

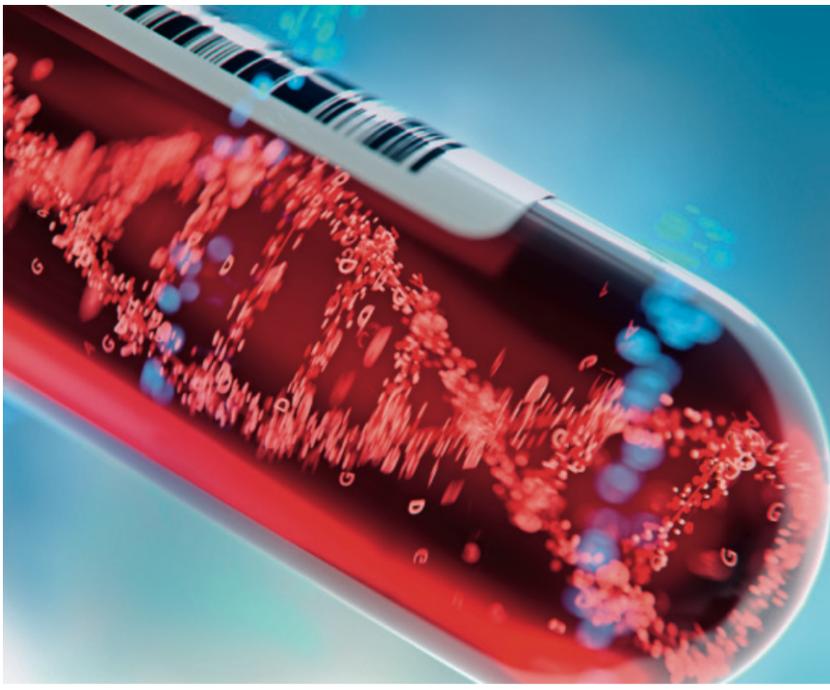
# xtra

Hématologie. 1/23  
Oncologie. Life Science.

Les gens demandent  
toujours plus à la médecine.  
On ne peut y répondre  
que par des diagnostics toujours  
meilleurs et plus efficaces.  
Où en sommes-nous ?

A circular graphic containing the text "LIBERTÉ • SOINS DE SANTÉ • ÉGALITÉ • SOLIDARITÉ" arranged in a circle, separated by dots. The text is in a white, sans-serif font against a dark background.

LIBERTÉ •  
SOINS  
DE SANTÉ •  
ÉGALITÉ •  
SOLIDARITÉ



# SOMMAIRE

## DIGITALISATION

- 04 Données dans le système de santé et leur mode d'utilisation
- 06 Quand les cellules deviennent des données
- 12 Avec les yeux de client
- 16 Nouvelle plateforme intelligente

## LIFE SCIENCE

- 18 Première à Lausanne

## HÉMATOLOGIE

- 24 Hémogrammes simples en un temps record
- 26 Le syndrome myélodysplasique en point de mire

## DIAGNOSTIC URINAIRE

- 32 Time-lapse à Bruxxels
- 34 L'automatisation au service de la sécurité

## CYTOLOGIE NUMÉRIQUE

- 36 Symbiose des Intelligences

## POCT

- 42 Diagnostiquer avec certitude un infarctus en une heure

### IMPRESSUM

**SYSMEX SUISSE AG**  
Tödistrasse 50, 8810 Horgen  
Tel +41 44 718 38 38  
Fax +41 44 718 38 39  
info@sysmex.ch  
www.sysmex.ch

**SYSMEX FRANCE**  
Tödistrasse 50, 8810 Horgen  
Tel +41 44 718 38 38  
Fax +41 44 718 38 39  
info@sysmex.ch  
www.sysmex.ch

**SYSMEX BELGIEN**  
Tödistrasse 50, 8810 Horgen  
Tel +41 44 718 38 38  
Fax +41 44 718 38 39  
info@sysmex.ch  
www.sysmex.ch

**GESTION DE LA PRODUCTION**  
Stephan Wilk, Tobias Hamann

**IMPRESSION**  
Kasimir Meyer AG

**RÉDACTION**  
Hopp und Frenz Content House,  
Michael Hopp, Verena Fischer

**CRÉATION**  
ring zwei

**TRADUCTION**  
LektorNet

**REDAKTIONSTRATÈMENT DES IMAGES**  
Martina Drignat

### FOTOS

Cover: Adobe Stock; S.02: (Alain Baverel) ?; S.05: istock (2); S.6-11: Armin Schieb / Sepia; S.12-15: Annette Etges; S.16-21 ?; S. 22-23: ?; S.24-29: Sébastien Agnetti; S.30-31: Sysmex (2), (Dr.Fabian Cuipers)?; S.32-37: Marvin Zilm; S.38: Portrait?; S.40: istock; S.41: (Portrait) (Mathieu Cauchie)?; S.42: Sysmex;

*Mesdames et Messieurs !*

Bienvenue dans ce premier numéro d'Xtra French, notre nouveau support de communication international francophone. Nous sommes très heureux d'élargir la distribution de cette revue scientifique particulièrement prisée par Sysmex Europe.



En effet, depuis bientôt 10 ans, Xtra est la revue des clients de Sysmex en Allemagne, en Autriche et en Suisse. La qualité et le sérieux de nos articles ont fait sa réputation, et nous avons toujours privilégié un parfait compromis entre contenu scientifique et facilité de lecture. Parcourir Xtra doit être un plaisir ! C'est peut-être l'une des raisons pour laquelle ce magazine est apprécié et utilisé intensivement et fidèlement par nos clients et nos collaborateurs. Grâce à la qualité de ses sujets et de ses interviews, Xtra contribue à la réputation de SYSMEX aussi bien dans le domaine du diagnostic in vitro que de la médecine.

Ce magazine paraît deux fois par an et fait l'objet d'une préparation soignée orchestrée par nos équipes Marketing, Technique et Scientifique, en collaboration avec une agence de rédaction externe basée à Hambourg, notre siège Européen. Son approche narrative et rédactionnelle fait d'Xtra un élément central de l'écosystème médiatique de notre groupe. Il est considéré par beaucoup comme une référence grâce à son contenu fondamentalement qualitatif et diversifié.

Les 12 articles choisis dans ce premier numéro d'Xtra French couvrent des domaines aussi variés que l'hématologie, le diagnostic urinaire, l'oncologie et la pathologie digitale. Ils ont été sélectionnés à partir de nos derniers numéros d'Xtra Allemand. Il s'agit donc d'une sorte de « best of » de ces derniers mois et nous espérons qu'ils sauront retenir toute votre attention tout en cultivant votre intérêt pour les prochains numéros.

Xtra French est un support de communication qui se veut passionnant et nous le lançons avec beaucoup d'enthousiasme. Il s'adresse à tous nos lecteurs francophones et deviendra un outil d'échange international et de coopération approfondie. Grâce à ses articles exclusivement en français, nous souhaitons avec Xtra French, partager et communiquer autour de solutions et de technologies SYSMEX commercialisées non seulement en France, mais aussi en Suisse, en Belgique et également dans tous les pays francophones. Nous le savons tous, la science ne connaît pas de frontière et nous pensons que notre responsabilité chez Sysmex est de faciliter sa diffusion.

