

Stéphan COHEN-BACRIE<sup>1</sup>, Thierry SAGE<sup>2,3</sup>, Ronan BOUTIN<sup>4</sup>, Jakez ROLLAND<sup>4,5</sup>, Vanessa ROUAUD<sup>4</sup>,  
Marie CODET<sup>4</sup>, François MACARY<sup>6</sup>, Bruno GAUTHIER<sup>7</sup>, Loïc ETIENNE<sup>8\*</sup>, Clément BEZIER<sup>4,9\*</sup>

# Numérique en santé et optimisation de la prise en charge d'un patient atteint de rhumatisme psoriasique

## RÉSUMÉ

Le cas ici rapporté est celui d'un patient atteint de rhumatisme psoriasique (RP) avec enthésites prédominantes, dont l'activité de la maladie augmente jusqu'à l'initiation d'un traitement par méthotrexate. 2 outils numériques, MedVir (symptom checker) et Bio Logbook – Healthcare (logiciel d'aide à la décision médicale par identification des déséquilibres biologiques précoces), ont été utilisés rétrospectivement. MedVir aurait pu aider le médecin à rechercher le diagnostic de RP dès la première consultation, ce qui aurait potentiellement réduit le délai diagnostique de plusieurs mois. La réinterprétation statistique des résultats biologiques par Bio Logbook aurait le potentiel de mieux corrélérer les résultats biologiques à l'activité de la maladie. De plus, la redéfinition des dérives biologiques pourrait également aider à identifier des profils biologiques multiparamétriques avec une pertinence clinique améliorée. Le service médical rendu par ces outils numériques mériterait d'être évalué prospectivement et en conditions réelles.

## MOTS-CLÉS

E-santé - Numérique - Aide à la décision médicale - Intelligence artificielle, IA - Psoriasis - Rhumatisme psoriasique  
Enthésite - Spondylarthrite - Délai diagnostique

## *E-health and enhanced care for a patient with psoriatic arthritis*

## SUMMARY

We herein report the case of a patient with psoriatic arthritis (PsA) with predominant enthesitis, whose disease activity increased until the initiation of methotrexate treatment. 2 digital tools, MedVir (symptom checker) and Bio Logbook – Healthcare (medical decision support software that identifies early biological imbalances), were used retrospectively. MedVir could have helped the physician to seek the diagnosis of PsA as soon as the first consultation, which might have reduced the diagnostic delay by several months. The statistical reinterpretation of biological results by Bio Logbook would have the potential to better correlate biological results with disease activity. In addition, the redefinition of biological drifts could also help to identify multi-parametric biological profiles with improved clinical relevance. The medical service offered by these digital tools would deserve to be evaluated prospectively and in real-life conditions.

## KEYWORDS

eHealth - Digital - Clinical decision support - Artificial intelligence, AI - Psoriasis - Psoriatic arthritis - Enthesitis  
Spondylarthritis - Diagnosis delay

<sup>1</sup> Société Française d'Informatique de Laboratoire, SFIL - 23 rue du Départ - Boite 37 - 75014 Paris - France

<sup>2</sup> Point Médical - Rond-Point de la Nation - 21000 Dijon - France

<sup>3</sup> Laboratoire de Psychologie : Dynamiques Relationnelles Et Processus Identitaires (Psy-DREPI)  
Université de Bourgogne - Maison de l'Université - Esplanade Erasme - BP 27 877 21078 Dijon cedex - France

<sup>4</sup> Bio Logbook - 1 rue Julien Videment - 44200 Nantes - France

<sup>5</sup> Nantes Université - École Centrale Nantes - CNRS, LS2N, UMR 6004 - 1 rue de la Noë - 44321 Nantes - France

<sup>6</sup> Use&Share - 39 avenue Albert 1<sup>er</sup> - 92500 Rueil-Malmaison - France

<sup>7</sup> Inovie - 90 rue Nicolas Chedeville - 34070 Montpellier - France

<sup>8</sup> Société Medical Intelligence Service - 9 avenue d'Italie - 75013 Paris - France

<sup>9</sup> Université de Bretagne Occidentale - INSERM, LBAI, UMR1227 - 9 Rue Félix le Dantec - 29200 Brest - France

\* Ces auteurs ont contribué à ce travail de façon équivalente.

Pour correspondance : steph.cohen-bacri@hotmail.fr

Le rhumatisme psoriasique (RP) est une maladie chronique survenant chez environ 30 % des patients atteints de psoriasis. La présentation clinique est variable, impliquant un nombre inconstant d'articulations périphériques ou axiales (colonne vertébrale, sacro-iliaques) et éventuellement d'autres structures anatomiques, causant alors des dactylites, enthésites ou atteintes unguéales (1). En raison de cette hétérogénéité clinique et de l'absence de marqueur diagnostique univoque, les patients atteints de RP

peuvent être confrontés à des délais diagnostiques s'étendant, selon les études, de plusieurs mois, voire années (2,3). Réduire ce délai est un enjeu majeur, car au-delà de 6 mois, il expose les patients à un risque significativement plus élevé de dégâts ostéo-articulaires et à des conséquences fonctionnelles importantes à long terme (4).

Le cas du patient présenté ici illustre les difficultés du parcours de soins de cette maladie et montre comment 2 outils numériques, MedVir et Bio Logbook - Healthcare, auraient pu apporter une aide au diagnostic et à l'évaluation de l'activité de la maladie.

