

# Intérêt de l'utilisation de la microscopie électronique à balayage en odontologie médico-légale

M. GUNEPIN<sup>1\*</sup>, F. DERACHE<sup>2</sup>, D. RIVIERE<sup>1</sup>, Y. SCHULIAR<sup>3</sup>, X. HOLY<sup>4</sup>

## RÉSUMÉ

L'altération des restes humains peut compromettre l'identification d'une victime. L'évolution récente des techniques d'imagerie permet de faire face à ces difficultés. Par ses capacités de grossissement considérables, le microscope électronique à balayage (MEB) permet d'étudier la surface des tissus dentaires de manière extrêmement précise et de mettre en évidence des marques laissées par des instruments dentaires objectivant la présence antérieure d'un soin au niveau de la dent. Associée au MEB, les analyses par spectrométrie X en dispersion d'énergie (EDS) permettent de déterminer la composition chimique des tissus dentaires afin de discriminer l'origine animale ou humaine de l'échantillon mais aussi la composition des résines composites encore présentes sur les surfaces dentaires. Les informations ainsi collectées sont autant d'indices favorisant l'identification des victimes.

**Mots-clés :** Identification médico-légale, Microscope électronique à balayage, Odontologie, Résines composites, Spectrométrie X en dispersion d'énergie.

---

1. Centre médical des armées de Draguignan, BP 400, 83007 Draguignan Cedex, France

E-mail : mgunepin@yahoo.fr

2. Service de Chirurgie Maxillo-Faciale et Stomatologie de l'hôpital d'instruction des armées Sainte Anne de Toulon, BP 20545, 83041 Toulon Cedex 9, France

3. Institut de Recherche Criminelle de la Gendarmerie Nationale, Gendarmerie Nationale Fort de Rosny, 1, boulevard Théophile Sueur, 93111 Rosny Sous Bois Cedex

4. Institut de Recherche Biomédicale des Armées, BP 73, 91223 Brétigny sur Orge Cedex

\* Auteur correspondant : M. GUNEPIN.

## SUMMARY

### INTEREST OF THE USE OF SCANNING ELECTRON MICROSCOPE IN FORENSIC DENTISTRY

*The alteration of human remains, especially in the presence of charred bodies, can compromise the forensic victim identification. The recent developments of imaging techniques allow forensic specialists to face with these difficulties. With its strong imaging magnification, the Scanning Electron Microscope (SEM) enables to study the surface of dental tissues with extreme accuracy. It allows to determinate that a teeth was treated when the presence of traces left by dental instruments are highlighted. Associated to SEM, Energy-Dispersive X-ray Spectroscopy (EDS, EDX, or XEDS) gives information on the chemical characterization of a sample. Used on dental tissues, it allows to discriminate the origin of the sample (human or not). Used on dental composite material, it allows to determinate the brand mark of the resin. Such information are of prime importance in the identification process of victims.*

**Keywords:** Forensic identification, Scanning Electron Microscope, Odontology, Dental composite material, Energy-Dispersive X-ray Spectroscopy.

## I. INTRODUCTION

L'identification de corps voire de restes humains carbonisés demeure un véritable défi en médecine légale. Les technologies actuelles permettent de dépasser les techniques d'identification de première intention qui se révèlent parfois infructueuses. Ainsi, en odontologie médico-légale, lorsque les indices dentaires sont extrêmement altérés, il est possible d'avoir recours au microscope électronique à balayage (MEB). Grâce à ses capacités de grossissement importantes, le MEB va permettre d'étudier la surface des tissus dentaires de manière extrêmement précise. Associées au MEB, les analyses par spectrométrie X en dispersion d'énergie (EDS) vont permettre d'appréhender la composition chimique des matériaux de restauration encore présents sur les surfaces dentaires, même à l'état de trace. Les informations ainsi collectées sont autant d'indices favorisant l'identification des victimes.

