, bilan et perspectives. Bull Cancer (Paris) [Internet]. 17 oct 2023 [cité 21 nov 2023]; Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007455123003740>

RECOMMANDATIONS DE LA WALT DANS LA GESTION DES EFFETS INDÉSIRABLES INDUITS PAR LES TRAITEMENTS DU CANCER



Robijns J, Nair RG, Lodewijckx J, Arany P, Barasch A, Bjordal JM, Bossi P, Chilles A, Corby PM, Epstein JB, Elad S, Fekrazad R, Fregnani ER, Genot MT, Ibarra AMC, Hamblin MR, Heiskanen V, Hu K, Klastersky J, Lalla R, Latifian S, Maiya A, Mebis J, Migliorati CA, Milstein DMJ, Murphy B, Raber-Durlacher JE, Roseboom HJ, Sonis S, Treister N, Zadik Y, Bensadoun RJ. Photobiomodulation therapy in management of cancer therapy-induced side effects: WALT position paper 2022. *Front Oncol.* 2022 Aug 30;12:927685.

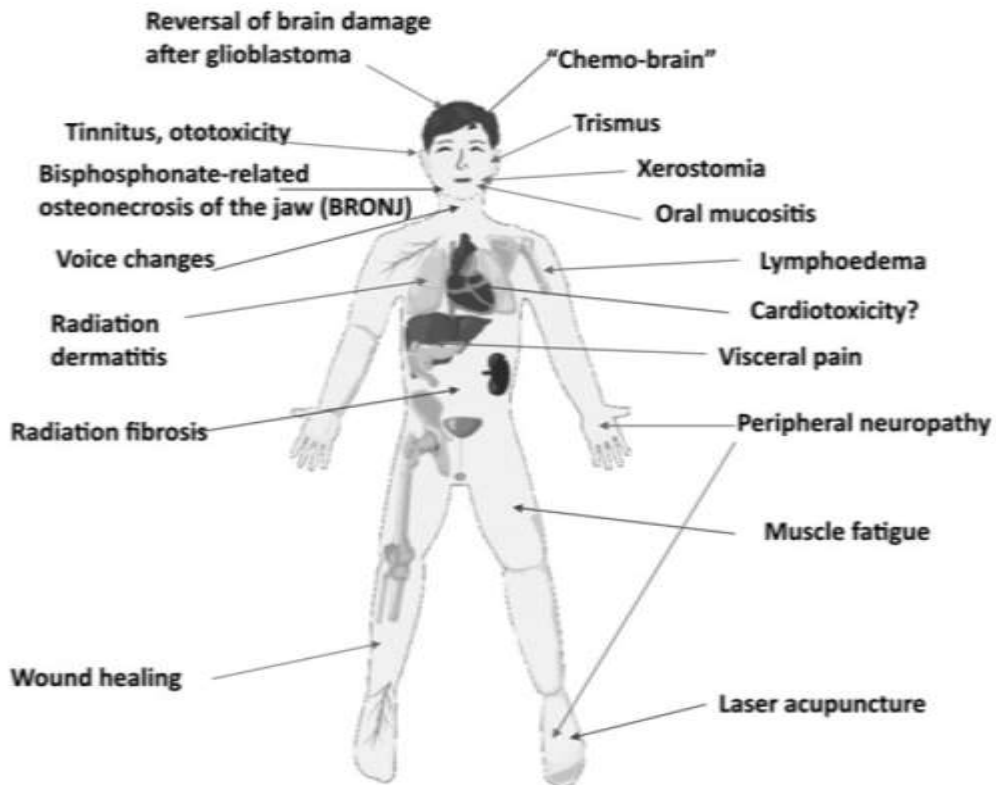
Indications	Paramètres de traitement de la PBM												Niveau de preuve I à V	Niveau de preuve Recommandations ou avis d'expert
	Paramètres de l'appareil						Paramètres de délivrance							
	Mode d'application	Mode de délivrance faisceau (Continu et/ou pulsé)	Longueur d'onde (nm)	Puissance (mW)	Irradiance (mW/cm ²)	Temps (sec)	Spécifique à 810 nm			Zone de traitement	Distance des tissus (Contact/non-contact)	Fréquence (Nb. Séances/semaine et séances totales)		
						Fluence (J/cm ²) (Propylactique ou Curatif)	Photon Fluence (μJ/cm ²)	Einstein (E)						
Mucite orale	Interne	C 6/P	630-680 + 400-1100	/	10-50	Indéterminé	/	5,7	1,2	/	/	3-4 fois/sem.	I	Guides de pratique clinique
Prévention	Interne	C6/P	650	/	10-50	Indéterminé	/	11,4	2,5	/	/	Durée : 15- > 20		
Traitement	Externe	C6/P	810	/	10-50	Indéterminé	/	9	1,3	/	/	3-4 fois/sem. Durée : 15- > 20 3-4 fois/sem. Durée : 15- > 20		
Radiodermites aiguës	Externe	C 6/P	630-904	20-150	20-150	Indéterminé	3 6	4,5 9	1 2	Indéterminé	Indéterminé	Au quotidien durée : 10- > 30 séances	II	Avis d'expert
Lymphoedème	Externe	C 6/P	750-904	20-150	20-150 (Ard) 20-80 (R)	Indéterminé	2 6	3 9	0,7 2	Indéterminé	Indéterminé	3 fois/sem. Durée : 4-6 sem.	III	Avis d'expert
Fibrose post-radique	Externe et interne	C 6/P	750-850	20-150	20-150 (Ard) 20-80 (R)	Indéterminé	2 6	3 9	0,7 2	Indéterminé	Indéterminé	3 fois/sem. Durée : 4-6 sem.	NA	Avis d'expert
Erythrodysesthesia palmoplantaire	Externe	C 6/P	630-680 + 750-850	20-150	20-150 (Ard) 20-80 (R)	Indéterminé	2	3	0,7	Indéterminé	Indéterminé	3 fois/sem. Durée : 4-6 sem.	V	Avis d'expert
Maladie du greffon contre l'hôte (GVHD)	Externe et interne	C 6/P	630-680 + 750-850	20-150	20-150 (Ard) 20-80 (R)	Indéterminé	2 6	3 9	0,7 2	Indéterminé	Indéterminé	3 fois/sem. Durée : 4-6 sem.	IV	Avis d'expert
Dysgueisie	Externe et interne	C 6/P	630-680 + 750-850	20-150	20-150 (Ard) 20-80 (R)	Indéterminé	2 6	3 9	0,7 2	Indéterminé	Indéterminé	3 fois/sem. Durée : 4-6 sem.	V	Avis d'Expert
Trismus	Externe et interne	C 6/P	630-680 + 750-850	20-150	20-150 (Ard) 20-80 (R)	Indéterminé	2	3	0,7	Indéterminé	Indéterminé	3 fois/sem. Durée : 4-6 sem.	V	Avis d'expert