## I - MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les critères de classification de CASPAR (*CLASSification criteria for Psoriatic ARthritis*) pour le RP (1), l'indice d'activité de la maladie mCPDAI (*Modified Composite Psoriatic Disease Activity Index*) (5) et les critères de classification 2015 ACR/EULAR (*American College of Rheumatology /*

*European League Against Rheumatism*) pour la goutte (6) ont été utilisés comme précédemment décrits.

Deux outils numériques ont également été utilisés : MedVir et Bio Logbook.

## 1. MEDVIR

MedVir est un « symptom checker » créé par des médecins urgentistes pour reproduire leur raisonnement médical (7). Grâce à une application web, le patient renseigne sa plainte initiale en langage naturel, avec son âge, son sexe et détermine son « symptôme principal ». Le traitement automatique du langage compare alors le verbatim à un glossaire contenant 25 000 mots et expressions, collectés grâce à des millions de requêtes médicales informatiques réalisées depuis 1987. Les informations du patient sont ensuite traitées selon une modélisation du raisonnement médical en 4 couches (symptômes, diagnostics, groupes de questions, questions subséquentes), chacune étant organisée comme une entité neuronale (EN) reliée à l'autre par une synapse. En fonction de la plainte initiale saisie, MedVir pose des questions complémentaires au patient, selon un algorithme de priorisation des questions. Les réponses du patient stimulent les EN, ce qui permet de pondérer les informations apportées en fonction des données acquises de la science. Cela aboutit à la construction d'un scénario avec un minimum de questions requises, dont le résultat final est la formulation d'hypothèses diagnostiques. La probabilité (appelée en l'état « croyance » puisqu'il s'agit de scores et non de cohortes de patients) d'une hypothèse diagnostique formulée correspond au rapport entre le score obtenu par le patient pour ce diagnostic et le score maximal possible pour ce même diagnostic. Ces scores sont calculés selon la pondération positive et négative attribuée à chacun des signes du diagnostic d'intérêt.

## 2. BIO LOGBOOK

Le logiciel d'aide à la décision médicale Bio Logbook - Healthcare permet de détecter des déséquilibres biologiques précoces et d'obtenir des estimations fiables de paramètres non mesurés. Pour cela, les populations de référence ont été optimisées et personnalisées, en collectant rétrospectivement des données biologiques anonymisées d'un laboratoire de biologie médicale à Montpellier, France. Ces données étaient issues de bilans sanguins d'individus de plus de 18 ans, réalisés entre octobre 2016 et décembre 2019, représentant 996 975 individus distincts (42,2 % d'hommes, 57,8 % de femmes), un âge moyen de  $54,5 \pm 19,9$  ans (plage : 18-110 ans) et un total de 37 677 310 résultats d'analyse. Le rapport de laboratoire de chaque patient comprenait au minimum les résultats des analyses d'une numération formule sanguine avec plaquettes. Les détails préanalytiques et analytiques, ainsi que la procédure de sélection des populations de référence optimisées et

personnalisées ont été décrits précédemment (8). Soit Y un paramètre biologique étudié et X un autre paramètre biologique ou une caractéristique propre à l'individu (par exemple sexe, âge, groupe sanguin ABO), pour chaque Y, les variables  $X_i$  corrélées ont été identifiées par une analyse de variance (ANOVA de type 2) par procédure stepwise. Parmi une cohorte de N individus, seuls les individus ayant des résultats normaux (à l'intérieur des limites admises par le laboratoire) pour les paramètres biologiques  $X_i$  ont été sélectionnés. Ces individus sélectionnés ont ensuite été stratifiés en fonction de caractéristiques spécifiques aux sujets (sexe, âge...). Finalement, un sous-ensemble de  $N_0$  ( $\leq N$ ) individus de référence a été établi pour chaque sous-groupe. La moyenne corrigée, obtenue après transformation de Box-Cox, a été considérée comme « l'optimum personnalisé », tandis que les différents quantiles décrivant la distribution ont été utilisés pour stratifier les individus de référence et tout autre individu issu de la même cohorte ou d'une population externe, introduisant ainsi la notion de « dérive biologique ».

## II - PRÉSENTATION DU CAS

### 1. PRISE EN CHARGE INITIALE PAR LE MÉDECIN GÉNÉRALISTE (MG)

Le patient est un homme de 43 ans, avec des antécédents de tendinites du coude gauche et de l'épaule droite quelques années auparavant. Son IMC est de  $25,2 \text{ kg/m}^2$ . Début juillet 2023, il ressent des douleurs plantaires du pied gauche, aux 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> rayons, à l'avant-pied, sans traumatisme préalable. Initialement, les douleurs sont discrètes et surviennent lors des efforts de marche prolongée. Au cours des 3 semaines suivantes, elles se manifestent progressivement pour tout effort de marche et au repos, avec une faible intensité, sans interférer avec les actes de la vie courante. L'horaire devient mixte à prédominance inflammatoire, avec un dérouillage matinal. Le patient note un gonflement du 2<sup>e</sup> orteil gauche en saucisse. Il est apyrétique. L'examen réalisé par le MG à J+19 n'objective pas d'autres éléments. Le patient ne réclame pas d'antalgiques et réalise le lendemain une radiographie standard, montrant comme seule anomalie une petite calcification en rapport avec une enthésopathie au niveau de l'insertion calcanéenne du tendon d'Achille. Au cours des 3 semaines suivantes, l'intensité des douleurs augmente, rendant la marche difficile. Les signes inflammatoires locaux se majorent, avec rougeur et œdème visibles au 2<sup>e</sup> orteil gauche et à la plante de l'avant-pied gauche.

