



# Evaluations et mesures en dermatologie : nouvelles approches



Rev Med Suisse 2011 ; 7 : 759-63

J.-L. Levy  
P. Guitera  
D. Salomon

## Evaluations and mesures in dermatology : new approaches

Advances in computing and digital imaging now make it possible to photograph and compare skin lesions at regular intervals. It is also possible to measure changes in the skin and observing the skin in vivo at the microscopic level. This article presents some of these techniques that are passed from the world of research to the clinic to monitor or diagnose melanocytic lesions.

Les progrès en informatique et imageries numériques permettent aujourd'hui de photographier et de comparer des lésions dermatologiques à intervalles réguliers. Il est possible également de mesurer des changements cutanés et d'observer la peau in vivo à l'échelle microscopique. Cet article présente certaines de ces techniques qui sont passées du monde de la recherche à celui de la clinique, pour suivre ou diagnostiquer des lésions mélanocytaires.

## INTRODUCTION

Les progrès technologiques du monde de l'informatique et de la numérisation d'images permettent aujourd'hui de commencer à observer les structures cutanées à l'échelle microscopique in vivo ou ex-vivo sur un tissu intact.<sup>1</sup> Il est aussi possible de visualiser et mesurer les volumes du corps, quantifier

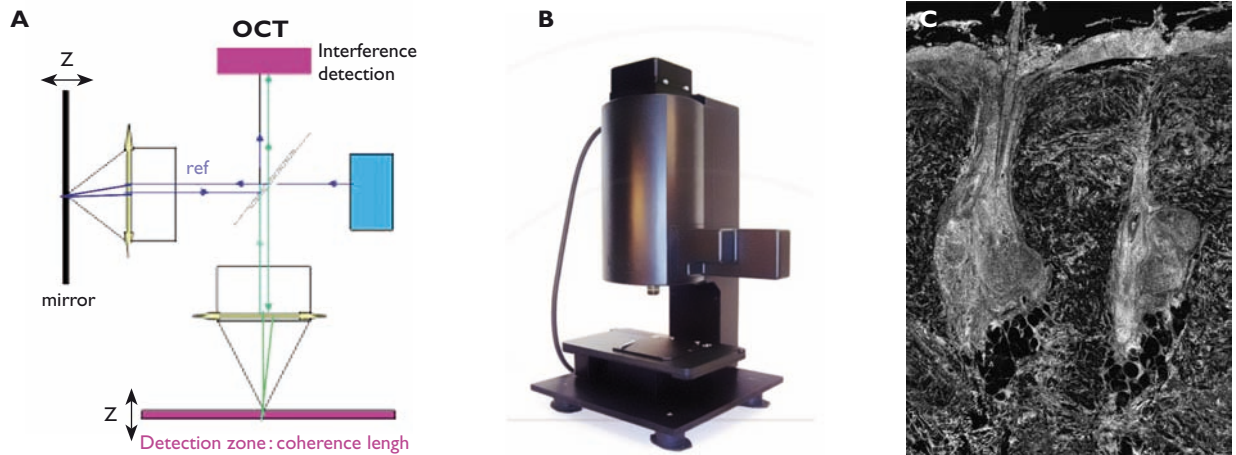
les couleurs d'une lésion pigmentée, «cartographier» ces dernières et les suivre dans le temps. Ces techniques d'imageries cutanées complètent les techniques de biométries telles que la perte d'eau transépidermique ou la sébométrie. L'ensemble de ces techniques se regroupe sous le terme générique de biométrie cutanée.<sup>2</sup> Elles sont utilisées pour analyser et quantifier l'effet d'un traitement ou d'un soin cutané, mais aussi en clinique en tant que moyens diagnostiques non invasifs. De plus, ces images sont des documents médicaux pouvant être observés par des confrères dans le domaine dit de la télémédecine ou être considérés comme des documents médico-légaux. Le but de cet article est de présenter certaines de ces techniques.