Indications	Paramètres de traitement de la PBM										Niveau de preuve I à V	Niveau de preuve Recommandations ou avis d'expert		
	Paramètres de l'appareil						Paramètres de délivrance							
	Mode d'application	Mode de délivrance faisceau (Continu et/ou pulsé)	Longueur d'onde (nm)	Puissance (mW)	Irradiance (mW/cm ²)	Temps (sec)	Spécifique à 810 nm		Zone de traitement	Distance des tissus (Contact/non-contact)			Fréquence (Nb. Séances/semaine et séances totales)	
				Fluence (J/cm ²) (Prophylactique ou Curatif)	Photon Einstein (E)									
Xérostomie/hyposalivation radio-induite	Externe	C & P	400-1100	/	10-150 (Red)	Indéterminé	/	9	2	Indéterminé	Indéterminé	2,3 fois/sem. Durée : 3-4 sem.	II	Avis d'expert
Neuropathie périphérique chimio-induite	Externe	C & P	780-970	80-120	20-150 (Red) 20-80 (IR)	Indéterminé	7,5	11,2	2,5	Indéterminé	Indéterminé	3 fois/sem. Durée : 4-6 sem.	IV => III	Avis d'expert
							48	72	16					
Alopécie chimio-induite	Externe	C & P	630-680 + 750-850	20-150	20-150 (Red) 20-80 (IR)	Indéterminé	2	3	0,7	Indéterminé	Indéterminé	3 fois/sem. Durée : 4-6 sem.	NA	Avis d'expert
							6	9	2					