Sur prescription du MG, une IRM du pied gauche est réalisée à J+43 et montre une ténosynovite des tendons fléchisseurs/extenseurs des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> métatarsiens avec lymphoedème des parties molles interdigitales, de la face plantaire et dorsale, ainsi qu'une bursite sous-capitale des 3<sup>e</sup> premiers rayons. Le patient prend alors du kétoprofène LP 100 mg

x2/j par voie orale (PO) pendant 2 semaines (J+43 à J+57), mais l'efficacité est partielle sur les douleurs et faible sur les signes inflammatoires. A l'arrêt du traitement, la symptomatologie réapparaît comme précédemment.

La biologie sanguine réalisée à J+54 montre :

- numération formule sanguine plaquettes (NFS) sans particularité,
- vitesse de sédimentation (VS) à la première heure légèrement accélérée à 14 mm (N < 10),
- fibrinogène à 3,03 g/L (N 2-4),
- débit de filtration glomérulaire (DFG) selon CKD-EPI à 87,6 mL/min/1,73m<sup>2</sup>,
- hyperuricémie à 446 µmol/L (N 202-417),
- ASAT, ALAT, PAL et bilirubine totale dans les normes,
- Gamma GT à 66U/L (N 8-61),
- cholestérol total à 1,92 g/L (N 0,5-2),
- HDL cholestérol à 0,31 g/L (N > 0,55),
- LDL cholestérol calculé selon la formule de Friedewald à 1,15g/L,
- triglycéridémie élevée à 2,29 g/L (N 0,5-1,5),
- glycémie à jeun normale à 5,30 mmol/L.

A partir de J+63, une douleur au bord externe du poignet gauche apparaît, avec un horaire mixte à prédominance inflammatoire, rendant l'usage du pouce gauche difficile. Sur les conseils d'un pharmacien, le patient porte une orthèse de repos à visée antalgique. Simultanément, des lésions érythémateuses et légèrement squameuses apparaissent à la base des sourcils.

## 2. PRISE EN CHARGE AMBULATOIRE PAR DES RHUMATOLOGUES

A J+73, le patient consulte un 1<sup>er</sup> rhumatologue. Celui-ci identifie une tendinite de De Quervain au poignet gauche. Pour l'orteil et le pied gauches, il évoque un diagnostic de goutte atypique et prescrit un traitement par colchicine. Il informe le patient d'arrêter ce traitement en l'absence d'efficacité nette après une prise de 3-4 jours et prescrit, dans cette éventualité, une infiltration de corticoïdes au pied. La colchicine s'avère peu efficace malgré une bonne observance pendant plusieurs jours, ce qui incite le patient à arrêter le traitement. En revanche, l'infiltration de corticoïdes réalisée à J+81 fait complètement disparaître les douleurs et les signes inflammatoires au pied gauche en 48 h.

Le patient consulte une autre rhumatologue à J+84. Elle est le 1<sup>er</sup> médecin à qualifier l'atteinte du 2<sup>e</sup> orteil de dactylite et à regrouper l'ensemble des signes rhumatologiques dans le cadre d'une spondylarthrite de forme enthésitique. En raison de l'efficacité de l'infiltration, elle ne prescrit pas d'antalgiques ou d'anti-inflammatoires. Elle prescrit un bilan biologique et radiologique complémentaire à visée étiologique. Dans l'hypothèse d'une composante mécanique aux troubles, elle prescrit un bilan podologique, un port de semelles pour mettre en décharge les zones douloureuses et de la kinésithérapie. Concernant les lésions aux sourcils, elle évoque une dermatite séborrhéique et prescrit un

traitement local par Ciclopirox Olamine crème.

Les radiographies standard des mains, poignets, bassin et sacro-iliaques, pieds réalisés à J+88 ne montrent pas d'anomalies contributives au diagnostic étiologique.

La biologie sanguine à J+94 montre :

- NFS sans particularité,
- VS à la première heure à 18 mm (N 1-25),
- protéine C réactive (CRP) à 2 mg/L (N < 5),
- hyperuricémie à 470 µmol/L (N 202-416),
- facteur rhumatoïde à 13 UI/mL (N < 14),
- taux d'anticorps (Ac) anti-peptide cyclique citrulliné à < 0,5 UI/mL,
- Ac anti-nucléaires de titre de fluorescence à 100 avec aspect nucléolaire,
- Ac anti-ADN double brin négatifs,
- Ac anti-antigènes nucléaires solubles négatifs (SSA, SSB, Sm, SmRNP, RNP68, Scl70, Jo1, nucléosome, ribosome P, centromère B),
- HLA B27 transmis directement au prescripteur.

Environ 2 semaines après l'infiltration au pied gauche, les douleurs et les signes inflammatoires réapparaissent comme précédemment. S'ajoutent aux signes antérieurs une douleur plantaire de l'avant-pied droit, au 4<sup>e</sup> rayon, avec dactylite du 4<sup>e</sup> orteil droit. Le traitement par Ciclopirox Olamine ne modifie pas les lésions aux sourcils.

Le patient revoit la rhumatologue à J+119. Elle n'a pas reçu le résultat du HLA B27, et incite le patient à rappeler le laboratoire. Elle prescrit un traitement par celecoxib 100 mg x2/j à prendre en fonction de la symptomatologie, ainsi qu'une IRM cervicale et du bassin.