Nous espérons que les sujets choisis vous passionneront et vous inspireront dans votre travail quotidien, que ce soit en laboratoire de biologie, ou en cabinet médical ou encore en laboratoire de recherche ! N'hésitez pas à partager avec nous vos impressions, vos suggestions ainsi que les thèmes qui retiennent le plus votre attention afin que nous puissions rendre ce magazine encore plus séduisant pour vous !

Bonne lecture

— ALAIN BAVEREL, Président & CEO Sysmex Europe

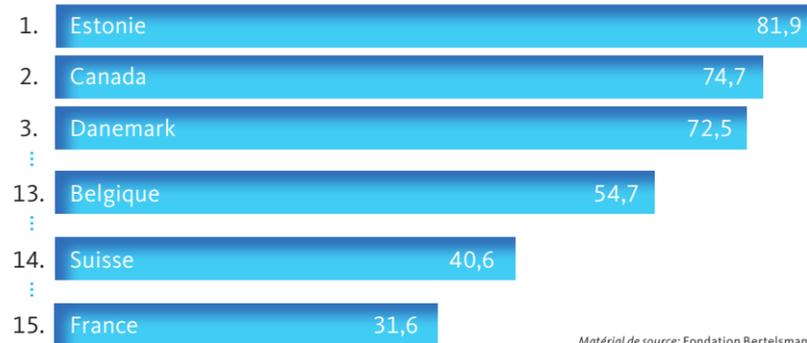
« Orit, quo verate evendem rem experibus et alibus illupitati  
dolleni mincide venimin ctuerecaptur. Lis erovit. »

# DONNÉES dans le SYSTÈME DE SANTÉ et leur mode d'utilisation

La quantité de données générées dans le système de santé croît de manière exponentielle. Mais elles ne sont pas toujours utilisées à bon escient

## Digital health index

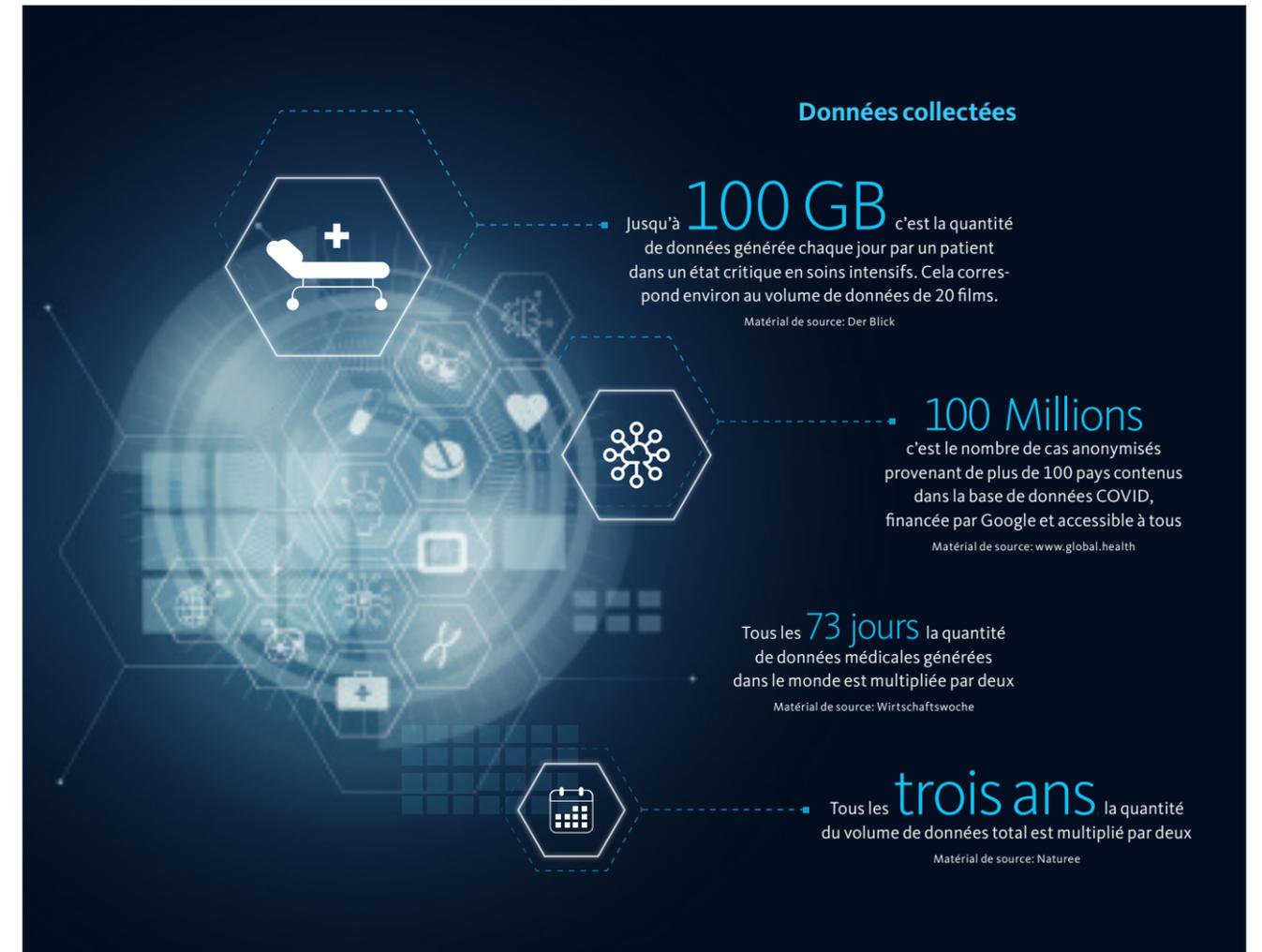
La fondation Bertelsmann évalue la numérisation du secteur de la santé de différents pays à l'aide du Digital Health Index, qui prend en compte des paramètres tels que la maturité technique et l'utilisation des données. L'Autriche est le seul pays DACH à faire partie du top 10 :



# 80%

des données dans les hôpitaux allemands ne peuvent actuellement pas être utilisées parce qu'elles existent dans différents systèmes, dans des formats non interopérables ou parce qu'elles ne disposent d'aucune structure

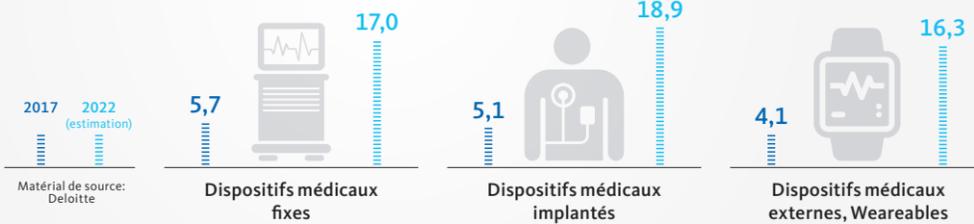
Matériel de source: Devicemed



## Mise en réseau des dispositifs

Le marché mondial des dispositifs médicaux mis en réseau

(en milliards de dollars)



**870.000** dispositifs médicaux étaient mis en réseau aux États-Unis en **2016**

**12.000.000** appareils médicaux doivent, selon les estimations, être mis en réseau dans l'UE en **2026**

Matériel de source: Comparitech

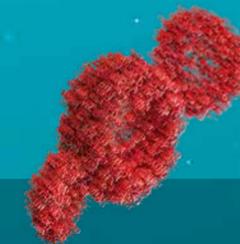
## Données dans l'application Les applications du Big Data dans le secteur de la santé



# Quand les CELLULES DEVIENNENT des DONNÉES

Le chemin entre l'échantillon et le diagnostic est de plus en plus court, grâce notamment à la numérisation de la médecine de laboratoire. Nous présentons dans le dépliant et dans les thèmes du point principal comment les données sont collectées de manière entièrement automatique et quels sont les interconnexions possibles.

