

# L'échographie dans la pratique rhumatologique

## *Echography and rheumatology*

**M.J. Fernandez-Lopez, S. Verlinden, M. Van Hoydonck, E. Dragan, P. Eloundou, A. Peretz et J. Bentin**

Service de Rhumatologie, C.H.U. Brugmann

### RESUME

*L'échographie ostéo-articulaire est devenue un outil fondamental dans l'évaluation des articulations et structures avoisinantes. Grâce à l'évolution de la technique, la performance des examens s'est améliorée au cours de la dernière décennie. Des sondes plus sensibles et puissantes, ainsi que l'incorporation du Doppler, ont permis l'obtention d'images apportant plus d'informations. Les différents programmes de formation à l'échographie suivis par des rhumatologues dans de nombreux pays et l'accessibilité des appareils ont contribué à mieux identifier les pathologies inflammatoires articulaires et les connectivites, améliorant le pronostic et la prise en charge des patients rhumatisants.*

*Dans cette revue, nous aborderons les applications de l'échographie dans les différentes pathologies rhumatismales les plus fréquentes.*

*Rev Med Brux 2014 ; 35 : 228-32*

### ABSTRACT

*Muskuloskeletal ultrasound has been incorporated by rheumatologist to the clinical practice over the past decade. The technical improvements of the devices allowed the production of high quality images contributing to better identification of joint inflammation and structural damage. In this review, we highlight the applications of ultrasound in the study of different rheumatic conditions.*

*Rev Med Brux 2014 ; 35 : 228-32*

*Key words : echography, inflammatory rheumatism, structural damage*

### INTRODUCTION

Suite à la découverte de l'effet piézo-électrique par Pierre et Jacques Curie en 1880, la recherche scientifique dans le domaine ne fit que s'accroître durant le siècle suivant. Les applications à des fins militaires d'abord, dans les premiers sous-marins durant la première guerre mondiale, permirent de tester l'efficacité du sonar dans la localisation des bateaux, alimentant ainsi l'intérêt pour l'utilisation à des fins civiles, avec le développement du radar<sup>1</sup>. Les premières utilisations des ultrasons à des fins diagnostiques apparaissent avec les travaux du neurologue autrichien Dussik en 1942, tentant d'interpréter les différences d'impédance acoustique des tissus à travers le cerveau, lui permettant ainsi de localiser les tumeurs<sup>2</sup>. Il faudra attendre le début des années 70 pour voir apparaître

les premières publications en rhumatologie concernant l'étude des kystes de Baker en mode B<sup>3</sup> et la première sonde linéaire capable de produire des images en temps réel, développée par le physicien hollandais Nicolaas Bom.

Depuis cette période, devant les progrès techniques dans la création de sondes plus puissantes pour la visualisation de la synoviale, des tendons, du cartilage et de la surface osseuse, l'intérêt des rhumatologues pour l'échographie n'a fait qu'augmenter le potentiel pour différentes indications. Dans le diagnostic des rhumatismes inflammatoires, l'échographie permet la détection des synovites et des dommages articulaires tels que les érosions osseuses à un stade précoce, permettant ensuite une approche thérapeutique plus adaptée, contribuant à une meilleure

prise en charge globale des malades. Le doppler a été incorporé au milieu des années 90, d'abord dans l'étude des vascularites par le Professeur Schmidt<sup>4</sup> et plus tard dans les années 2000, démontrant sa capacité d'objectiver une néo-vascularisation de la membrane synoviale enflammée<sup>5</sup>.

La standardisation des machines - plus fiables et accessibles, avec des sondes linéaires à haute fréquence, allant jusqu'au 18 Mhertz pour les structures superficielles - a contribué à l'expansion de l'échographie comme outil indispensable dans l'évaluation des rhumatismes, devenant ainsi le " stéthoscope " du rhumatologue.

Depuis 2000, différentes Sociétés savantes de Rhumatologie dans de nombreux pays se sont impliquées dans le développement des programmes de formation, encouragées par l'Ecole européenne de Rhumatologie (EULAR), créatrice du premier réseau international d'étude de l'échographie articulaire. Depuis, le groupe de consensus pour la standardisation dans la pratique de l'échographie articulaire (OMERACT) continue de promouvoir la recherche dans ce domaine. Ces démarches ont abouti à une incroyable augmentation des publications, encore bien présentes.