## 3. PRISE EN CHARGE CONJOINTE PAR LE DERMATOLOGUE ET LA RHUMATOLOGUE

Le traitement par celecoxib soulage le patient, mais l'effet est transitoire et incomplet, ce qui l'oblige à prendre ce traitement quotidiennement pendant plusieurs mois. Au cours de novembre et décembre 2023, une asthénie s'installe, plus marquée en fin d'après-midi et le soir, difficile à concilier avec les activités quotidiennes. Les sites douloureux se multiplient, avec un horaire inflammatoire : tendons des grands trapèzes au niveau de la nuque et des épaules, 4<sup>e</sup> rayon de la main droite, tendons des 2 biceps, des pectoraux droits et de la racine proximale des 2 ischio-jambiers. Apparaissent également des lésions érythémato-squameuses sur le genou droit (une lésion arrondie de 4 cm), à l'ombilic et autour des oreilles.

Le dermatologue consulté le 11/03/2024, à J+255 (9 mois après le début des signes de RP), confirme que les lésions cutanées correspondent à du psoriasis. Il constate également un psoriasis inversé, des plis inguinaux et interfessier. Le patient explique que ces dernières lésions ont probablement commencé plusieurs mois avant les signes rhumatologiques. Il avait initialement consulté un chirurgien digestif, en raison de saignements et d'une douleur anale à la défécation, faisant suspecter des hémorroïdes. Le chirurgien avait observé une fissure anale et prescrit une pommade émolliente. Devant l'inefficacité

**Tableau I**

Indice d'activité de la maladie par le *Modified Composite Psoriatic Disease Activity Index* (mCPDAI). Adapté de Lubrano *et al.* (5). Les critères permettant le calcul du score sont rappelés dans le tableau. Le score a été calculé pour chacune des 3 étapes de la prise en charge du patient, à J+19 lors de la 1<sup>re</sup> consultation avec le médecin généraliste, à J+73 lors de la consultation avec le 1<sup>er</sup> rhumatologue, puis à J+255 lors de la consultation avec le dermatologue. DLQI : *Dermatology Life Quality Index*, HAQ : *Health Assessment Questionnaire*, PASI : *Psoriasis Area Severity Index*.

	Absence (0)	Léger (1)	Modéré (2)	Sévère (3)	J+19	J+73	J+255
<b>Arthrite périphérique</b>	Pas d'arthrite périphérique	≤ 4 articulations et fonction normale (HAQ ≤ 0,5)	≤ 4 articulations avec gêne fonctionnelle ou > 4 articulations avec fonction normale	> 4 articulations et gêne fonctionnelle	0	0	0
<b>Atteinte cutanée</b>	Pas de psoriasis	PASI ≤ 10 et DLQI ≤ 10	PASI ≤ 10 mais DLQI > 10 ou PASI > 10 mais DLQI ≤ 10	PASI > 10 et DLQI > 10	0	1 (PASI 0,2 DLQI 2)	1 (PASI 7 DLQI 2)
<b>Enthésites</b>	Pas d'enthésite	≤ 3 localisations et fonction normale (HAQ ≤ 0,5)	≤ 3 localisations avec gêne fonctionnelle ou > 3 localisations avec fonction normale	> 3 localisations et gêne fonctionnelle	1 (HAQ 0,25)	2 (HAQ 0,75)	3
<b>Dactylites</b>	Pas de dactylite	≤ 3 doigts et fonction normale (HAQ ≤ 0,5)	≤ 3 doigts avec gêne fonctionnelle ou > 3 doigts avec fonction normale	> 3 doigts et gêne fonctionnelle	1 (HAQ 0,25)	2 (HAQ 0,75)	2 (HAQ 1,375)
<b>Score total (0-12)</b>					<b>2</b>	<b>5</b>	<b>6</b>

de cette pommade et la persistance des signes, le patient avait appliqué, sur les conseils du MG, du désionide en crème au niveau anal, ce qui avait fait disparaître les signes.

La rhumatologue revue à J+259 propose une 3<sup>e</sup> classe d'anti-inflammatoires. Elle remplace le celecoxib par du naproxène PO 550 mg x2/j et prescrit une biologie sanguine à faire en cas de poussée inflammatoire. Le résultat du HLA B27 est négatif.

Une semaine plus tard, le patient subit une aggravation aiguë des douleurs au cours de la nuit, avec quasi-blocage de la nuque et gêne fonctionnelle marquée à la marche.

La biologie sanguine réalisée à J+267 montre :

- NFS sans particularité,
- ascension de la CRP à 76 mg/L (N < 10),
- ASAT, ALAT et PAL dans les normes,
- gamma GT élevée à 133 U/L (N < 73),
- le DFG selon CKD-EPI est à 104 mL/min/1,73m<sup>2</sup>.

L'électrophorèse des protéines sériques transmise à un autre laboratoire est conclue comme étant un profil électrophorétique sans anomalie notable, malgré la présence d'alpha-1-globulines augmentées à 4 g/L (N 2,1-3,4), d'alpha-2-globulines augmentées à 8,6 g/L (N 5,0-8,3) et de bêta-2-globulines augmentées à 5,7 g/L (N 2,2-4,5).

Devant cette évolution défavorable, la rhumatologue propose au patient de débuter un traitement par méthotrexate par voie orale, lequel sera initié le 22/04/2024, 10 mois après le début des 1<sup>ers</sup> signes de RP.

Les signes cliniques et biologiques du patient correspondent aux critères de classification de CASPAR pour un RP.