EFFICACITÉ DANS LA PRÉVENTION OU TRAITEMENT DES MUCITES AIGUES RADIO INDUITES DANS LE CADRE DES CANCERS ORL

Auteur/Année	Patients	PBM : type, longueur d'onde, puissance, surface du spot, dose	Objectif principal	Résultat	Efficacité (vs placebo)	Objectifs secondaires
Gouvêa de Lima et al., 2012	74	GaAIP, 660 nm, 10 mW, 0,4 cm ² , 2,5 J/cm ² , intra-buccal	Mucite grade ≥ 3	Négatif	8 patients (contre 9)	-
Gautam et al., 2012	221	HeNe, 632,8 nm, 24 mW, 1 cm ² , ND, intra-buccal	Incidence de la mucite par grade	Positif	Diminution de l'incidence et de la sévérité de la mucite, $p < 0,0001$	Diminution en intensité de la douleur Diminution du recours aux opiacés
Gautam et al., 2012	121	HeNe, 632,8 nm, 24 mW, 0,06 cm ² , 3,5 J/cm ² , intra-buccal	Mucite grade ≥ 3	Positif	29 % (contre 89 %), $p < 0,01$	Diminution en intensité de la douleur Diminution du recours aux opiacés Diminution de la nutrition parentérale
Gautam et al., 2013	220	He-Ne, 632,8 nm, 24 mW, 1 cm ² , 3 J/cm ² , intra-buccal	QoL liée à la mucite QoL fonctionnelle	Positif	Amélioration de la QoL liée à la mucite ($p < 0,001$) et fonctionnelle ($p < 0,05$)	Diminution en incidence de la mucite sévère Diminution du recours aux opiacés
Oton-Leite et al., 2013	60	InGaAIP, 685 nm, 35 mW, 0,028 cm ² , 2 J/cm ² , intra-buccal	Mucite sévère Douleur Flux salivaire	Positif	Diminution de la mucite sévère ($p < 0,001$), de l'intensité de la douleur ($p < 0,01$), amélioration du flux salivaire spontané et stimulé ($p < 0,001$)	-
Antunes et al., 2013	94	InGaAIP, 660 nm, 100 mW, 0,24 cm ² , 1-4 J/cm ² , intra-buccal	Mucite grade ≥ 3	Positif	6,4 % (vs 40,5 %), $p < 0,01$ HR = 0,16 (0,05-0,5)	Diminution en intensité de la douleur Amélioration de la QoL
Gautam et al., 2015	46	HeNe, 632,8 nm, 24 mW, 1 cm ² , 3 J/cm ² , intra-buccal	Mucite grade ≥ 3	Positif	18,2 % (vs 58,3 %), $p = 0,016$	Réduction en durée de la mucite Diminution en intensité et durée de la douleur
Oton-Leite et al., 2015	30	InGaAIP, 660 nm, 25 mW, 0,04 cm ² , 6,2 J/cm ² , intra-buccal	Mucite grade ≥ 2	Positif	25 % (vs 76,9 %), $p < 0,05$	-

POTENTIELS EFFETS DE LA PBM EN SOINS DE SUPPORT



- Dysgueusie/Dysphonie/Dysphagie
- Alopécie
- Acné
- Syndromes myofasciaux
- Tendinopathies
- Sphère gynéco : sécheresse vaginale, douleurs, dyspareunie, cicatrisation
- Dysfonction érectile
- Douleurs complexes/neuromodulation

**MAIS : manque de preuves cliniques
EBM versus comparateurs**

Hamblin MR, Nelson ST, Strahan JR.
Photobiomodulation and Cancer: What Is the Truth?
Photomed Laser Surg. 2018 May;36(5):241-245.

Lairedj K, Klausner G, Robijns J, Arany PR, Bensadoun RJ. Photobiomodulation dans la prévention et la prise en charge des effets secondaires des traitements anticancéreux : bases, bilan et perspectives. Bull Cancer (Paris) [Internet]. 17 oct 2023

APPAREILS DE PHOTOBIOMODULATION



Light box and oral pads



B: Light box and derma pad



Oral pads placed in the mouth



D: Derma pad placed on the neck



TRAVAUX DE RECHERCHE EN COURS

The screenshot displays the ClinicalTrials.gov website interface. At the top, the NIH National Library of Medicine logo is visible, along with a 'PRS Login' button. The main header includes the site name 'ClinicalTrials.gov' and navigation links for 'About This Site', 'Find Studies', 'Data About Studies', 'Study Basics', and 'PRS Info'. A secondary header contains 'Go to the classic website' and 'My Saved Studies (0)'. A prominent yellow warning banner states: 'The U.S. government does not review or approve the safety and science of all studies listed on this website. Read our full [disclaimer](#) for details.' Below this, the 'Search Results' section is active, showing 'Viewing 1-10 out of 42 studies'. The search filters on the left include 'Condition/disease' (Photobiomodulation), 'Other terms' (Cancer), and 'Intervention/treatment'. The search results list a study with ID 'NCT05811195' titled 'Comparison of Prophylactic Photobiomodulation Protocols in Chemoinduced Oral Mucositis in Oncology Patients'. The study status is 'RECRUITING'. The conditions listed are 'Chemotherapeutic Toxicity', 'Childhood Cancer', and 'Oral Mucositis'. The location is 'Porto Alegre, Rio Grande Do Sul, Brazil'. A 'Feedback' button is located in the bottom right corner.