En Belgique, le groupe de travail créé avec le soutien de la Société Royale belge de Rhumatologie en 2007 a permis la formation des professeurs d'échographie dans les principales universités du pays, jouant ainsi un rôle essentiel dans notre propre développement.

## L'ECHOGRAPHIE DANS LA POLYARTHRITE RHUMATOÏDE (PR)

L'intérêt de l'échographie dans cette pathologie repose sur 3 piliers principaux : le diagnostic des lésions inflammatoires, l'évaluation du dommage articulaire et le suivi de ces lésions, permettant de mieux adapter l'attitude thérapeutique.

Dans la synoviale, l'échographie permet de différencier une hypertrophie synoviale avec ou sans épanchement synovial associé en échelle de gris (mode B), avec un système de gradation de 1 à 3 en fonction de la sévérité<sup>6,7</sup>. L'échographie est plus sensible que l'examen clinique dans la recherche des synovites et ténosynovites<sup>8</sup> et aussi reproductible que l'IRM dans ces indications<sup>9</sup>. Ainsi, nous pouvons parcourir avec la sonde d'échographie de nombreuses articulations (coudes, poignets, MCPs, PIPs, genoux, ...) dans plusieurs plans articulaires afin d'obtenir une " carte " de l'étendue réelle de la synovite (figures 1 à 4).

Plusieurs études démontrent l'utilité de cette technique dans la détection des synovites précoces en mode B et en Doppler Puissance (PDUS) dans la phase prodromique d'une polyarthrite rhumatoïde. Le PDUS objective la vascularisation synoviale. Il est également soumis à un système de grade 1 à 3<sup>10</sup> et il est corrélé



Figure 1 : Synovite radiocarpienne très active.

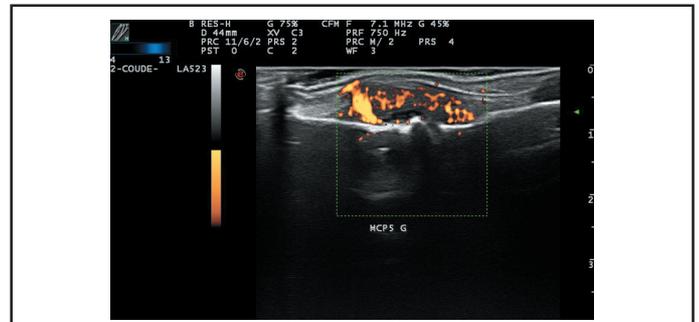


Figure 2 : Synovite MCP5 très active.

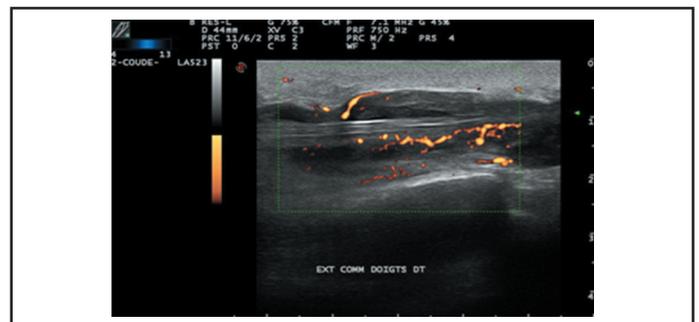


Figure 3 : Ténosynovite inflammatoire sévère coupe longitudinale.



Figure 4 : Ténosynovite inflammatoire sévère coupe axiale.

significativement avec la persistance de l'inflammation et la présence d'érosions et la tendance à la chronicité de l'arthrite<sup>11</sup>. Plusieurs scores échographiques simplifiés ont été proposés ; les plus connus sont le score Naredo<sup>12</sup> étudiant ou évaluant 12 articulations et le score Backhaus étudiant 7 articulations<sup>13</sup>. Ces scores ont montré une corrélation avec l'activité globale de la maladie, mesurée par le DAS28 (*disease activity score*). Cependant, jusqu'à ce jour, aucun score n'a encore été validé définitivement par l'OMERACT, limitant sa standardisation au niveau international.