L'activité de la maladie augmente à chaque étape de la prise en charge du patient, ce qui est objectivé par le score clinique composite « Modified Composite Psoriatic Disease Activity Index » (*Tableau I*).

### III - UTILISATION DES OUTILS NUMÉRIQUES

MedVir a été utilisé rétrospectivement par le patient lui-même. Celui-ci a saisi les données et les réponses qu'il aurait formulées à chacune des 3 étapes de sa prise en charge : 1<sup>re</sup> consultation avec le MG à J+19, avec le rhumatologue à J+73 et avec le dermatologue à J+255. Les questions posées par MedVir et les hypothèses diagnostiques proposées correspondent donc à une simulation rétrospective de chacune de ces 3 périodes.

**Figure 1**

Rapport de synthèse de MedVir obtenu après la simulation de la consultation avec le médecin généraliste à J+19. Le patient a saisi dans MedVir sa plainte initiale et a répondu aux questions du logiciel. Le rapport de synthèse récapitule les signes essentiels ayant contribué à la formulation des hypothèses diagnostiques.



Votre code: **1**

CB79HMEZK06YSCXUKM5Q13NZPFD7NOUC

Date de l'entretien: 05/04/2025 09:06

Durée de l'entretien: 7m. 42s.

Niveau de gravité: **3**

Ancien (Plus de 48h)

**Homme jeune 43 ans**

**Douleurs des pieds**

### Signes d'accompagnement

#### Lésions de la peau

- La lésion se situe sur l'anus
- Lésion de couleur rouge

#### Douleur articulaire

- Douleur sur la plante du pied
- Douleur à recrudescence nocturne (douleur qui augmente pendant la nuit)

#### Rougeurs

- Rougeurs localisées sur les plis (aine, fesses...)

#### Déformations-dysmorphies

- Doigts boudinés comme des saucisses

#### Troubles du sommeil

#### Douleurs des orteils

#### Gonflement localisé

#### Troubles de la marche

### Données temporelles

- Les douleurs nécessitent un dérouillage le matin
- Horaire des signes : Surtout la nuit
- Horaire des signes : Surtout la nuit

## Analyse

### Rhumatisme psoriasique



33%

### Epine calcanéenne



25%

Figure 2

Interface de MedVir montrant la saisie de la plainte initiale et des signes d'accompagnement en réponse aux questions du logiciel (simulation de la consultation avec le médecin généraliste à J+19).

Douleurs des orteils (X)

Douleur articulaire (X)

Déformations-dysmorphies (X)

Gonflement localisé (X)

## Plainte initiale

douleur de la plante du pied (X)

doigts en saucisse (X)

**Signes d'accompagnement**

Douleur des jambes  
 Douleurs osseuses  
 Raideurs  
 Troubles de la marche

**Peau**

Absence de transpiration  
 Blessures  
 Bleus  
 Eruption de boutons

Froideur de la peau  
 Jaunisses  
 Lésions de la peau

Modifications de la chaleur corporelle  
 Modifications du teint  
 Peau cyanosée

Problèmes de pilosité  
 Rougeurs  
 Teint pâle

**Manifestations psy**

Angoisses  
 Anxiétés  
 Crises d'agitation  
 Délires  
 Dépressions

Hallucinations  
 Troubles de la pensée  
 Troubles du sommeil

**Douleur articulaire**

*La douleur augmente :*

Pendant la nuit ou en fin de nuit

**Rougeurs**

*Ces rougeurs sont localisées :*

Visage  
 Base du gros orteil (intérieur du pied)  
 Plis (aine, fesses...)

**Données temporelles**

Surtout la nuit  
 Les douleurs nécessitent un dérouillage le matin

MedVir a proposé, parmi les hypothèses diagnostiques, celui de RP avec une probabilité de 33 %, 52 % et 57 % lors de la consultation avec le MG à J+19, le rhumatologue à J+73 et le dermatologue à J+255, respectivement (Figure 1). Les informations saisies par le patient dans MedVir génèrent des questions ciblées du logiciel sur l'existence de lésions à l'anus, au visage ou aux sourcils, ou encore de rougeur au visage, aux plis de l'aine ou de la fesse (Figures 1 et 2). Une réponse positive à ces questions permet à MedVir de renforcer la probabilité du diagnostic de RP. Bio Logbook a intégré les résultats biologiques du patient. La 1<sup>re</sup> VS prescrite par le MG et réalisée à J+54 est à 14 mm, pour une norme supérieure du laboratoire à 10 mm ; indépendamment de la norme du laboratoire, l'analyse statistique de Bio Logbook

l'interprète également en dérive haute. La 2<sup>e</sup> VS prescrite par la rhumatologue et réalisée à J+94 est à 18 mm, et considérée comme étant normale par le laboratoire, alors qu'elle est interprétée par Bio Logbook en dérive importante haute, c'est-à-dire une dérive plus importante que celle constatée lors du prélèvement précédent (Figure 3). Ensuite, au moment de la crise douloureuse, la CRP réalisée à J+267 est à 76 mg/L, mais la VS n'a pas été réalisée. Cependant, Bio Logbook génère une prédiction statistique de cette VS (Figure 3). La valeur estimée est de 13,29 mm (intervalle de confiance (IC) à 95 % entre 3,18 et 55,46 mm), soit un niveau estimé en dérive haute. La probabilité que cette valeur estimée soit en dérive haute ou plus est de 86,2 %, et celle qu'elle soit hors valeur seuil ou plus est de 24,5 %.