## II. LE MICROSCOPE ÉLECTRONIQUE À BALAYAGE (MEB) [1]

Au cours de ces dernières années et grâce aux progrès réalisés dans les domaines de l'électronique, de

l'imagerie, de l'acquisition et des traitements des données, les techniques de microscopie électronique se sont considérablement développées et perfectionnées. Parmi elles, la microscopie électronique à balayage (MEB) est une des méthodes d'observation et d'analyse les plus usitées en géologie, science des matériaux et biologie. Cette technique prend le nom de *Scanning Electron Microscope* en anglais (SEM) [1].

Le microscope électronique à balayage n'est pas un microscope conventionnel dans le sens optique du terme. En effet, il n'y a pas formation d'une image par une lentille objectif comme c'est le cas en microscopie optique et en microscopie électronique en transmission mais l'image est formée de manière séquentielle en balayant la surface de l'échantillon et en recueillant les particules émises. Aux divers types de particules émises lors de l'interaction entre le faisceau électronique et l'échantillon correspondent différents modes de fonctionnement du microscope et donc différents types d'imagerie.

L'impact d'un électron primaire à haute énergie peut ioniser un atome. La désexcitation se produit avec émission de rayons X [1]. Les analyses par spectrométrie X en dispersion d'énergie (EDS pour *Energy dispersive spectroscopy* ou EDX pour *Energy dispersive X-ray spectrometry*) sont possibles sur les échan-

tillons massifs et sur les lames minces. Les signaux X sont récupérés au dessus de l'échantillon par un détecteur puis comptés en fonction de leurs énergies. Le MEB/EDS permet ainsi de déterminer de manière qualitative et semi-quantitative la composition chimique d'un échantillon en le bombardant avec un flux d'électrons et en analysant les rayons X émis. La rapidité d'analyse par MEB/EDS est exploitée pour identifier un échantillon inconnu.

### III. DOMAINES D'UTILISATION DU MEB EN ODONTOLOGIE MÉDICO-LÉGALE

Si les indications d'utilisation du MEB/EDS en criminalistique sont multiples (analyse des résidus de tir [2] et d'explosif [3], analyse des sols [4], etc.) il n'en va pas de même en identification médico-légale. En effet, le MEB est peu adapté à l'étude des tissus biologiques, il ne permet de visualiser que la surface des tissus et non leur structure interne. La mise en évidence de cellules distinctes est difficile voire impossible avec le MEB et les cellules, notamment épidermiques, peuvent facilement être confondues avec des débris ou de la poussière. Notons tout de même l'utilisation du MEB en identification médico-légale dans le cadre de l'étude de cheveux avec la possibilité de discriminer des cheveux humains de poils d'animaux. Par contre, de nombreuses études ont porté spécifiquement sur l'utilisation du MEB/EDS en odontologie médico-légale.

#### A. Détermination de l'origine humaine ou non humaine de fragments osseux et dentaires

Le relevé minutieux des indices sur les scènes de crime ou de catastrophe conduit à la collecte de fragments dont l'origine humaine ou non humaine est parfois difficile à déterminer. Pour ce faire, le recours à l'ADN semble aujourd'hui naturel. Pourtant le recours à la génétique est coûteux et peut prendre du temps en cas de fragments multiples. L'analyse par MEB/EDS est une alternative à la génétique [5]. L'analyse des fragments permet d'obtenir leur composition chimique sous forme d'un spectre. Le spectre obtenu est ensuite converti au format standard de l'*Electron Microscopy Society of America* puis, aux Etats-Unis, il est comparé à une base de données développée par le bureau fédéral d'enquête américain (FBI) en 1994 [5]. Le SLICE (*Spectral Library for Identification and Clas-*

*sification Explorer*) a ensuite été créé toujours sous l'égide du FBI [6]. Cette base de données comprend de nombreux spectres de matériaux humains et non-humains. Dans le cas de la discrimination des éléments osseux et dentaires d'autres matériaux, ce sont les concentrations en phosphore et en calcium qui sont essentiellement étudiées. Ce test est extrêmement discriminant excepté pour l'ivoire et certains coraux.