De multiples études ont montré la supériorité de l'échographie dans l'évaluation des érosions, par rapport à la radiographie standard, ce qui constitue une avancée importante dans l'évaluation du dommage structurel, ajoutant une valeur pronostique prépondérante<sup>14</sup>. Durant les dix dernières années, l'arsenal thérapeutique dont on dispose dans la PR a augmenté de façon considérable. Devant des lésions structurelles et après échec face aux traitements de fond classiques (methotrexate, léflunomide, ...), de nouvelles biothérapies (anticorps monoclonaux et protéines de fusion, ..., dirigés contre des cytokines impliquées dans la PR : TNF alpha, IL6, ...) peuvent être envisagées.

La fiabilité et la reproductibilité de la technique, dans l'évaluation des érosions ou de la synovite, ont été prouvées dans des études longitudinales, permettant sa standardisation dans la pratique journalière<sup>15</sup>.

### L'ECHOGRAPHIE DANS LA SPONDYLARTHRITE INFLAMMATOIRE

Le dénominateur pathologique commun à toutes les formes de spondylarthrite séronégative est l'atteinte inflammatoire des insertions tendineuses et ligamentaires à l'os. L'échographie permet, en mode B, d'objectiver des changements dans la structure des fibres, des calcifications, des érosions, des enthésophytes, des bursites, ... comme le démontrent les premières études publiées ciblant le tendon d'Achille et le fascia plantaire<sup>16</sup>. Les tendons et ligaments n'étant pas vascularisés, une hypervascularisation au sein de l'inflammation s'installe et est facilement repérable en Power-doppler (figure 5). Ces études montrent aussi une meilleure approche de l'échographie par rapport à l'examen clinique pour déterminer le nombre d'enthèses atteintes dans une spondylarthrite. L'échographie est plus sensible que l'IRM pour l'évaluation de ces lésions<sup>17</sup>. Plusieurs scores ont été discutés, comprenant plusieurs enthèses (Achille, fascia plantaire, quadriceps, olécrane...) comme le MASEI (*Madrid score activity of enthesitis*), sans consensus pour le moment, constituant une limitation de l'application dans le monitoring thérapeutique<sup>18</sup>. Néanmoins, des infiltrations écho-guidées ciblant le site pathologique de l'enthèse sont réalisées de façon plus précise et efficace, améliorant la prise en charge de la maladie<sup>19</sup>.



Figure 5 : Enthésopathie achilléenne inflammatoire.

### L'ECHOGRAPHIE DANS LES RHUMATISMES MICRO-CRISTALLINS

Dans les maladies micro-cristallines, si le *gold standard* pour le diagnostic reste bien la visualisation des cristaux dans le liquide synovial, l'échographie permet aujourd'hui de détecter le dépôt de micro-cristaux dans le cartilage hyalin, ainsi que dans les structures péri-articulaires. Des sites à examiner sont la trochlée fémorale et les articulations MCP<sup>20</sup>. Dans la goutte, le dépôt des cristaux d'urate monosodé dans le cartilage apparaît en échographie comme un liseré fin et hyperéchogène suivant la surface cartilagineuse. Dans le tophi ou dans l'espace articulaire, des images d'agrégats de cristaux peuvent être visualisées typiquement en " ciel étoilé "<sup>21</sup>.

Dans la pseudo-goutte, des cristaux de PPD (pyrophosphate dy hydraté) apparaissent comme des bandes hyperéchogènes, irrégulières, en situation intra-cartilagineuse, ainsi que dans le fibro-cartilage (ligament triangulaire du carpe, ménisques...)<sup>22</sup> (figure 6). Ce type d'images montre une bonne sensibilité précoce pour le diagnostic différentiel précoce avec d'autres rhumatismes. Cependant, le rôle de l'échographie dans le pronostic du dommage articulaire dans ces rhumatismes est encore faible.