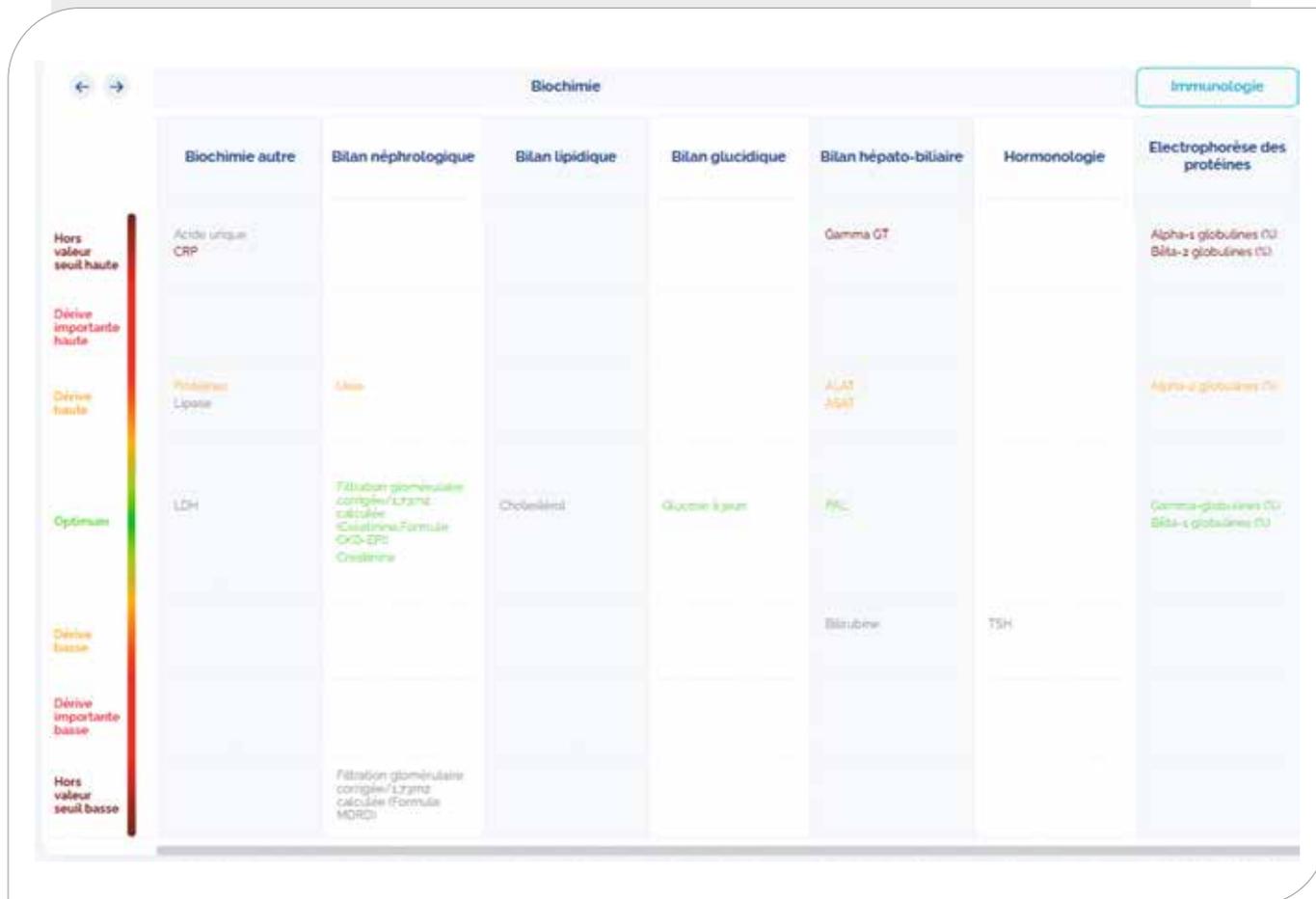
**Figure 3**

Interface de Bio Logbook – Healthcare montrant les mesures de VS réalisées par le laboratoire à J+54 (prescription du médecin généraliste) et J+94 (prescription de la rhumatologue), ainsi que la prédiction de la VS par Bio logbook lors de la crise douloureuse aiguë à J+267 (valeur prédite à 13,29 mm, avec un intervalle de confiance à 95 % compris entre 3,18 et 55,46 mm ; valeur prédite ayant une probabilité d'être en dérive haute ou plus de 86,2 %, et d'être hors valeur seuil ou plus de 24,5 %). La couleur verte figure la gamme de valeurs de VS en optimum pour le patient, le jaune celle en dérive haute, le rose celle en dérive importante et très importante haute, le marron celle hors valeur seuil. L'optimum et les 3 niveaux de dérives sont calculés par Bio Logbook (cf. I - Matériel et méthodes). La zone « hors valeur seuil » correspond à des valeurs dépassant les normes définies par le laboratoire.



**Figure 4**

Interface de Bio Logbook montrant un récapitulatif synthétique de plusieurs résultats biologiques et de leurs niveaux de dérives respectifs lors de la crise douloureuse aiguë à J+267. Seule une partie des résultats présents à l'écran a pu être affichée sur la figure pour des raisons de lisibilité. La couleur verte affiche les paramètres biologiques en optimum pour le patient, le jaune ceux en dérive haute, le rouge ceux en dérive importante haute, le marron ceux hors valeur seuil. L'optimum et les 2 niveaux de dérives sont calculés par Bio Logbook (cf. I - Matériel et méthodes). La zone « hors valeur seuil » correspond à des résultats biologiques dépassant les normes définies par le laboratoire.