#### B. Identification reconstructive

L'identification reconstructive a pour but de rassembler, sur la base de pièces anatomiques, le plus de renseignements possibles afin de pouvoir déterminer ou estimer l'âge, le sexe, les origines et les habitudes d'une victime.

Certains auteurs ont proposé l'utilisation du MEB à des fins d'estimation de l'âge de victimes ; en effet, les examens réalisés avec le MEB mettent en évidence des modifications de la surface des dents liées à l'âge. Il s'agit de modifications de l'émail et de la dentine, de dépôts sur les dents ou de modifications structurales de différents matériaux utilisés en dentisterie au cours des années [7]. Des études réalisées avec différents matériaux ont livré des échelles de référence pour évaluer ces modifications [7]. Il a été possible de mettre en évidence des corrélations statistiques entre ces altérations et l'âge des sujets examinés [7], mais il n'a pas été possible d'utiliser ces mesures dans le cadre d'une méthode de détermination de l'âge applicable aux personnes vivantes.

Le MEB a été également utilisé par Kosa à des fins d'estimation de l'âge [8]. Kosa s'est intéressé au tissu dentinaire qui présente une structure intra-tubulaire homogène chez le sujet jeune [9] alors que la dentine du sujet âgé de plus de 50 ans présente des calcifications et une hypominéralisation.

Quoi qu'il en soit, les résultats de l'analyse par MEB doivent être confrontés aux observations macroscopiques et à l'âge estimé de la victime obtenu par d'autres techniques comme la méthode de Gustafson [10].

#### C. Identification comparative (comparaison entre des données ante-mortem et post-mortem)

L'identification comparative permet l'identification positive d'un individu par comparaison de tout ou partie de son corps avec des renseignements précis

recueillis antérieurement. Cette identification nécessite une présomption quant à l'identité de la victime et l'existence de documents ante mortem.

### 1. Mise en évidence de la présence antérieure de soins dentaires

Grâce au MEB il est possible de déterminer si une dent, ou un fragment dentaire, a été porteur d'une obturation dentaire. Ceci est rendu possible par la mise en évidence au MEB de striations au niveau des tissus dentaires qui traduisent l'utilisation de fraises dentaires montées sur instruments rotatifs mais aussi par la mise en évidence de tissus traités par acide ortho-phosphorique lors de l'application d'*etching* [11].

L'analyse des tissus dentaires grâce au MEB a été utilisée par Fairgrieve [11] lors de l'identification d'une victime carbonisée dont les restes, notamment dentaires, étaient extrêmement altérés. La mise en évidence de la présence antérieure de soins dentaires au niveau de fragments dentaires a permis, après comparaison aux données ante-mortem, de confirmer l'identité de la victime.

### 2. Analyse des résines composites

La demande esthétique est de plus en plus forte de la part des patients avec comme conséquence la mise en place d'un nombre croissant de résines composites [12]. Cet attrait des patients pour ces restaurations a conduit à la mise sur le marché d'une grande variété de résines composites de marques différentes. La possibilité de distinguer ces multiples résines peut aider à l'identification de victimes carbonisées (dans la mesure où des données ante-mortem de qualité existent) [12-14]. Partant de ce constat, Bush et al. ont analysé à l'aide du MEB/EDS la structure et la composition de

10 résines. Les données collectées permettent de conclure au caractère unique de chaque type de résine. L'analyse des résines composites chez les victimes carbonisées est d'autant plus pertinente que les résines résistent très bien aux hautes températures, aussi bien d'un point de vue macroscopique [15] que d'un point de vue de leur structure et de leur composition chimique qui ne sont pas modifiées par les hautes températures [16].