## MICROSCOPIE OPTIQUE CUTANÉE

Utiliser un rayonnement photonique pour obtenir des images à partir d'un tissu ex-vivo ou in vivo est aujourd'hui possible. C'est principalement dans l'étude et la détection précoce des mélanomes et carcinomes cutanés que des techniques basées sur les propriétés optiques des lésions pigmentées ont été développées. Parmi ces dernières, une technique, la microscopie confocale à balayage laser (CLSM : *confocal laser scanning microscopy*) est déjà utilisée en clinique dans des centres spécialisés.<sup>3,4</sup> La tomographie par cohérence optique (OCT : *optical coherence tomography*) est une technique d'imagerie non invasive des tissus biologiques à l'échelle du micromètre, utilisée depuis plusieurs années en ophtalmologie. L'OCT «plein champ» est un développement de l'OCT<sup>5</sup> qui est en cours d'évaluation. Les images obtenues avec ces deux techniques se rapprochent de l'histologie, à la différence d'autres techniques non invasives,<sup>4</sup> comme l'imagerie par résonance magnétique nucléaire ou l'échographie à haute fréquence (> 20 MHz).

### Microscopie par cohérence optique tomographique plein champ

L'OCT plein champ<sup>5</sup> est une approche conceptuellement différente de l'OCT classique. Des coupes transverses sont obtenues sans balayage à partir d'une combinaison d'images acquises au moyen d'un microscope interférométrique éclairé par une source de lumière thermique (figures 1 A et B). La résolution trans-



**Figure 1. Microscopie par cohérence optique tomographique plein champ (OCT plein champ)**

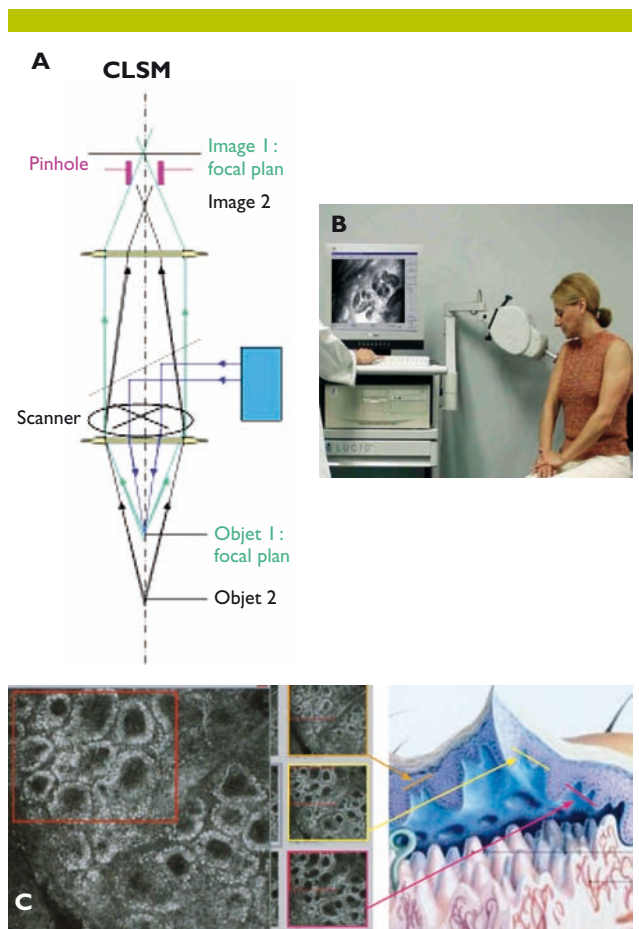
**A.** Montre un schéma du principe de fonctionnement d'un microscope OCT plein champ; **B.** Prototype d'un tel microscope destiné à l'observation à l'état natif de pièce chirurgicale ex-vivo; **C.** Exemple d'une vue « en face » de la peau. On distingue l'épiderme du derme et deux follicules pileux avec leurs glandes sébacées. La «trame» du derme composée principalement de collagène est particulièrement visible.

verse des images d'OCT plein champ est similaire à celle des images fournies par un microscope, soit environ  $1 \mu\text{m}$ . Toutefois, avec ce type de microscope, on observe le tissu à l'état natif, non déshydraté (figure 1 C). Cette technique est en cours d'évaluation sur des pièces opératoires telles que des ganglions de drainage d'une lésion carcinomateuse ou des carcinomes excisés dans le cadre d'une chirurgie micrographique. Les limitations techniques sont la profondeur de pénétration du rayonnement pour générer des images ayant une résolution suffisante, la rapidité d'acquisition des images et la surface d'analyse. Toutefois, au vu des progrès technologiques des différents composants de ce système, on peut présager que dans un futur proche, il sera possible d'obtenir des images in vivo, comme avec la CLSM.