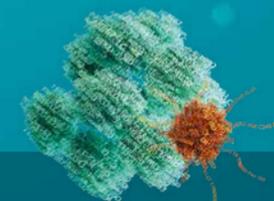
IMAGE ARMIN SCHIEB



Les acanthocytes, spécifiques à l'analyse d'urine, indiquent les lésions rénales



L'activation des granulocytes neutrophiles est la réponse immunitaire aux infections bactériennes



Les coupes de tissus numérisées facilitent l'analyse de pathologies

Pour la représentation dans le dépliant, nous avons détourné les cellules de manière artistique.

## PRÉANALYTIQUE

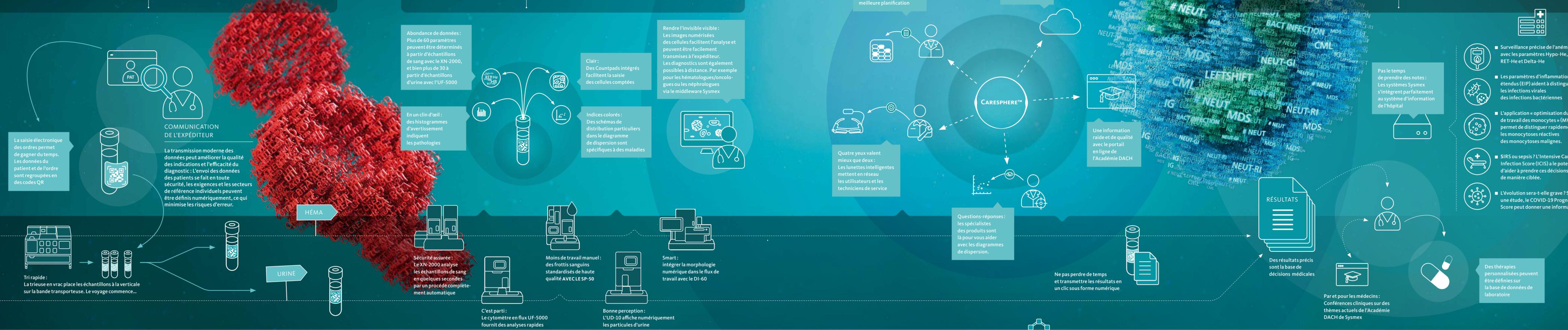
La préanalytique est d'une grande importance pour l'utilité clinique des résultats de laboratoire. En effet, les résultats erronés trouvent souvent leur origine ici. La numérisation offre de nombreuses possibilités d'amélioration : pour les demandes, la documentation ou la détection des erreurs

## ANALYTIQUE

Les systèmes de laboratoire intelligents permettent de rendre l'analyse plus efficace. L'allègement des tâches routinières permet de consacrer plus de temps aux activités exigeantes. La mise en réseau facilite la collaboration avec des experts externes, le transfert automatique des données dans le SIL raccourcit les voies de transmission et les processus.

## POSTANALYTIQUE

Les scores obtenus à partir de différents paramètres peuvent aider les cliniciens à mettre en place un traitement précoce et ciblé et à surveiller les maladies. Et cela en quelques minutes à partir d'un tube EDTA.



## LE MONDE du LABORATOIRE NUMÉRIQUE EN UN COUP D'ŒIL

Le flux des échantillons à travers le laboratoire est un processus qui peut être observé à l'œil nu (représenté dans la partie inférieure). Le flux de données, beaucoup plus complexe, reste en revanche invisible. Pour le mettre en évidence, mais aussi pour illustrer les mises en réseau et les services numériques ainsi que l'interaction complexe entre le matériel et les logiciels, les deux processus sont présentés ici. Le grand graphique montre ce qui se passe numériquement jusqu'à ce que la décision finale soit prise.

### PATHOLOGIE NUMÉRIQUE



### EXTENDED IPU

Pour tous les cas: Le concept de logiciel intégré Extended IPU aide à la validation technique et biomédicale et à l'optimisation du flux de travail des échantillons. Le cadre réglementaire standardisé peut être adapté de manière variable aux besoins

### COSIMO

Combien d'analyseurs faut-il au moment des pics? Comment utiliser les ressources de manière optimale? Le logiciel de simulation Cosimo permet de clarifier de nombreux points.

### PROTECTION DES DONNÉES

Les données stockées sont spécialement cryptées. L'équipe de sécurité Sysmex surveille les journaux de tous les systèmes cloud de manière centralisée et les ingénieurs de sécurité améliorent continuellement les fonctions d'investigation. Des sauvegardes régulières permettent de prévenir efficacement les pertes de données

### SÉCURITÉ DU RÉSEAU

L'infrastructure cloud de Sysmex est protégée par d'importantes mesures de sécurité. Celles-ci détectent les attaques et protègent contre celles-ci: les réseaux sont segmentés et attribués à différents groupes de sécurité avec des pare-feu multicouches