En 2008, Bush et al. ont réalisé une étude portant sur 32 résines composites commercialisées aux États-Unis [13]. Les spectres obtenus ont été convertis au format standard de l'*Electron Microscopy Society of America*. Ces données ont ensuite été intégrées dans le logiciel SLICE. Elles comportaient pour chaque résine : le fabricant, le numéro du lot, la date de péremption et la concentration des éléments constitutifs de la résine (cf. Tableau 1). Ont également été intégrées dans la base de données les images obtenues par le MEB à des grossissements de 500x, 1000x et 5000x. Ces informations ont ensuite été ajoutées aux bases de données de composition chimique de matériaux issues de l'analyse par MEB/EDS. Suzuki et al. [17] rapportent l'utilisation du MEB/EDS dans l'identification de l'auteur d'un crime. Il avait été retrouvé sous une victime un fragment d'obturation dentaire. L'analyse du fragment par MEB/EDS avait permis de déterminer la marque du composite. Cette donnée avait été comparée à la marque de la résine fracturée retrouvée chez l'auteur présumé du meurtre. L'état de surface et la structure des deux fragments avaient été comparés par MEB, le résultat avait été la concordance des deux obturations et avait participé à l'identification positive de l'auteur du crime [17].

Les données issues du MEB/EDS ont également été utilisées par Bush et Miller [18] lors de l'identification de trois victimes du crash du vol 3407 de Colgan Air entre Newark et Buffalo. Bien que les corps

Marques des composites	Éléments détectés à l'analyse au MEB/EDS
Filtek Supreme (3M, St Paul, MN)	Si, Zr
Heliomolar (Ivoclar, Amherst, NY)	Si, Yb
Quixx (Dentsply, Milford, DE)	Si, Al, Sr
Tetric Ceram (Ivoclar, Amherst, NY)	Si, Al, Ba, Yb, Zr
TPH3 (Dentsply)	Si, Al, Ba

**Tableau 1 : Éléments détectés par le MEB/EDS au sein de quelques résines composites [13].**

aient été soumis à un incendie pendant 11 heures, le MEB a permis de mettre en évidence des restes de matériaux de restaurations au niveau de dents carbonisées. La marque des résines a été déterminée et a permis de confirmer l'identité de trois victimes.

La connaissance de la marque du composite peut également être intéressante lors de l'étude de restes humains. Ainsi, la période de fabrication de la résine permet d'avoir une idée de la période du décès de la victime [4] (notamment en cas de présence d'un composite très récent).

### 3. Analyse des traitements endodontiques.

Bonavilla et al. [19] ont analysé à l'aide du MEB/EDS les traitements endodontiques avant et après incinération des dents à 900° pendant 30 minutes. Ils ont montré qu'il est possible de déterminer avec précision grâce au MEB/EDS les matériaux utilisés pour l'obturation canalair (marque de la gutta percha, des cônes, du ciment). Selon les auteurs, l'utilisation du MEB/EDS permet de fournir une véritable carte d'identité de chaque traitement endodontique, que ce soit en termes de matériaux utilisés que de procédure (type d'obturation). Les spectres recueillis lors de cette étude ont également été intégrés dans la base de données SLICE.

## IV. INTÉRÊTS ET LIMITES DE L'UTILISATION DU MEB EN ODONTOLOGIE MÉDICO-LÉGALE

### A. Intérêts de l'utilisation du MEB [1]

#### 1. Technique conservatrice

L'analyse par MEB ne nécessite pas la coupe de tissus dentaires. Il s'agit donc d'un traitement conservateur compatible avec la réalisation ultérieure d'autres examens notamment la mise en œuvre des méthodes d'estimation de l'âge.

#### 2. Technique n'altérant pas le matériel génétique

Le faisceau d'électrons utilisé par le MEB n'endommage pas l'ADN des échantillons biologiques, il

est donc possible suite à l'utilisation de cette technique de réaliser des investigations génétiques au niveau des dents analysées.

### 3. Fort niveau de preuve de cette technique

Les données fournies par le MEB/EDS sont objectives et reproductibles. Lorsque des données ante mortem et post mortem sont comparées et qu'elles correspondent, on peut affirmer avec un fort niveau de preuve que les résines sont identiques (même marque, même fabricant). L'analyse par MEB/EDS s'inscrit donc pleinement dans la démarche de l'*evidence based forensic dentistry*, c'est-à-dire l'odontologie médico-légale basée sur la preuve.