### Microscopie confocale à balayage laser

La CLSM est une technique non invasive (figures 2 A et B) qui permet d'obtenir des images in vivo de la peau avec une résolution proche de celle d'une coupe histologique.<sup>3,4</sup> L'image représente une coupe tangentielle à la surface de la peau. Cette image est formée par la détection de la lumière rétrodiffusée à partir de l'échantillon observé. Seule la lumière émanant du point de focalisation peut passer par le diaphragme pour atteindre le détecteur (figure 2 A). Les limites de CLSM sont les mêmes que pour l'OCT plein champ.

La CLSM a une résolution de 2-5 microns qui permet de visualiser les couches de l'épiderme (figure 2 C). La CLSM s'inscrit dans l'analyse et le diagnostic des lésions pigmentées,<sup>6</sup> en particulier des lésions de lentigo maligna<sup>6,7</sup> dont les limites sont difficiles, voire impossibles à déterminer cliniquement. Les limites en surface d'un carcinome peuvent également être évaluées in vivo et aider le chirurgien dans le choix des marges pour l'excision de la lésion. Toutefois, il faut souligner que la lenteur des temps d'acquisition ne permet pas une utilisation en pratique courante. Avec la CLSM, il est possible de suivre l'évolution de lésions



**Figure 2. Microscopie confocale à balayage laser (CLSM)**

**A.** Montre un schéma du principe de fonctionnement d'un microscope confocal à balayage laser; **B.** Microscope utilisé pour l'observation in vivo de lésions cutanées; **C.** Coupes tangentielles à la surface de l'épiderme. Les plans de coupes montrés se situent dans la région de la jonction épiderme-derme dont l'architecture en 3D est complexe.

pigmentées afin de détecter des changements pertinents, justifiant une intervention chirurgicale, voire d'évaluer un effet thérapeutique.<sup>3</sup>

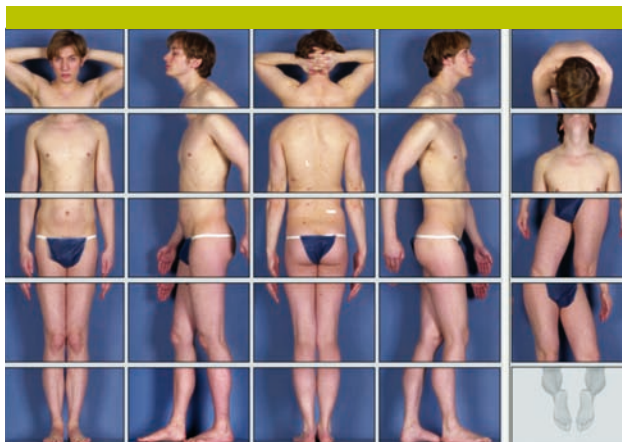
### PHOTOCARTOGRAPHIE DU CORPS POUR LE SUIVI DES LÉSIONS PIGMENTÉES

La photocardographie des «lésions» pigmentées a pour but de conserver des images numériques prises de façon standardisée en cadrage et éclairage<sup>8</sup> (figure 3). Ces prises de vue permettent de dénombrer et localiser les éléments pigmentés sur toutes les parties du corps et d'obtenir une bonne définition de la bordure et des couleurs (variation de brun-noir) des lésions. Les modifications ultérieures de taille ou de couleur, ainsi que l'apparition d'une nouvelle lésion, sont alors détectées et signalées en utilisant des logiciels de reconnaissance d'images. Il est ainsi possible de comparer à deux moments différents, en général une fois par an, si de nouvelles lésions sont apparues ou des éléments préexistants se sont modifiés. Cette technique est donc bien différente de l'examen dermatoscopique qui permet une analyse spécifique lésion par lésion avec également un enregistrement possible des lésions pour un suivi dans le temps.<sup>9</sup>

Cette cartographie est surtout utile chez les patients avec de multiples nævi (en général >30-50 nævi). Le suivi peut débuter dès l'adolescence, en particulier lorsque le patient est porteur de nævi atypiques, ou s'il existe des antécédents familiaux de mélanome. La photocardographie montre ses limites lorsque surviennent des lentigos solaires ou des kératoses séborrhéiques qui ne sont pas aisément distinguables des nævi ou d'autres lésions mélanocytaires.