# AVEC

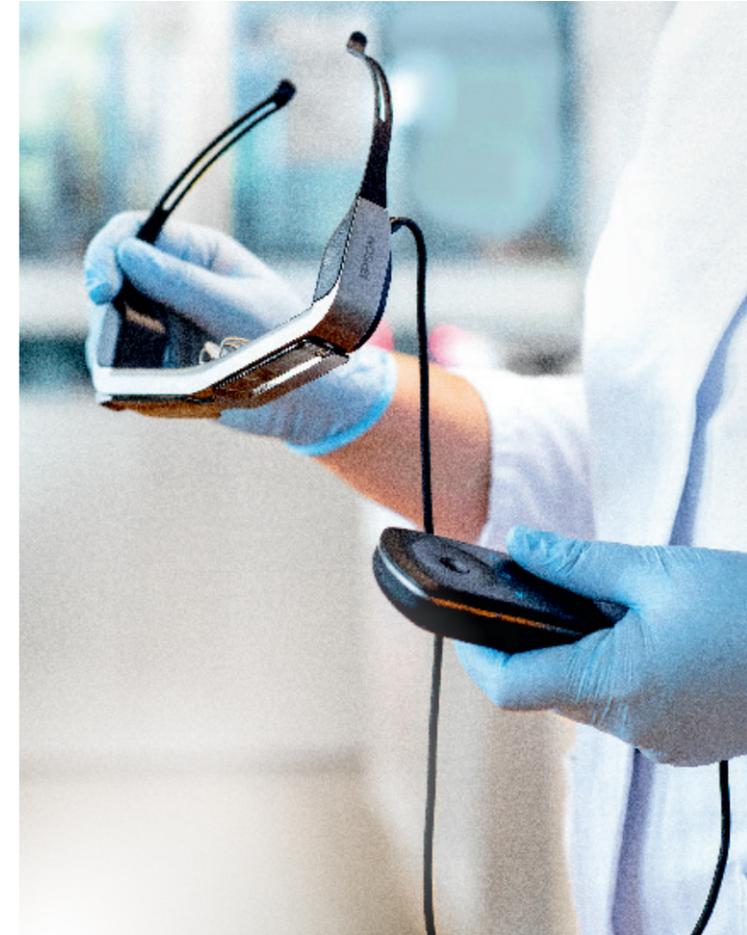
# LES YEUX du CLIENT

TEXT TOM RADEMACHER IMAGE ANNETTE ETGES

---

L'utilisation de **lunettes intelligentes** accélère le service technique et réduit ainsi les temps d'arrêt. Un laboratoire de diagnostic de Cologne réalise le test pratique

---



À l'aide des lunettes intelligentes, la chef de laboratoire Laura Sassenhagen effectue elle-même les réparations

L'immobilisme n'est pas pour Laura Sassenhagen. Bien au contraire. En tant que chef de laboratoire, son travail consiste à faire en sorte que les processus du laboratoire du Sommershof fonctionnent sans problème. « Chez nous, le temps est capital », dit-elle. « Chaque cabinet et chaque patient attend nos résultats. » C'est pourquoi le laboratoire de Cologne-Rodenkirchen mise sur une automatisation de haut niveau et sur la technologie d'avenir de Sysmex. Depuis un an, un nouvel outil est égale-

ment utilisé dans le service technique. Les lunettes dites intelligentes aident à rendre les réparations plus rapides et plus efficaces et à minimiser les temps d'arrêt des dispositifs. « Le technicien de service et moi regardons littéralement le problème ensemble. Cela facilite souvent beaucoup la recherche des erreurs et leur résolution », explique Sassenhagen. Elle est l'une des premières en Allemagne à tester le service de « Smart Glasses\* » de Sysmex dans la pratique.

## PRÉCISION ET MÉTHODE

Nous sommes jeudi matin et Sassenhagen a les mains pleines : avec des gants, elle plonge la main dans le boîtier ouvert d'un module XN de Sysmex. La précision avec laquelle elle s'y prend n'est pas le fruit du hasard. Elle porte sur le nez les lunettes intelligentes et a le technicien de service Sysmex en ligne. Ensemble, ils sont à la recherche d'erreurs. Un message d'erreur et un écoulement de liquide indiquent qu'il y a eu une fuite. Les tuyaux et les raccords sont contrôlés de manière systématique. Le temps presse. Il existe, certes, cinq autres modules similaires en hématologie, mais une vague d'échantillons arrive vers midi. Et plus la perturbation dure, plus il y a un risque de retenue qui pourrait se prolonger tout au long de la journée.

Le laboratoire de Sommershof est un peu caché au premier étage d'une galerie marchande de Cologne-Rodenkirchen. À l'abri du tumulte du shopping, il règne ici une activité d'un tout autre genre. De huit heures du matin à sept heures du soir, des dizaines de dispositifs ronronnent ici pour différents diagnostics. Dans un espace relativement restreint, le laboratoire analyse chaque jour quelque 7 000 échantillons individuels. Ils sont envoyés par plus de 800 cabinets médicaux de Cologne et de ses environs.

Le laboratoire Sommershof est une institution qui a vu le jour il y a plus de 50 ans en tant que première communauté de laboratoires en Allemagne. Aujourd'hui, le portefeuille s'étend des analyses de sang classiques à la sérologie - hormones, thyroïde, marqueurs tumoraux et bien d'autres paramètres - en passant par la chimie clinique comme les tests hépatiques, le sucre et les paramètres urinaires. « Tout se passe à cet étage », dit Laura Sassenhagen en regardant autour d'elle. Seule la microbiologie est située ailleurs.

## L'AUTOMATISATION POUR ALLÉGER LE WORKFLOW

Cette assistante biotechnique de formation a rejoint le laboratoire du Sommershof en 2014 et en a pris la direction l'année dernière. Depuis, elle ne se contente pas seulement de veiller au bon déroulement des analyses, mais elle veille également sur la « route ». C'est ainsi qu'elle et ses collègues appellent le système complexe de rails qui serpente à travers tout le laboratoire. Comme dans un train miniature, les échantillons se déplacent de manière autonome de station en station.

Au total, 32 modules sont reliés à la « route », de la simple centrifugeuse à l'archive d'échantillons en passant par les automates de frottis et de coloration en hématologie.

« Si tout se passe bien, nous déposons nos échantillons à l'avant et, à la fin, nous ne vidons plus que les sacs poubelles lorsque les échantillons sont automatiquement éliminés après la période d'archivage de douze jours », explique Sassenhagen.

## CORRIGER SOI-MÊME LES ERREURS

Cette forme d'automatisation fait aujourd'hui partie intégrante du quotidien du Laboratoire. « Elle nous évite les va-et-vient », déclare Sassenhagen. Dans les essais pratiques, Sysmex a pu démontrer que le personnel de laboratoire parcourt jusqu'à 90 % de distance en moins par jour grâce au transport automatique des échantillons. Cela soulage les pieds, mais c'est aussi un plus pour la sécurité, car les échantillons sont moins souvent pris en main. Surtout, il permet aux professionnels de consacrer plus de temps à des activités plus exigeantes.

Il est donc d'autant plus important que les dysfonctionnements de l'automatisation soient rapidement réparés. Laura Sassenhagen est parfaitement formée pour cela. Elle connaît bon nombre de dispositifs et surtout « la route » mieux que quiconque dans le laboratoire du Sommershof. Elle corrige elle-même les petits dysfonctionnements. Cependant, il existe toujours des erreurs qui nécessitent des connaissances spéciales. Le service technique de Sysmex est alors sollicité - et de plus en plus les lunettes intelligentes. « Grâce aux lunettes, nous sommes de moins en moins tributaires d'un technicien, et nous pouvons aussi corriger directement des dysfonctionnements complexes », dit-elle. « Cela nous réjouit ainsi que, bien sûr, les cabinets et les patients ».