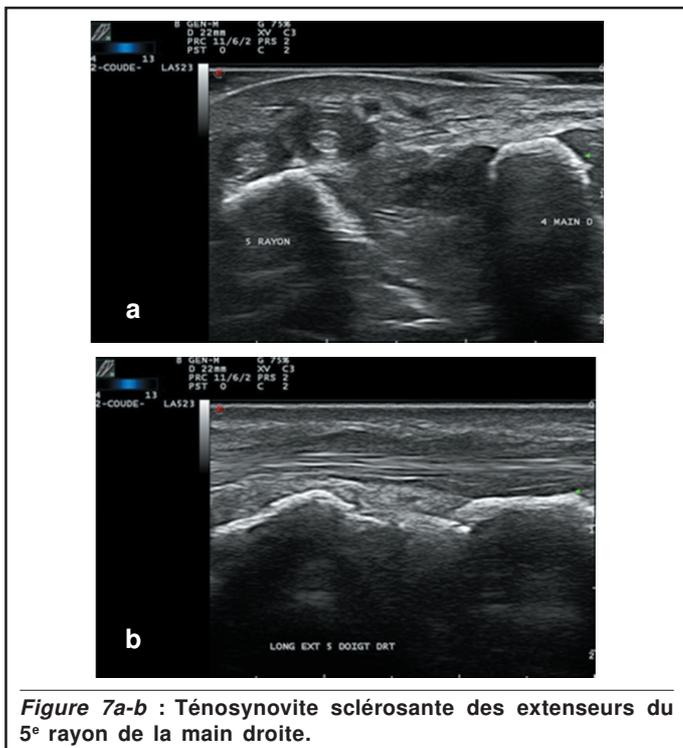


Figure 6 : Dépôt intracartilagineux dans une chondrocalcinose.

### L'ECHOGRAPHIE DANS LES PATHOLOGIES AUTO-IMMUNES

L'échographie s'est avérée utile dans le diagnostic de l'artérite de Horton, suivant les premières publications du Dr Schmidt *et al.* en 1995, qui décrit pour la première fois le signe du halo et des signes d'occlusion dans l'artère temporale. Dans la PPR, les anomalies échographiques retrouvées dans cette pathologie comme les bursites et l'épanchement intra-articulaire au niveau des épaules et des hanches, font partie des nouveaux critères diagnostiques de l'*American College of Rheumatology* (ACR) et EULAR<sup>23</sup>.

Dans la sclérodermie, l'échographie a fait ses preuves, montrant plus de synovites que prévu dans cette maladie<sup>24</sup> et un aspect particulier des tendons atteints, avec épaissement fibreux du rétinaculum<sup>25</sup> (figure 7 a et b).



être identifiées par échographie. L'IRM est sans doute plus sensible dans le diagnostic de la perte cartilagineuse, mais moins accessible. La radiographie conventionnelle reste l'examen de référence dans la mesure du pincement articulaire, mais elle est moins sensible que l'échographie dans l'évaluation de la taille du cartilage et des ostéophytes dans les arthroses débutantes<sup>30</sup>.

Des épisodes de synovites peuvent apparaître durant le processus dégénératif articulaire, aggravant ainsi les dégâts. Cette synovite est bien visualisée grâce aux ultrasons et peut aussi être traitée localement par des infiltrations cortisoniques guidées par l'échographie.

### ACTES TECHNIQUES ECHOGUIDES

Depuis l'utilisation des ultrasons dans le diagnostic des maladies rhumatismales, des arthro-synthèses et des injections de corticoïdes intra-articulaires ont été réalisées par deux voies : l'échoguidage et l'écho-repérage. La première voie est plus précise mais nécessite du matériel stérile et plus d'entraînement de la part de l'examineur que la deuxième, qui consiste à marquer un point sur la zone d'intérêt suivant le repérage de la sonde<sup>31</sup>. L'avantage de l'acte dans les deux cas est de rester accessible et non irradiant.

### CONCLUSIONS

L'échographie est devenue un outil indispensable au cabinet du rhumatologue. C'est une technique plus fiable et sensible que l'examen clinique dans le diagnostic des principaux éléments pathologiques : synovites, enthésites et téno-synovites. Le faible coût comparé à d'autres techniques d'imagerie comme l'IRM a permis non seulement son accès dans la plupart des centres spécialisés ainsi que dans les cabinets privés, mais aussi l'expansion des programmes de formation et son implémentation dans la majorité des pays. Son rôle dans le diagnostic et le suivi thérapeutique dans les maladies rhumatismales les plus fréquentes est primordial et permet une approche plus ciblée de ces pathologies, améliorant le pronostic des malades.

Conflits d'intérêt : néant.