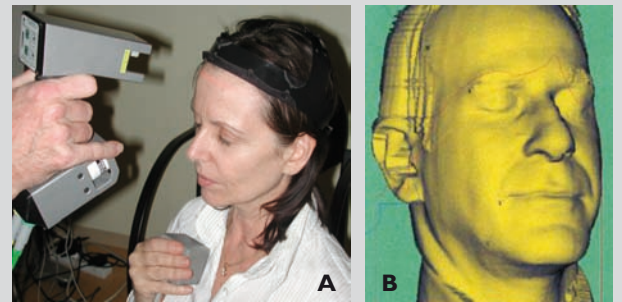
### PHOTOGRAPHIE TRIDIMENSIONNELLE OU 3D

La photographie 3D a pour but de restituer le relief corporel et également de mesurer des volumes tels que ceux du visage (figures 4 A et B). Cette reconstruction tridimensionnelle est réalisée, soit par un scanner de surface (figure



**Figure 3. Photocardographie** (Image Canfield corp.).

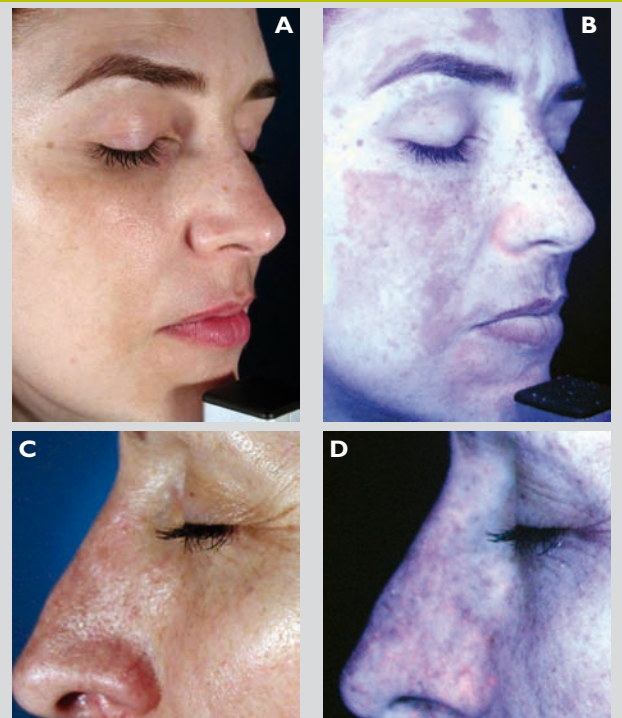
La photocardographie corps entier a pour but de conserver des images numériques prises de façon standardisée en cadrage et éclairage.



**Figure 4. Photographie tridimensionnelle**

Différents systèmes de photographie tridimensionnelle (A) permettent de restituer et de mesurer des volumes de régions anatomiques (B).

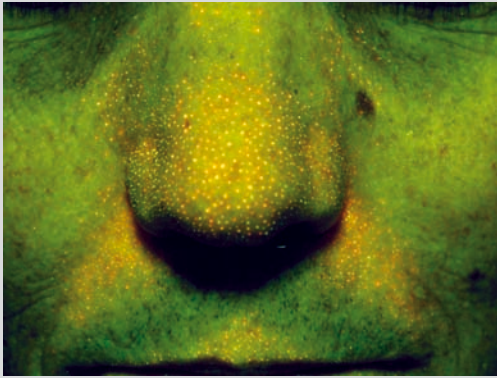
4 A), soit par stéréophotogrammétrie. Cette technique en est encore à ses débuts, la zone la plus étudiée à ce jour est le visage en lien avec les techniques de comblement.<sup>10</sup> La recherche s'oriente vers la mesure quantitative de zones d'intérêts en dépression par rapport à la surface cutanée, que sont les cicatrices, les rides de la mimique ou les plis naturels du visage. La visualisation des changements de régions, telles que les pommettes et l'arcade zygomatique, la région palpébrale inférieure ou encore le menton, permet de mieux comprendre l'évolution du vieillissement facial. Couplée à des séquences d'images montrant la mobilité des tissus mous, l'imagerie 3D est une voie d'avenir pour comprendre les rapports biomécaniques de la peau et des structures osseuses sous-jacentes.



**Figure 5. Photographie en lumière ultraviolette**

Cette évaluation s'effectue par photographie au flash UV afin de mettre en évidence des pigmentations épidermiques peu à pas visibles en lumière du jour; A. et B. Mélasma; C. et D. Lentigo actinique.





**Figure 6. Photographie en lumière ultraviolette**

Mise en évidence de la fluorescence (jaune-rouge) émise par les molécules de protoporphyrine IX, qui sont produites par *propionibacterium acnes*, une souche bactérienne qui colonise les follicules pilosébacés.