Le fait que les lunettes intelligentes aient fait leur entrée dans le quotidien des laboratoires en même temps que la pandémie de coronavirus a été doublement favorable : « D'une part, nous étions nous-mêmes fortement sollicités en termes de personnel par les mesures de protection contre le coronavirus et les tests PCR supplémentaires », se souvient la chef de laboratoire. « D'autre part, les techniciens ne pouvaient pas non plus venir aussi facilement dans notre laboratoire en raison des restrictions sanitaires ». Durant cette période, les lunettes intelligentes ont réussi leur baptême du feu. Le plus grand moment personnel de Sassenhagen a été le remplacement d'une pompe hydraulique dans les archives automatiques d'échantillons : « Il faut vraiment savoir ce que l'on fait et où l'on met les doigts - ou plutôt où ne pas les mettre, justement. »

## MONTRER AU LIEU DE DÉCRIRE

Elle montre comment les lunettes intelligentes fonctionnent sur le module XN : Grâce à la connexion de la caméra, le technicien au bureau ou à domicile voit exactement ce que Sassenhagen voit dans le laboratoire du Sommershof. « C'est beaucoup plus utile et intuitif que de décrire un problème au téléphone », explique la jeune femme de 33 ans. Inversement, le technicien peut non seulement lui donner des instructions plus précises via la liaison vocale, mais aussi afficher directement dans son champ de vision, à l'aide de la souris, des repères, des flèches ou des indications importantes.



Laura Sassenhagen répare le module XN (L.), le technicien de maintenance Sysmex (en haut à droite) la « coache » par le biais des Smart Glasses



« Au lieu de le décrire de manière compliquée, il peut simplement entourer d'un cercle de couleur un endroit précis ou une vis », explique Sassenhagen. Il est même possible de partager des instructions et des schémas électriques.

Les lunettes intelligentes sont justement un soulagement pour l'utilisateur. Il faut quand même s'y habituer un peu : Regarder à travers les lunettes est d'abord déconcertant. L'image vidéo se superpose au monde réel, des éléments et des indications apparaissent brusquement devant les yeux. « C'est une question d'entraînement », dit Sassenhagen.

« Il faut aussi un peu de concentration pour que le regard du technicien se porte calmement et consciemment sur les points pertinents ».

## APPLICATION À GRANDE ÉCHELLE PRÉVUE

« Nous testons actuellement le système avec une poignée de clients en Allemagne, en Autriche et en Suisse », explique Marcel Oskan, Service Manager Automation chez Sysmex. « Afin d'acquérir une expérience pertinente, nous avons choisi des clients de longue date qui utilisent une gamme particulièrement large de dispositifs et qui sont également ouverts à l'innovation ». Sysmex espère pouvoir offrir les lunettes intelligentes à la disposition du plus grand nombre possible de clients à l'avenir. Elles devraient compléter le service et l'améliorer encore dans son ensemble. En effet, les lunettes intelligentes permettent aux techniciens d'inspecter les dispositifs et les pannes à distance et de discuter plus en détail avec le client.

Cela permet au technicien de se rendre directement au laboratoire avec la pièce de rechange nécessaire, notamment dans les cas les plus délicats. De retour au module XN, l'erreur est trouvée. Un connecteur détaché avait provoqué une petite fuite d'un des réactifs. Pas facile à trouver, mais facile à corriger. La chef de laboratoire Sassenhagen nettoie encore une fois l'intérieur du boîtier. Elle remercie le technicien de service, coupe la connexion et ferme le boîtier. En quelques instants, l'appareil se réorganise de lui-même dans le flux des analyses sanguines en cours. La chef de laboratoire regarde sa montre : La panne n'a pas duré plus d'une demi-heure. « On pourra rattraper facilement notre retard » dit-elle avant de se consacrer à d'autres tâches. Aujourd'hui encore, il n'y a pas de temps mort pour Laura Sassenhagen.

## RÉSUMÉ

- Le laboratoire de Cologne au Sommershof analyse chaque jour 7.000 échantillons individuels provenant d'environ 800 cabinets médicaux. Laura Sassenhagen, chef de laboratoire, effectue elle-même de nombreuses étapes de réparation à l'aide de lunettes intelligentes.
- Les lunettes intelligentes permettent au technicien de maintenance Sysmex de partager son champ de vision avec la chef de laboratoire et de la guider dans le processus de réparation.

# Nouvelle PLATEFORME INTELLIGENTE

Sysmex investit continuellement dans la transformation numérique et lance maintenant Caresphere™, une nouvelle solution digitale pour les clients

Pour SYSMEX, la numérisation signifie la conversion de services, de produits et de données en un format utile, soutenant le numérique et utilisable. La numérisation est actuellement omniprésente et a le potentiel de modifier durablement les processus de travail dans les cliniques et les laboratoires. Alors que l'oncologue devait se rendre auparavant en personne au laboratoire pour discuter des résultats des patients avec le médecin de laboratoire de manière interdisciplinaire, la communication se fait aujourd'hui de manière numérique via un logiciel compatible avec le réseau.

Mais la numérisation ne signifie pas seulement le transfert stricto sensu de méthodes de travail existantes sous forme numérique. Les processus de travail eux-mêmes évoluent également. Ainsi,

on utilise de moins en moins de documents. Au lieu de cela, le diagnostic de laboratoire est géré quasiment comme un site de production, par exemple grâce à des systèmes d'information et de gestion de laboratoire ou par des systèmes experts en automatisation tels que le logiciel de gestion du workflow Extended IPU de Sysmex avec son ensemble de règles de validation et ses applications personnalisées. Aujourd'hui, toutes les étapes de traitement de l'échantillon sont suivies et contrôlées à l'aide de capteurs, de scanners et de codes, et les résultats finaux bénéficient ainsi d'une qualité optimale.

Pour de nombreuses autres étapes de numérisation, Sysmex a développé Caresphere™, une nouvelle solution en réseau intelligente qui permet aux laboratoires de rendre leurs processus encore

plus efficace grâce à des prestations de service numériques. Caresphere™ est standardisé, accessible dans le monde entier et totalement sécurisé. Les services numériques tels que la surveillance automatisée des installations multi-sites, la maintenance préventive ou la représentation des statuts opérationnels sont accessibles à tout moment, quasiment en temps réel. Le portail client MySysmex met d'ores et déjà à disposition une multitude de données spécifiques. La qualification et la formation continue se déplacent de plus en plus vers le monde numérique et constituent donc également un volet important de Caresphere™. Grâce aux offres en ligne au sein de la Sysmex Academy, les clients et les collaborateurs sont formés par le biais d'e-learning et de tutoriels vidéo et n'ont plus

besoin de quitter leur poste de travail pour suivre les formations. Cela permet de gagner beaucoup de temps et rend la formation continue beaucoup plus flexible et accessible.

En mettant constamment à disposition applications et services supplémentaires via Caresphere™, en extrayant des informations et en les présentant de manière flexible, Sysmex soutient continuellement ses clients dans la transformation numérique de leur entreprise.

N'hésitez pas à contacter votre conseiller clientèle pour de plus amples informations.

*\*Caresphere est proposé en Belgique et aux Pays-Bas dans le package « Sysmex Digital Services »*



# PREMIÈRE À LAUSANNE

La Clinique de La Source, située en Suisse,  
est le premier établissement d'Europe à employer  
le nouveau **cytomètre en flux XF-1600**



Quel est le rôle de la cytométrie en flux  
pour l'hématologie et comment pourra-t-elle soutenir  
notre diagnostic à l'avenir?