### BIBLIOGRAPHIE

1. Kane D, Grassi W, Sturrok R, Balint PV : A brief history of musculoskeletal ultrasound : from boats and ship to babies and hips. *Rheumatology (Oxford)* 2004 ; 43 : 931-3
2. Dussik KT : Possibility of using ultrasound waves as a diagnostic aid. *Z Neurol Psychiatr* 1942 ; 174 : 153-68
3. McDonald DG, Leopold GR : Ultrasound B-scanning in the differentiation of Baker's cyst and thrombophlebitis. *Br J Radiol* 1972 ; 45 : 729-32
4. Schmidt W, Kraft H, Volker L, Vorpahl L, Gromnica-Ilhe E : Colour Doppler sonography to diagnose temporal arteritis. *Lancet* 1995 ; 345 : 866

Dans le lupus érythémateux, environ 80 % des patients souffrent d'arthralgies. L'échographie est plus sensible que l'examen clinique dans la démonstration des synovites en mode B et en PDUS<sup>26</sup>. Cependant, dans les séries comparant des patients lupiques avec ceux souffrant d'une PR, les anomalies retrouvées sont moins sévères dans le premier groupe<sup>27</sup>.

Enfin, dans la maladie de Sjögren, la structure parenchymateuse des glandes salivaires (parotidiennes et sub-mandibulaires) peut être facilement étudiée avec des sondes à haute fréquence (12-15MHz). L'hétérogénéité glandulaire avec perte de contours et la formation de microkystes apparaissent à différents stades de la maladie<sup>28</sup> (figure 8). La sensibilité de cette technique est comparable à l'IRM pour certains auteurs<sup>29</sup>. Cependant, elle reste très variable selon les auteurs (43 à 93 %), constituant un facteur limitatif pour l'inclure dans les critères diagnostiques.

### L'ECHOGRAPHIE DANS L'ARTHROSE

Certaines lésions d'arthrose telles qu'ostéophytes, amincissement cartilagineux et géodes peuvent



Figure 8 : Glande sous-mandibulaire atteinte avec perte de structure glandulaire et vacuolisation.