## VISUALISATION ET MESURE DU NIVEAU DE PIGMENTATION

Cette évaluation s'effectue par photographie en lumière standard dans le visible, associée à une photographie avec flash UV permettant de mettre en évidence les pigmentations épidermiques (figure 5). Cette visualisation de la pigmentation du visage est extrêmement utile pour objectiver des anomalies de la pigmentation comme le mélasma, une affection survenant chez 8 à 33% des femmes, communément appelée «masque de grossesse». Dans la phase précoce du vieillissement cutané photo-induit, les différents lentigos qui, dans les années futures, apparaîtront sur la peau du patient sont visibles en photos UV mais pas encore en lumière du jour (figure 5). Cette technique photographique est donc très utile pour le diagnostic précoce et le suivi des traitements des troubles de la pigmentation. Elle peut faciliter la mise en évidence de lésions encore peu pigmentées, ou encore mieux contrôler le suivi thérapeutique. Une telle image peut être un élément motivant pour une photoprotection bien conduite. Par contre, la mesure du niveau de pigmentation se fait à l'aide d'instruments de chromamétrie.

En utilisant une source de lumière proche de 400 nm (UV-Bleu), on peut révéler la fluorescence émise par les molécules de protoporphyrine IX produite par une souche bactérienne qui colonise les follicules pileux, le *propionibacterium acnes* (figure 6).

## CONCLUSION

Les progrès dans le domaine de la technologie de l'image, des sources de lumière et de l'informatique permettent aujourd'hui de disposer de système d'observation qui se rapproche de l'analyse histologique. Le suivi des lésions dermatologiques en particulier des lésions mélanocytaires s'en trouve considérablement amélioré. ■

### Implications pratiques

- > Les techniques d'imageries numériques permettent au dermatologue d'augmenter la pertinence du diagnostic et le suivi des lésions mélanocytaires
- > Une nouvelle sémiologie accompagne ces techniques et nécessite une formation spécifique
- > Ces techniques ont un coût qui est peu ou pas pris en charge par les assurances maladie

## Adresses

**Dr Jean-Luc Levy**  
Centre laser dermatologique  
3, bd Lord Duveen  
13008 Marseille – France

**Dr Pascale Guitera**  
Sydney Melanoma Diagnostic Centre  
and Dermatology Department  
Royal Prince Alfred Hospital  
Camperdown  
New South Wales – Australia

**Dr Denis Salomon**  
Service de dermatologie  
Département de spécialités de médecine  
HUG, 1211 Genève 14  
denis.salomon@hcuge.ch

## Bibliographie

- 1 \*\* Rallan D, Harland CC. Skin imaging: Is it clinically useful? Clin Exp Dermatol 2004;29:453-9.
- 2 \*\* Agache P, Humbert P. Measuring the skin. Stuttgart: Ed. Springer-Verlag, 2004; p. 784.
- 3 \*\* Mogensen M, Thrane L, Joergensen TM, et al. Optical coherence tomography for imaging of skin and skin diseases. Semin Cutan Med Surg 2009;28:196-202.
- 4 Mogensen M, Jemec G. Diagnosis of nonmelanoma skin cancer/keratinocyte carcinoma: A review of diagnostic accuracy of nonmelanoma skin cancer diagnostic tests and technologies. Dermatol Surg 2007;33:1158-74.
- 5 Dubois A, Boccard C. OCT plein champs. Médecine et Sciences 2006;22:859-64.
- 6 Pellacani G, Guitera P, Longo C, et al. The impact of in vivo reflectance confocal microscopy for the diagnostic accuracy of melanoma and equivocal melanocytic lesions. J Invest Dermatol 2007;127:2759-65.
- 7 \* Guitera P, Pellacani G, Crotty KA, et al. The impact of in vivo reflectance confocal microscopy on the diagnostic accuracy of lentigo maligna and equivocal pigmented and nonpigmented macules of the face. J Invest Dermatol 2010;130:2080-91.
- 8 Risser J, Pressley Z, Veledar E, et al. The impact of total body photography on biopsy rate in patients from a pigmented lesion clinic. J Am Acad Dermatol 2007; 57:428-34.
- 9 Menzies SW, Emery J, Staples M, et al. Impact of dermoscopy and short-term sequential digital dermoscopy imaging for the management of pigmented lesions in primary care: A sequential intervention trial. Br J Dermatol 2009;161:1270-7.
- 10 Goldman MP, Skover GR, Payonk GS. Three-dimensional imaging techniques in the assessment of facial volume augmentation. J Drugs Dermatol 2009;12:113-9.

\* à lire  
\*\* à lire absolument