En optant pour le XF-1600,  
le Dr. Vincent Pryfer,  
chef de service du laboratoire,  
a modernisé le diagnostic  
dans la Clinique de La Source

Non loin du lac Léman, au cœur du pittoresque paysage vallonné de Lausanne, la Clinique de La Source est le point de rencontre entre histoire de la médecine et haute technicité de la médecine de pointe. Cela fait plus de 130 ans que la Clinique de La Source, établissement hospitalier de soins aigus pluridisciplinaires, et propriété d'une fondation à but non lucratif, a vu le jour. Aujourd'hui, la Clinique de La Source est la plus grande clinique privée de la région en termes de nombre de lits. De tout temps, La Source a été un acteur clé dans le domaine de l'innovation et de la formation. Afin de répondre toujours plus efficacement aux besoins des patients, tant sur le plan médical qu'hôtelier, ainsi qu'à ceux des médecins et du personnel infirmier en matière d'outils et de cadre de travail, elle investit dans des équipements technologiques d'avant-garde. Par exemple, la Clinique de La Source a été la première en Europe à utiliser un robot chirurgical innovant qui, grâce à son bras et à l'imagerie intraopératoire, permet un guidage idéal lorsque des implants sont placés sur la colonne vertébrale. Nous sommes également ici aujourd'hui pour une première: la première mise en œuvre en Europe du nouveau cytomètre en flux XF-1600 dans le département hématologique du laboratoire de la clinique.

Le Dr Vincent Pryfer, spécialiste en médecine de laboratoire et FAMH en hématologie et responsable du laboratoire, nous guide à travers les couloirs lumineux du laboratoire de la clinique. Par de grandes fenêtres, on peut observer les zones forestières environnantes. Au cours de la visite, il reste beaucoup de temps pour les discussions, qui font apparaître rétrospectivement l'évolution des innovations comme de brefs instantanés. Il s'agit de développer le diagnostic en hématologie: «En tant que spécialiste FAMH en hématologie, j'estime que le microscope reste le 1er outils diagnostic, avec les caractères morphologiques comme base de la classification FAB, qui a été établie pour les leucémies aiguës lymphoblastiques et les leucémies aiguës myéloïdes. Cependant, elle ne repose que sur des éléments purement morphologiques», note Vincent Pryfer avant d'ajouter: «depuis ma thèse sur les lymphomes folliculaires en 2006, il y a eu plusieurs révisions de la classification OMS des leucémies (2000-2008-2016) utilisées par tous les centres d'hématologie.»

Alors que pendant de nombreuses années, l'évaluation morphologique des cellules malignes a constitué la base de la classification des néoplasies hématologiques, les analyses cytométriques en flux et les résultats de biologie moléculaire

ont aujourd'hui naturellement partie des critères de classification OMS. Cela a constitué une étape importante, déclare Vincent Pryfer: «Initialement, il fallait faire avec les outils disponibles, à savoir le microscope pour les caractères morphologiques et quelques caractères physico-chimiques», poursuit le spécialiste en médecine de laboratoire en soulignant la rapidité avec laquelle le diagnostic des hémopathies a évolué. En effet, les systèmes modernes peuvent non seulement confirmer les soupçons microscopiques, mais aussi illustrer très clairement les caractéristiques de la maladie à l'aide de données cytométriques en flux et d'analyses de biologie moléculaire telles que les paramètres de mutations, délétions et translocations. Cela permet de préciser, d'accélérer et de simplifier le diagnostic et est dans de nombreux cas décisif pour la thérapie.

#### L'HOMME ET LA MACHINE - TOUT SIMPLEMENT UNE BONNE ÉQUIPE

Arrivés dans le département cytométrie du laboratoire, nous observons les techniciennes d'analyses biomédicales (TAB) en train de travailler sur des systèmes d'analyse ultra-modernes. Le nouveau cytomètre en flux XF-10 à 10 couleurs est également utilisé. Quelles sont les autres inno-

Le nouveau système d'analyse XF-1600 peut automatiser l'ensemble du processus de coloration des anticorps, d'incubation et d'analyse par cytométrie en flux



«Personnellement, je considère que les possibilités de la cytométrie en flux sont quasiment sans limites»

DR. VINCENT PRYFER

ventions auxquelles il faut s'attendre à l'avenir? «Je me base plutôt sur ce qui a fait ses preuves», répond Vincent Pryfer, nous ramenant une fois de plus de notre voyage mental dans le temps sur la terre ferme. «Je pars du principe que les machines ne peuvent pas remplacer l'homme, elles peuvent seulement l'aider. Le premier regard sur la moelle osseuse ne doit en aucun cas être négligé lors du diagnostic des hémopathies» Le dépistage de la leucémie se fait généralement par une analyse de la moelle osseuse. Et c'est surtout le regard humain qui est important, car les observations macroscopiques puis microscopiques sont et restent toujours déterminantes pour la classification. «Les technologies modernes sont bien sûr d'une grande aide», ajoute le biologiste, qui souligne en outre l'importance capitale d'une anamnèse approfondie.

Un exemple: En laboratoire, une simple prise de sang peut révéler une anomalie des lymphocytes: «si cette anomalie est de type monomorphe, c'est-à-dire qu'on observe la même anomalie sur tous les lymphocytes, il peut s'agir d'un syndrome lymphoprolifératif, comme un lymphome par exemple», explique Dr Pryfer. En revanche, si les modifications sont polymorphes, il s'agit très probablement d'une activation lymphocytaire, observée lors d'infections virales, comme une grippe. «On voit ici

l'importance des données cliniques. Si nous savons que l'échantillon de sang provient d'un enfant scolarisé, en période hivernale d'épidémie grippale, l'orientation diagnostique est plus aisée. A l'inverse, si un frottis provient d'un patient âgé avec adénopathie et fatigue, l'approche diagnostique sera tout autre». Le biologiste médical et son équipe de professionnels se basent donc toujours en premier lieu sur les données cliniques, puis les résultats sont examinés au microscope et enfin les analyses sont effectuées par cytométrie en flux et par biologie moléculaire. Il s'agit donc toujours d'un travail d'équipe et non pas d'un travail solitaire effectué par une machine.

#### LA COHORTE HIV, COMME INITIATEUR DE LA CYTOMÉTRIE EN FLUX DANS NOTRE LABORATOIRE

«J'ai débuté mon activité en cytométrie en flux, lors de mon travail de thèse d'exercice en 2006, au CHU de Rennes», raconte Vincent Pryfer, dont le sujet de thèse était le typage des lymphomes folliculaires. A la même époque, dans le laboratoire de la Clinique à Lausanne, la cytométrie était essentiellement utilisée pour le suivi des patients HIV. «Nous avons un cytomètre en flux avec le typage lymphocytaire dans le cadre de la cohorte

VIH suisse», explique le spécialiste. La cohorte VIH est un projet qui a débuté peu après la découverte du VIH dans les années 80 et auquel a participé le laboratoire de la Clinique de La Source en 2005. «À l'époque, personne ne savait vraiment ce qu'était le VIH. Mais ce que nous savions, c'est que des gens en mouraient», se souvient Vincent Pryfer. Afin d'obtenir le plus d'informations possibles sur le virus, de nombreux pays ont lancé des cohortes HIV. Dans le cadre de cette initiative, la Clinique de La Source accompagne les patients HIV et stocke leur plasma dans des congélateurs et leurs cellules dans des cuves d'azote liquide. Cette conservation d'échantillons de l'époque est importante, car elle permet aux équipes de recherches de bénéficier des souches virales et de pouvoir les étudier dans le cadre par exemple de nouvelles thérapies.