L'interface de Bio Logbook propose également un affichage synthétique de l'ensemble des résultats biologiques obtenus et de leurs niveaux de dérives respectifs (Figure 4). Cela offre la possibilité d'agréger les données pour les lire sous forme de profil biologique multi-paramétrique, tel que celui observé lors de la poussée inflammatoire à J+267. Sur un même écran, il est possible de voir immédiatement que la CRP, les gamma GT, les alpha-1 et bêta-2-globulines sont hors valeur seuil, et que les ASAT, ALAT et alpha-2-globulines sont en dérive haute ; à noter que les transaminases avaient été considérées comme étant normales par le laboratoire.

#### IV - DISCUSSION

Le diagnostic de RP est confirmé médicalement à J+255 lors de la consultation avec le dermatologue, soit environ 8,5 mois après le début des signes rhumatologiques. Ensuite, le

traitement par méthotrexate est initié dans des délais courts, environ un mois après. Des délais diagnostiques variables sont rapportés dans la littérature, en fonction des populations et des modalités de calcul. Le délai diagnostique médian à partir du début des symptômes était de 5 mois (moyenne de 7 mois) dans une étude danoise (2) et 2,5 années (écart interquartile 0,5-7,3) dans une étude menée aux Etats-Unis (3). Dans cette dernière étude, l'existence d'enthésites était associée à un risque significativement plus élevé d'un délai diagnostique supérieur à 2 ans. Inversement, la présence d'un psoriasis du visage était associée à une réduction de ce risque. Le délai diagnostique du patient présenté ici a probablement plusieurs causes intriquées : méconnaissance initiale par le patient du psoriasis inversé, un début de maladie rhumatismale lent et insidieux, l'horaire mixte des douleurs, un diagnostic initial de goutte, les délais d'obtention des consultations spécialisées, l'absence de marqueur diagnostique univoque...

En simulant la 1<sup>re</sup> consultation avec le MG à J+19, MedVir a posé des questions ciblées et explicites au patient, afin de rechercher des signes de psoriasis inversé (lésions à l'anus, rougeur aux plis de l'aîne et des fesses), montrant sa capacité à rechercher le RP de façon précoce. Ainsi, MedVir aurait pu inciter le MG à rechercher de façon plus ciblée ces lésions de psoriasis, puis à demander et à justifier une consultation avec un dermatologue, au même moment où il a orienté le patient vers un rhumatologue.

Lors de la simulation de cette 1<sup>re</sup> consultation, même si le patient n'avait pas communiqué à MedVir la présence de signes de psoriasis inversé, le logiciel aurait quand même proposé le diagnostic de RP, mais la probabilité aurait été de 10 % (donnée non exposée) *versus* 33 % en renseignant la présence de signes de psoriasis inversé. Cela montre que MedVir aurait proposé le diagnostic de RP même en ayant le même niveau d'informations que celui obtenu dans les conditions réelles. En revanche, MedVir ne propose pas le diagnostic de goutte dès lors que les signes rhumatologiques enregistrés existent depuis plus de 48h (donnée non exposée). La confusion diagnostique entre RP et goutte, ainsi que le chevauchement entre ces 2 maladies, ont été décrits précédemment (9). Selon les études, jusqu'à 31,9 % des patients avec RP ont une hyperuricémie, mais une faible minorité d'entre eux développe une goutte (6,9). Rétrospectivement, la présentation clinique et radiologique du patient présenté ici ne semble pas réunir les critères de classification 2015 ACR/EULAR pour la goutte (6).

L'absence de marqueur biologique spécifique du RP est un véritable handicap pour le diagnostic de cette maladie, alors qu'il existe un enjeu important à l'identifier dès l'apparition des 1ers signes rhumatologiques et, idéalement, à prédire quels patients atteints de psoriasis seraient susceptibles de développer un RP (10). De même, la mise au point d'outils permettant d'évaluer avec précision l'activité de la maladie et ses conséquences reste un enjeu important. Le taux de CRP a démontré une faible capacité à refléter l'activité du RP. Dans l'étude de Gialouri *et al.*, 45,9 % des patients avec une CRP normale (< 5 mg/L) n'étaient pas au minimum d'activité de leur maladie (11). En outre, la sous-population de patients avec une forme enthésitique de RP aurait des valeurs de CRP proches de celles de la population en bonne santé (12). La VS a été moins étudiée que la CRP comme marqueur d'activité indépendant, car plus fréquemment évaluée comme composante de scores. Mais elle semble relativement corrélée à la CRP chez ces patients et, par voie de conséquence, elle présenterait les mêmes limites (11).