5. Schmidt W, Volker L, Zachter J, Schlafke M, Ruhnke M, Gromnica-Ilhe E : Colour Doppler Ultrasonography to detect pannus in knee joint synovitis. *Clin Exp Rheumatol* 2000 ; 18 : 439-44
6. Backhaus M : Ultrasound and structural changes in inflammatory arthritis : synovitis and tenosynovitis. *Ann N Y Acad Sci* 2009 ; 1154 : 139-51
7. Scheel AK, Hermann KG, Kahler E *et al.* : A novel ultrasonographic synovitis scoring system suitable for analyzing finger joint inflammation in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 2005 ; 52 : 733-43
8. Wakefield RJ, Green MJ, Marzo-Ortega H *et al.* : Should oligoarthritis be reclassified ? Ultrasound reveals a high prevalence of subclinical disease. *Ann Rheum Dis* 2004 ; 63 : 382-5
9. Terslev L, Torp-Pedersen S, Savnik A *et al.* : Doppler ultrasound and magnetic resonance imaging of synovial inflammation of the hand in rheumatoid arthritis. A comparative study. *Arthritis Rheum* 2003 ; 48 : 2434-41
10. Stone M, Bergin D, Whelan B, Maher M, Murray J, McCarthy C : Power Doppler ultrasound assessment of rheumatoid hand synovitis. *J Rheumatol* 2001 ; 28 : 1979-82
11. Foltz V, Gandjbakhch F, Etchepare F *et al.* : Power Doppler ultrasound, but not low-field magnetic resonance imaging, predicts relapse and radiographic disease progression in rheumatoid arthritis patients with low levels of disease activity. *Arthritis Rheum* 2012 ; 64 : 67-76
12. Naredo E, Rodriguez M, Campos C *et al.* : Validity, reproducibility and responsiveness of atwelve-joint simplified power Doppler ultrasonographic assessment of joint inflammation in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 2008 ; 59 : 515-22
13. Backhaus M, Ohrndorf S, Keller H *et al.* : Evaluation of a novel 7-joint ultrasound score in daily rheumatic practice : a pilot project. *Arthritis Rheum* 2009 ; 61 : 1194-201
14. Wakefield RJ, Gibbon W, Conaghan P *et al.* : The value of ultrasonography in the detection of bone erosions in patients with Rheumatoid Arthritis : a comparison with conventional radiography. *Arthritis Rheum* 2000 ; 43 : 2762-70
15. Dougados M, Devauchelle-Pensec V, Ferlet JF *et al.* : The ability of synovitis to predict structural damage in rheumatoid arthritis : a comparative study between clinical examination and ultrasound. *Ann Rheum Dis* 2013 ; 72 : 665-71
16. D'Agostino M, Said-Nahal R, Hacquard-Bouder C, Brasseur J, Dougados M, Breban M : Assessment of peripheral enthesitis in the spondylarthropathies by ultrasonography combined with power Doppler : a cross-sectional study. *Arthritis Rheum* 2003 ; 48 : 523-33
17. McGonagle D, Marzo-Ortega H, O'Connor P *et al.* : The role of biomechanical factors and HLA-B27 in magnetic resonance imaging-determined bone changes in plantar fascia enthesopathy. *Arthritis Rheum* 2002 ; 46 : 489-93
18. De Miguel E, Cobo T, Munoz-Fernandez S *et al.* : Validity of entheses ultrasound assesment in spondyloarthropathy. *Ann Rheum Dis* 2009 ; 68 : 169-74
19. Gilliland CA, Salazar LD, Borchers JR : Ultrasound versus anatomic guidance for intra-articular and periarticular injection : a systematic review. *Phys Sportsmed* 2011 ; 39 : 121-31
20. Filippou G, Filippucci E, Tardella M *et al.* : Extent and distribution of CPP deposits in patients affected by calcium pyrophosphate dihydrate deposition disease : an ultrasonographic study. *Ann Rheum Dis* 2013 ; 72 : 1836-9
21. Le Goff B, Berthelot JM, André V *et al.* : Ultrasonography for diagnosing atypical gout. Two case reports. *Joint Bone Spine* 2008 ; 75 : 610-2
22. Grassi W, Meenagh G, Pascual E *et al.* : Crystal clear' sonographic assessment of gout and calcium pyrophosphate deposition disease. *Semin Arthritis Rheum* 2006 ; 36 : 197-202
23. Dasgupta B, Cimmino MA, Kremers HM *et al.* : 2012 Provisional classification criteria for polymyalgia rheumatic : European league against rheumatism/American college of rheumatology collaborative initiative. *Arthritis Rheum* 2012 ; 64 : 943-54
24. Avouac J, Walker U, Tyndall A *et al.* : Characteristics of joint involvement and relationships with systemic inflammation in systemic sclerosis : results from the EULAR scleroderma trial and research group (EUSTAR) database. *J Rheumatol* 2010 ; 37 : 1488-501
25. Cuomo G, Zappia M, Iudici M, Abignano G, Rotondo A, Valentini G : The origin of tendon friction rubs in patients with systemic sclerosis : a sonographic explanation. *Arthritis Rheum* 2012 ; 64 : 1291-3
26. Gabba A, Piga M, Vacca A *et al.* : Joint and tendon involvement in systemic lupus erythematosus : an ultrasound study of hands and wrists in 108 patients. *Rheumatology (Oxford)* 2012 ; 51 : 2278-85
27. Ossandon A, Iagnocco A, Alessandri C, Priori R, Conti F, Valesini G : Ultrasonographic depiction of knee joint alterations in systemic lupus erythematosus. *Clin Exp Rheumatol* 2009 ; 27 : 329-32
28. Hocevar A, Ambrozic A, Rozman B, Kveder T, Tomsic M : Ultrasonographic changes of major salivary glands in primary Sjogren's syndrome. Diagnostic value of a novel scoring system. *Rheumatology (Oxford)* 2005 ; 44 : 768-72
29. Makula E, Pokorny G, Kiss M *et al.* : The place of magnetic resonance and ultrasonographic examinations of the parotid gland in the diagnosis and follow-up of primary Sjögren's syndrome. *Rheumatology (Oxford)* 2000 ; 39 : 97-104
30. Meenagh G, Filippucci E, Iagnocco A *et al.* : Ultrasound imaging for the rheumatologist VIII. Ultrasound imaging in osteoarthritis. *Clin Exp Rheumatol* 2007 ; 25 : 172-5
31. Koski J : Ultrasound guided injections in rheumatology. *J Rheumatol* 2000 ; 27 : 2131-8

**Correspondance et tirés à part :**

M.J. FERNANDEZ-LOPEZ  
 C.H.U. Brugmann  
 Service de Rhumatologie  
 Place A. Van Gehuchten 4  
 1020 Bruxelles  
 E-mail : mariajose.fernandez-lopez@chu-brugmann.be

Travail reçu le 30 avril 2014 ; accepté dans sa version définitive le 8 juillet 2014.