## B. Limites de l'utilisation du MEB

### 1. Risque de perte d'indices

La taille des échantillons pouvant prendre place dans la cuve du MEB est limitée à environ 150mm par échantillon [1]. Si cette limite est compatible avec la taille d'une dent voire de plusieurs, elle ne l'est pas avec des pièces anatomiques plus importantes telles qu'une mandibule, un maxillaire ou encore moins un crâne. Les dents vont donc devoir être séparées du tissu osseux ce qui peut engendrer un risque de perte d'indices :

- Les dents extraites et/ou le tissu osseux support, fragilisés lors de la carbonisation, peuvent se désagréger complètement lors des extractions dentaires. La prise en compte de ce risque de perte d'indices passe par la réalisation d'extractions atraumatiques mais également par la réalisation préalable à ces extractions d'un odontogramme exhaustif, d'un bilan radiographique complet et de photographies du maxillaire et de la mandibule incluant les tissus dentaires mais également l'ensemble des tissus durs et mous périphériques. L'objectif est de fixer l'état de la cavité buccale avant toute intervention potentiellement non conservatrice.
- L'extraction de dents engendre la multiplication des pièces anatomiques, qui plus est de petites tailles. Le risque est la perte d'une dent lors de la manipulation et/ou du stockage mais aussi la possibilité lors de catastrophes de masse de



mélanger des pièces anatomiques provenant de plusieurs corps. Pour pallier ce risque, des protocoles d'assurance qualité très stricts doivent être mis en place et respectés pour garantir la traçabilité des indices.

## 2. Utilisation conditionnée à la présence de données comparatives

Le principe de l'identification comparative nécessite de pouvoir confronter les informations fournies par le MEB à d'autres données, soit :

- Une base de données de la composition chimique des résines composites [6]. Si une telle base de données n'existe pas en France, le FBI dispose de la base de données SLICE mise à jour régulièrement. Cette base de données doit être perpétuellement enrichie par les données issues de l'analyse de nouvelles générations de résines composites. Il est possible de pousser plus avant l'étude de ces résines par l'analyse par MEB/EDS de la composition des différents lots de composite de même fabricant et de même marque.
- Des données ante-mortem issues de victimes potentielles. Ceci nécessite de connaître l'identité d'une ou de victimes présumées mais également de disposer pour ces victimes de dossiers dentaires à jour et bien tenus. Ceci constitue un réel problème dans le cadre de l'identification de victimes car les dossiers dentaires sont souvent incomplets, erronés ou même inexistant [20-24].

## 3. Disponibilité d'un MEB

Le MEB n'est pas un outil d'identification médico-légale. Il n'est donc pas présent dans les instituts médico-légaux. De ce fait, le médecin légiste va devoir s'adosser à une structure disposant de cet équipement (laboratoire de recherche, de criminalistique, etc.). L'absence locale de telles structures peut compromettre l'utilisation du MEB en odontologie médico-légale.

## V. CONCLUSION

Le MEB couplé à l'analyse EDS est un outil puissant d'aide à l'identification en odontologie médico-légale. Il permet de discriminer l'origine d'un échan-

tillon dentaire (homme/animal), de savoir à partir d'un fragment dentaire si cette dent a été porteuse d'une obturation dentaire et de déterminer le fabricant et la marque des résines composites présentes sur les dents. L'accès à ces informations n'est nécessaire que chez un nombre très limité de victimes (carbonisations extrêmes, restes humains très dégradés, etc.) et lorsque les autres techniques d'identification n'ont pas permis de déterminer l'identité d'une victime. Cependant, même si le MEB doit être considéré comme une technique d'aide à l'identification de dernière intention, il n'en reste pas moins que ses indications doivent être connues des équipes médico-légales. A défaut, ceci pourrait constituer une perte de chance d'identification pour la victime. ■