Toutefois, il serait intéressant d'évaluer si les outils numériques ont le potentiel d'améliorer la pertinence des marqueurs inflammatoires dans le RP et leur corrélation avec l'activité de la maladie. Dans le cas présenté ici, l'interprétation de la VS

par Bio Logbook diverge de celle du laboratoire concernant l'échantillon prélevé à J+94. Alors que le laboratoire l'interprète comme étant normale, Bio Logbook interprète la valeur comme étant en dérive importante haute. De plus, ce niveau de dérive est plus marqué que celui observé pour l'échantillon prélevé à J+54, suggérant une aggravation du syndrome inflammatoire biologique entre les 2 prélèvements. L'interprétation statistique de Bio Logbook montre ainsi une bonne corrélation avec l'indice d'activité de la maladie mCPDAI, dont le score croît de 2 à J+19 à 5 à J+73. Concernant l'échantillon prélevé à J+267, la CRP s'élève jusqu'à 76 mg/L, ce qui est cohérent avec la crise douloureuse aiguë. La VS n'étant pas mesurée, Bio Logbook en fait une prédiction. Bien que la valeur estimée soit prédite en dérive haute ou plus, une estimation à 13,29 mm semble peu élevée au regard de la valeur de la CRP. L'IC à 95 % s'étend néanmoins jusqu'à 55,46 mm. Dans des conditions d'utilisation optimales, Bio Logbook aurait utiliser la fibrinogénémie pour prédire la VS. Dans le cas présenté ici, le fibrinogène n'a pas été dosé et les autres paramètres biologiques utilisés pour cette prédiction n'ont pas une performance équivalente. Ce cas d'usage suggère que les outils numériques comme Bio Logbook auraient le potentiel de revisiter l'utilisation des paramètres biologiques sous forme de profils dont la corrélation avec la clinique pourrait être améliorée. *In fine*, cette réinterprétation statistique des résultats biologiques pourrait favoriser une prescription optimisée d'examens biologiques.

## V - CONCLUSION

L'utilisation combinée des 2 outils numériques présentés ici a le potentiel d'aider les médecins à diagnostiquer précocement les patients atteints de RP et d'améliorer l'évaluation biologique de l'activité de la maladie. MedVir et Bio Logbook ont été utilisés de façon rétrospective et virtuelle pour un patient au parcours de soins complexe, dont le délai de prise en charge conditionne son pronostic à court et long terme. Il est maintenant impératif de tester l'usage de ces outils numériques en conditions réelles et de façon prospective, afin d'évaluer le service médical rendu, au bénéfice de la santé des patients. ■

Remerciements : les auteurs remercient Alexis GUERIN et Serge PAYEUR, membres du conseil scientifique pour le congrès 2025 de la Société Française d'Informatique de Laboratoire, au cours duquel le cas clinique a été présenté.

## DÉCLARATION DE LIENS D'INTÉRÊTS

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

## RÉFÉRENCES

- (1) LOPEZ-MEDINA C, KALYONCU U, GOSSEC L, Unmet needs in psoriatic arthritis, a narrative review, *Arch Rheumatol*, 2024; 39:159-171
- (2) SORENSEN J, HETLAND ML, on behalf of all departments of rheumatology in Denmark, Diagnostic delay in patients with rheumatoid arthritis, psoriatic arthritis and ankylosing spondylitis: results from the Danish nationwide DANBIO registry, *Ann Rheum Dis*, 2015; 74:e12
- (3) KARMACHARYA P, WRIGHT K, ACHENBACH SJ *et al.*, Diagnostic Delay in Psoriatic Arthritis: A Population-based Study, *J Rheumatol*, 2021; 48:1410-1416
- (4) HAROON M, GALLAGHER P, FITZGERALD O, Diagnostic delay of more than 6 months contributes to poor radiographic and functional outcome in psoriatic arthritis, *Ann Rheum Dis*, 2015; 74:1045-50
- (5) LUBRANO E, SCRIFIGNANI S, PERROTTA FM, Clinical Characteristics of «Severe» Peripheral Psoriatic Arthritis: A Retrospective Analysis of a Longitudinal Cohort, *Rheumatol Ther*, 2024; 11:663-674
- (6) WIDAWSKI L, FABACHER T, SPIELMANN L *et al.*, Psoriatic arthritis with hyperuricemia: more peripheral, destructive, and challenging to treat, *Clin Rheumatol*, 2022; 41:1421-1429
- (7) ETIENNE L, FAUX F, ROECKER O, Modeling and Representation by Graphs of the Reasoning of an Emergency Doctor: Symptom Checker MedVir, In *Artificial Intelligence in Medicine*, TUCKER A, HENRIQUES ABREU P, CARDOSO J, PEREIRA RODRIGUES P, RIANO D (eds), 19<sup>th</sup> International Conference on Artificial Intelligence in Medicine, virtual event, 2021; 12721:418-427, Springer, Cham
- (8) BOUTIN R, ROLLAND J, CODET M *et al.*, Use of hospital big data to optimize and personalize laboratory test interpretation with an application, *Clin Chim Acta*, 2024; 561:119763
- (9) SHERRI A, MORTADA MM, MAKOWSKA J, SOKOLOWSKA M, LEWANDOWSKA-POLAK A, Understanding the interplay between psoriatic arthritis and gout: «Psout», *Rheumatology International*, 2024; 44:2699-2709
- (10) LOPEZ-MEDINA C, MCGONAGLE D, GOSSEC L, Subclinical psoriatic arthritis and disease interception-where are we in 2024?, *Rheumatology* (Oxford), 2025; 64:56-64
- (11) GIALOURI CG, EVANGELATOS G, PAPPAS M *et al.*, Normal C-reactive protein in active psoriatic arthritis: results from real-world clinical practice, *Ther Adv Musculoskelet Dis*, 2022; 14:1-8
- (12) SOKOLOVA MV, SIMON D, NAS K *et al.*, A set of serum markers detecting systemic inflammation in psoriatic skin, entheses, and joint disease in the absence of C-reactive protein and its link to clinical disease manifestations, *Arthritis Research & Therapy*, 2020; 22:26-33