«Initialement, un patient infecté par le HIV était diagnostiqué par la sérologie «séropositif». Le bilan des infectiologues était complété par la détermination de la charge virale sanguine avec des seuils de détection bien plus élevés qu'actuellement. Et dans cette situation, la cytométrie en flux a fourni des informations décisives. Elle a permis de déterminer le rapport CD4/CD8, c'est-à-dire le rapport entre les cellules T auxiliaires et les cellules T suppressives. En effet, le virus peut s'attaquer spécifiquement aux cellules CD4, s'y multiplier et les détruire. «Ainsi», explique le Dr Pryfer, «plus le rapport CD4/CD8 est faible, plus l'activité du virus est importante et complète l'information donnée par la charge virale. Ces données biologiques sont très importantes pour les infectiologues dans la prise en charge de leurs patients».

La Clinique de La Source a fait l'acquisition de son premier cytomètre en flux en 1986, avec un panel de mesures concentré sur le HIV (CD4, CD8). Aujourd'hui le panel disponible avec cet appareil dépasse les 100 marqueurs. «Nous sommes tout simplement loin d'avoir exploité toutes les possibilités de l'appareil high-tech». Les nouveaux appareils en biologie moléculaire permettent de descendre le seuil de détection de la charge virale à moins de 10 copies/millilitre. En parallèle, la cytométrie va permettre de proposer un panel bien plus complet pour les patients.

#### NOUVELLE SOLUTION COMPLÈTE DANS LA CYTOMÉTRIE EN FLUX

Aujourd'hui, «La Source» est la première clinique en Europe à avoir choisi le nouveau système d'analyse par cytométrie en flux XF-1600. Celui-ci présente l'avantage de pouvoir être relié au système de préparation d'échantillons PS-10

## 180 anticorps en un clic

La boutique en ligne d'anticorps Sysmex dispose d'un vaste assortiment d'anticorps IVD et de plus de 1300 anticorps RUO. Grâce à ses différentes possibilités de filtrage («laser», «espèce cible», «domaine d'intérêt», «clone», «antigène» et «stade de régulation»), le Quickfinder facilite la recherche des réactifs adéquats par les laboratoires.

Les anticorps Sysmex CyFlow soutiennent les analyses dans les domaines de l'immunologie, de la leucémie/du lymphome, de la recherche sur le cancer et de la biologie cellulaire. Ils sont adaptés au nouveau cytomètre XF-1600, mais peuvent également être utilisés pour des appareils d'autres marques. La sélection comprend des anticorps pour l'analyse de l'apoptose, des molécules du CMH, l'immunophénotypage, la communication cellule-cellule et bien d'autres.



Boutique en ligne d'anticorps Sysmex:  
[fr.sysmex-flowcytometry.com/AntigenReagentFinder](http://fr.sysmex-flowcytometry.com/AntigenReagentFinder)

ainsi qu'à près de 200 réactifs d'anticorps disponibles dans la boutique en ligne Sysmex. De cette manière, l'ensemble du processus de préparation des anticorps, d'incubation et d'analyse cytométrique en flux peut être automatisé de manière fiable, de la réception de l'échantillon à la communication des résultats. «Notre ancien cytomètre à 3 couleurs datant de 2000 a dû être remplacé», explique Vincent Pryfer pour justifier l'acquisition. «Dans ce contexte, il s'agissait pour moi de compléter les possibilités de la cytométrie en flux, avec des panels dédiés au diagnostic en hématologie». De nombreux laboratoires utilisent déjà la cytométrie en flux pour le diagnostic des hémopathies, selon les critères de la classification OMS».

«Nous avons opté pour un cytomètre en flux de haute qualité avec un potentiel de développement. Depuis son installation, les hématologues travaillant avec la Clinique de La Source montrent leur vif intérêt à développer le phénotypage dans les maladies lymphoprolifératives. Pour moi, la cytométrie en flux reste une technologie de pointe». Les bons conseils de Sysmex et la confiance dans la qualité supérieure ont également été déterminants dans la décision d'achat.

#### EXPÉRIENCES AVEC LE NOUVEAU SYSTÈME

En pleine pandémie de COVID-19, Vincent Pryfer et son équipe ont réussi à valider le nouveau cytomètre en flux et à apprendre à l'utiliser correctement et ce, malgré une suractivité pendant la pandémie. Le laboratoire de la Clinique de La Source a réalisé plus de 80 000 tests Covid depuis le début de la pandémie. «Il y a eu des retards de livraison d'appareils et de réactifs et beaucoup d'imprévis. Mais nous y sommes parvenus malgré tout, c'était un travail d'équipe». Pour Vincent Pryfer, l'acquisition de l'analyseur XF-1600 fait partie d'un plan plus large visant à intégrer le cytomètre en flux dans le département d'hématologie du laboratoire. «Le recours à un seul et même fournisseur pour l'hématologie et le cytomètre en flux, à savoir Sysmex, nous permet de rendre le flux de travail beaucoup plus intéressant». Il peut ainsi réagir rapidement et de manière optimale aux demandes des médecins et compléter le diagnostic directement dans le laboratoire.

La pandémie n'est pas la seule à avoir démontré l'intérêt du diagnostic en laboratoire. «Personnellement, je vois un grand potentiel dans la cytométrie en flux», déclare le chef de service du laboratoire avec optimisme. «Sur chaque cellule, il y a des milliers d'épitopes, c'est-à-dire d'antigènes, qui sont des sortes de petites étiquettes spécifiques à la cellule. «L'étude de certains épitopes et d'an-

ticorps spécifiques permet de caractériser les cellules et d'obtenir des informations supplémentaires sur l'intensité de l'expression. «Prenons par exemple les proérythroblastes. Ceux-ci expriment au cours de leur développement des molécules de surface qui disparaissent à un stade ultérieur. C'est le cas en hématologie, mais aussi dans d'autres spécialités. Outre la détection ou l'absence de certaines molécules à la surface des cellules, la densité d'expression et donc l'intensité de ces molécules ont également une importance clinique», explique Vincent Pryfer.

#### LES POSSIBILITÉS NE SONT PAS ENCORE ÉPUISÉES

Outre les domaines d'application classiques en hématologie, tels que le diagnostic des lymphomes et des leucémies, ainsi que, de manière partielle, le diagnostic de l'anémie (ici, surtout le diagnostic de l'hémoglobulinémie paroxystique nocturne (HPN)), la cytométrie en flux peut également être utilisée dans d'autres domaines diagnostiques. Il s'agit entre autres de la détermination du HLA-B27 en cas de maladie de Bechterew ou d'uvéite, mais aussi de la caractérisation des déficits immunitaires primaires ou secondaires.