TRAVAUX DE RECHERCHE EN COURS

The screenshot displays the ClinicalTrials.gov website interface. At the top, the NIH National Library of Medicine logo is visible, along with a 'PRS Login' button. The main header includes the site name 'ClinicalTrials.gov' and navigation links such as 'About This Site', 'Find Studies', 'Data About Studies', 'Study Basics', and 'PRS Info'. A secondary navigation bar shows 'Home' and 'Search Results', and a 'My Saved Studies (0)' link.

A prominent yellow warning banner states: "The U.S. government does not review or approve the safety and science of all studies listed on this website. Read our full [disclaimer](#) for details." A plus sign is located to the right of the banner.

The search results section is titled "Search Results" and indicates "Viewing 1-6 out of 6 studies". A red box highlights the number "6 studies". Below this, there are buttons for "None Selected", a download icon, a bookmark icon, and an "RSS" button. A "Card View" button is active, and a "Table View" button is also present.

The search filters on the left include:

- Condition/disease:** Photobiomodulation
- Other terms:** CIPN - Chemotherapy-Induced Pa
- Intervention/treatment:** (empty field)
- Location:** Search by address, city, state, or country and select from the dropdown list.

The search results list shows a study with the following details:

- COMPLETED
- NCT02391271
- PBMT for the Prevention of CIPN**
- Conditions: [Breast Cancer](#)
- Locations: Hasselt, Belgium

A "Feedback" button is located in the bottom right corner of the page.

DÉVELOPPEMENT PBM FRANCE

RESEARCH: PBM centers in France and Switzerland



Avec l'autorisation du Docteur Camelia Billard-Sandu - Département d'Oncologie-Radiothérapie - Gustave Roussy – Université Paris Saclay

DÉVELOPPEMENT PBM FRANCE

ENSEIGNEMENT: DU et séminaire PBM



Apprendre une compétence spécialisée des effets thérapeutiques de la photobiomodulation en oncologie de support à la fois à l'échelle de la formation, du professionnel et capable d'évaluer, accompagner, aux possibilités de photobiomodulation dans les pratiques cliniques et hospitalières de France, profanes et cliniciens.

Présenté par :

- Dr Camelia Billard-Sandu, Oncologue, Centre de Radiothérapie de Paris-Saclay
- Dr Marie-Anne Bouchard, Oncologue, Centre de Radiothérapie de Paris-Saclay
- Dr Marie-Anne Bouchard, Oncologue, Centre de Radiothérapie de Paris-Saclay

Objectifs :

- 3 heures de cours
- 80 heures d'enseignement théorique
- 35 heures de travaux dirigés

Modalités de validation :

- Examen de fin de formation
- Examen de fin de formation
- Examen de fin de formation

Pré-requis :

- Titre de Diplôme d'Etudes Supérieures
- Titre de Diplôme d'Etudes Supérieures
- Titre de Diplôme d'Etudes Supérieures

Modalités de validation :

- Examen de fin de formation
- Examen de fin de formation
- Examen de fin de formation

Modalités de validation :

- Examen de fin de formation
- Examen de fin de formation
- Examen de fin de formation



SÉMINAIRE PHOTOBIMODULATION
27, 28 et 29 mai 2024

Responsables :

- Dr Camelia BILLARD-SANDU, Oncologue, Centre de Radiothérapie de Paris-Saclay
- Dr Marie-Anne BOUCHARD, Oncologue, Centre de Radiothérapie de Paris-Saclay

Public concerné :

- Professionnels médicaux et paramédicaux, Pharmaciens, infirmiers travaillant par la photobiomodulation

Objectifs de la formation :

- Apprendre les notions générales sur les indications de la photobiomodulation de l'apoptose et l'effet de stimulation, la photobiomodulation en oncologie et les effets thérapeutiques, en particulier, sur les effets thérapeutiques cliniques.

Modalités pédagogiques :

- Comparaison des indications d'actions de la photobiomodulation.
- Identification des paramètres utilisés dans les pratiques cliniques.
- Présentation des effets thérapeutiques de la photobiomodulation.
- Revue des pratiques cliniques de photobiomodulation.

Modalités de validation :

- Examen de fin de formation
- Examen de fin de formation
- Examen de fin de formation



Docteur Camelia Billard-Sandu - Département d'Oncologie-Radiothérapie - Gustave Roussy – Université Paris Saclay

INTÉRÊT PBM EN ONCOLOGIE

- Réduire l'incidence, la durée et la sévérité des toxicités aiguës et chroniques
- Améliorer l'observance des patients aux traitements oncologiques
- Améliorer la qualité de vie

ARRIVÉE DE LA PHOTOBİOMODULATION A L'ICO



MERCI