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] FEI™. An introduction to electron microscopy. ISBN 978-0-578-06276-1. Accessible le 1<sup>er</sup> janvier 2013 sur [http://www.fei.com/uploadedfiles/documents/content/introduction\\_to\\_em\\_booklet\\_july\\_10.pdf](http://www.fei.com/uploadedfiles/documents/content/introduction_to_em_booklet_july_10.pdf)
- [2] ROMOLO FS, MARGOT P. – Identification of gunshot residue: a critical review, *Forensic Science International* 2001;119:195-211.
- [3] ROYDS D, LEWIS SW, TAYLOR AM. – A case study in forensic chemistry: The Bali bombings, *Talanta* 2005;67:262-268.
- [4] MC VICAR MJ, GRAVES WJ. – The Forensic Comparison of Soils by Automated Scanning Electron Microscopy, *Canadian Society of Forensic Science Journal* 1997;30(4):241-261.
- [5] UBELAKE DHR, WARD DC, BRAZ VS, STEWART J. – The Use of SEM/EDS Analysis to Distinguish Dental and Osseous Tissue from Other Materials. *J Forensic Sci*, Sept. 2002;47(5):940-3.
- [6] WARD DC. – Use of an X-ray spectral database in forensic science. *Forensic Science Communications*, 2000;2(3). Accessible le 5 juin 2013 sur <http://www.fbi.gov/about-us/lab/forensic-science-communications/fsc/july2000/ward.htm>
- [7] BERNDT DC, DESPOTOVIC T, MUND MT, FILIPPI A. – Rôle actuel de la médecine dentaire légale dans l'évaluation de l'âge. *Rev Mens Suisse Odontostomatol* 2008;118(11):1081-8.
- [8] KOSA F. – Application and role of anthropological research in the practice of forensic medicine. *Acta Biologica Szege-diensis* 2000 44(1-4):179-188.
- [9] KÓSA F. – Rasterelektronmikroskopische Untersuchungen an menschlichen Zähnen zur Altersbestimmung. *Kri-*

- minalistik forens Wissenschaft* 1984;55-56:97-102.
- [10] KÓSA F. – Sex determination of human fetuses and newborns from the dimensions of the pelvic bone. 13. Meeting of Internat Assoc Forensic Sci, Düsseldorf 1993, August 22-28, Abstract p. A156.
  - [11] FAIRGRIEVE SI. – SEM analysis of incinerated teeth as an aid to positive identification. *J Forensic Sci.* 1994 Mar;39(2):557-65.
  - [12] BUSH MA, BUSH PJ, MILLER RG. – Detection and classification of composite resins in incinerated teeth for forensic purposes. *J Forensic Sci.* 2006 May;51(3):636-42.
  - [13] BUSH MA, MILLER RG, NORRLANDER AL, BUSH PJ. – Analytical Survey of Restorative Resins by SEM/EDS and XRF: Databases for Forensic Purposes. *J Forensic Sci.* 2008; 53(2):419-425.
  - [14] HINCHLIFFE J. – Forensic odontology, part 1. Dental identification. *Brit Dent J* 2011;210(5): 219-24.
  - [15] GUNEPIN M, DERACHE F. – Identification odontologique de victimes carbonisées – données actuelles de la science. *Revue de droit médical et d'identification appliquée à l'odontologie médico-légale* 2009;10:99-108.
  - [16] BUSH MA, MILLER GR, PRUTSMAN-PFEIFFER J, BUSH PJ. – Identification Through X-Ray Fluorescence Analysis of Dental Restorative Resin Materials: A Comprehensive Study of Noncremated, Cremated, and Processed-Cremated Individuals. *J Forensic Sci*, January 2007, Vol. 52(1):157-65.
  - [17] SUZUKI K, HANAOKA Y, MANAGUCHI K, INOUE M, SUZUKI H. – Positive identification of dental porcelain in a case of murder. *Nihon Hoigaku Zasshi.* 1991 Aug; 45(4):330-40.
  - [18] BUSH M, MILLER R. – The crash of Colgan Air flight 3407: Advanced techniques in victim identification. *J Am Dent Assoc.* 2011 Dec;142(12):1352-6.
  - [19] BONAVILLA LD, BUSH MA, BUSH PJ. – Identification of Incinerated Root Canal Filling Materials After Exposure to High Heat Incineration. *J Forensic Sci.* 2008 Mar;53(2):412-8.
  - [20] PITTAYAPAT P, JACOBS R, DE VALCK E, VANDERMEULEN D, WILLEMS G. – Forensic Odontology in the Disaster Victim Identification Process. *JFOS.* July 2012;30(1):1-12.
  - [21] HUTT JM, LABORIER C, COLLET G. – La collecte des renseignements odontologiques *ante mortem* au sein d'une cellule nationale d'identification. *Revue de droit médical et d'identification appliqués à l'odontologie* 2010;11:91-6.
  - [22] BORRMAN H, DAHLBOM U, LOYOLA E, RENÉ N. – Quality evaluation of 10 years patient records in forensic odontology. *Int J Legal Med.* 1995;108(2):100-4.
  - [23] van NIEKERK PJ, BERNITZ H. – Retrospective investigation of dental records used in forensic identification cases. *SADJ.* 2003 Apr;58(3):102-4.
  - [24] KVAAL SI. – Collection of post mortem data: DVI protocols and quality assurance. *Forensic Sci Int.* 2006 May 15;159 Suppl 1:S12-4.

# LES MÉDICAMENTS DES CANCERS

Jean TRÉDANIEL

Qu'y a-t-il de commun entre la doxorubicine et l'adriamycine ? Pourquoi les dérivés du platine ont-ils des indications si différentes ? Les anticorps monoclonaux ont-ils évincé les cytotoxiques ? Qu'est-ce qu'un antibiotique anticancéreux ?

C'est l'objet de ce livre que de répondre à ces questions et à toutes celles que soulève le côtoiement des médicaments des cancers. Pour cela, il fallait commencer par les classer les uns par rapport aux autres. Chaque produit est ensuite envisagé sous l'angle de ses indications officielles, validée par une Autorisation de Mise sur le Marché, puis de sa posologie, de son mode d'administration et des précautions qu'il est nécessaire de suivre avant de l'utiliser, des éventuelles résistances qu'il peut susciter et, enfin, des effets indésirables qu'il peut provoquer.

Alors que les traitements des cancers évoluent quasi quotidiennement, ce livre a pour ambition de permettre à un vaste public, spécialisé ou non, de naviguer plus aisément dans les méandres de ces différentes classes médicamenteuses.

Jean TRÉDANIEL est Professeur de Cancérologie à l'Université Paris Descartes. Il dirige l'unité de cancérologie thoracique du Groupe Hospitalier Paris Saint Joseph. Il est membre du Scientific Advisory Group – Oncology, de l'European Medicines Agency, qui examine les demandes d'autorisation de tous les nouveaux médicaments en cancérologie.



**Editions  
ESKA**

12, rue du Quatre-Septembre - 75002 PARIS  
Tél. : 01 42 86 55 65 - Fax : 01 42 60 45 35

## BON DE COMMANDE

Je désire recevoir ..... exemplaire(s) de l'ouvrage : « **LES MÉDICAMENTS DES CANCERS** », par **Jean Trédaniel - CODE EAN 978-2-7472-1844-3** au prix de 35,00 € + 3,51 € de frais de port, soit ..... € x ..... exemplaires = ..... €

Je joins mon règlement à l'ordre des Editions ESKA : ☐ chèque bancaire :

☐ Carte Bleue Visa n° ..... Date d'expiration : .....

Signature obligatoire :

☐ Par virement postal aux Editions ESKA - Etablissement HSBC

n° de compte : 0750430871 - BAN : FR76 3005 6007 5007 5040 3087 184 BIC CCFRFRPP

Société / Nom, prénom .....

Adresse .....

Code postal ..... Ville ..... Pays .....

Tél. : ..... Fax : ..... E-mail : .....

Veuillez retourner votre bon de commande accompagné de votre règlement à l'adresse suivante :

EDITIONS ESKA – Contact : Catherine Duval - e-mail : catherine.duval@eska.fr

12, rue du Quatre Septembre – 75002 Paris - Tél. : 01 42 86 55 65 - Fax : 01 42 60 45 35