«Il serait incorrect de dire que le développement de la cytométrie en flux n'en est qu'à ses débuts, car elle fait partie intégrante du diagnostic de routine depuis des années, mais, je crois fermement que la technologie va encore énormément se développer». Selon lui, on peut aussi imaginer une utilisation de la cytométrie en flux dans le domaine de la biologie fonctionnelle, de la médecine intégrative. Il s'agit d'une branche de la médecine personnalisée qui consiste à optimiser de manière ciblée les fonctions des cellules, des tissus et des organes.

Au final, il ne fait aucun doute: le chef de service des laboratoires estime que les possibilités offertes par le XF-1600 sont loin d'être épuisées. Le Dr. Vincent Pryfer retourne au travail et la Clinique de La Source devient de plus en plus petite dans le rétroviseur.

#### RÉSUMÉ

- Dans le laboratoire de la Clinique de La Source, le XF-1600 est utilisé pour l'analyse de la leucémie. Les médecins bénéficient désormais de résultats précis sur les causes des anomalies
- Le XF-1600, associé au système de préparation d'échantillons PS-10, constitue la première solution complète pour la cytométrie en flux

# HÉMOGRAMMES SIMPLES EN UN TEMPS RECORDD

Avec le nouvel analyseur XQ-320, Sysmex a réussi à proposer une technologie de pointe plus compacte que jamais.

TEXTE VERENA FISCHER

Un grand nombre de patients, peu de temps et beaucoup de pression : voici les facteurs auxquels les médecins, tant hospitaliers que libéraux, sont régulièrement confrontés dans leur quotidien. Les diagnostics de laboratoire devraient donc être conçus de manière à ne pas entraîner de dépenses supplémentaires, mais, au contraire, à pouvoir être utilisés de manière intuitive et à fournir en très peu de temps des résultats précis qui peuvent être évalués au premier coup d'œil. C'est particulièrement important lorsqu'il s'agit d'examens de routine comme l'hémogramme simple - l'examen de laboratoire le plus courant !

C'est sur la base de ces connaissances et pour faciliter le travail quotidien des médecins ainsi que l'évaluation des résultats que Sysmex a conçu l'analyseur XQ-320 et l'a équipé de la technologie la plus récente. Pour que le système puisse être installé dans les cabinets les plus petits, une attention particulière a été portée à des dimensions minimales combinée à de nombreuses nouvelles fonctions. Avec ses dimensions de 44 centimètres de hauteur, 36,5 centimètres de largeur et 45 centimètres de profondeur, le résultat s'adapte désormais sans problème à n'importe quel table de travail et peut être transporté très facilement sur le lieu d'utilisation grâce à son poids de seulement 22 kilogrammes.



## APERÇU DES DONNÉES

Le nouveau XQ-320 mesure l'hémogramme simple, en peu de temps - Il produit 20 paramètres en moins d'une minute à partir d'une quantité minimale d'échantillon.

## Tous les paramètres en un coup d'œil

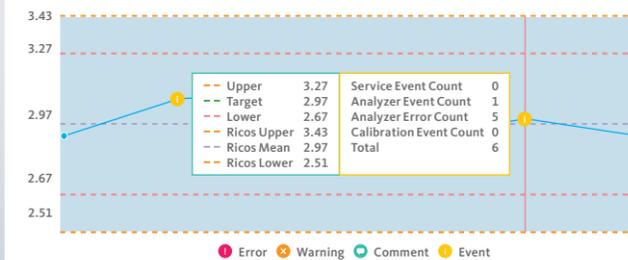
WBC, RBC, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC, PLT, LYMPH%, MXD%, NEUT%, LYMPH#, MXD#, NEUT#, RDW-SD, RDW-CV, PDW, MPV, P-LCR, PCT

## Stockage des données

- 500.000 échantillons, histogrammes inclus
- Gestion de
- 500 utilisateurs
- 10.000 informations patients
- 200 départements
- 200 médecins
- 2.000 enregistrements d'analyses
- 20 protocoles d'étalonnage

## GESTION AVANCÉE DU CQ

Surveillance claire du CQ grâce à la combinaison de plusieurs concepts de CQ pour garantir la qualité des résultats. En outre, Caresphere™ permet de générer automatiquement des rapports complets, y compris une traçabilité complète.



QC-02601101			
Date	15.10.2020	Service Event Count	0
Time	11:02	Analyzer Event Count	1
Data	2.99	Analyzer Error Count	5
SD	0.0820	Calibration Event Count	0
Mean	2.990		
CV (%)	2.74		

## DES RÉSULTATS PRÉCIS, DES TRAITEMENTS RAPIDES

Avec le XQ-320, les hémogrammes sont réalisés en moins de 60 secondes. En même temps, l'évaluation des résultats se fait en un temps record, car toutes les données, telles que les résultats numériques, les histogrammes et les messages de signalisation clairement compréhensibles, sont visibles d'un seul coup d'œil sur le grand écran tactile avec une interface utilisateur optimisée. Même lorsque les salles d'attente sont bondées et que le temps est compté, il est facile d'obtenir des résultats rapides pour certains patients et, par la suite, des diagnostics en temps réel.

Un autre avantage pour les patients est que des quantités d'échantillons de seulement 16 µL sont déjà tout à fait suffisantes pour l'analyse, ce qui est particulièrement important lorsqu'il s'agit de jeunes enfants ou de patients âgés, car le risque d'anémie due au prélèvement sanguin peut être efficacement minimisé.

## MISE EN RÉSEAU ET AUTOMATISATION COMPLÈTES

Pour que les médecins puissent s'occuper exclusivement des patients, le logiciel se charge de tout le reste. Elle s'intègre parfaitement dans le système d'information de la clinique ou du cabinet médical et garantit une traçabilité complète des données, y compris le lot de réactifs et l'ID utilisateur. La maintenance est également effectuée en 1 clic - il suffit d'éteindre l'analyseur une fois par semaine avec la fonction d'arrêt rapide et de démarrage rapide. La surveillance des appareils à distance ainsi que la gestion décentralisée du CQ sont en outre possible via une connexion Caresphere™.

Le XQ-320 n'est pas seulement plus innovant, plus petit et plus léger que son prédécesseur, il consomme aussi 20 % d'énergie en moins. En résumé, les médecins disposent avec ce nouveau système d'un appareil high-tech qui offre de grandes performances dans un espace réduit. Les petits hémogrammes sont réalisés en très peu de temps, les résultats sont évalués en un coup d'œil et toutes les données sont documentées de manière entièrement automatique.

## RÉSUMÉ

- Le nouveau XQ-320 crée des hémogrammes simples en moins de 60 secondes à partir de petits volumes d'échantillons
- La consommation d'énergie du XQ-320 a été réduite par rapport au modèle précédent, ce qui permet de consommer 20 % d'électricité en moins

# Le SYNDROME MYÉLODYSPLASIQUE EN POINT de MIRE

## CAUSE GÉNÉRALEMENT INCONNUE

Les SMD avancés présentent une accumulation croissante de blastes. Environ 30 % des SMD évoluent vers une leucémie myéloïde aiguë. Alors que les leucémies myéloïdes aiguës présentent par définition plus de 20 % de blastes myéloïdes dans la moelle osseuse, les SMD se caractérisent par une proportion de blastes comprise entre 0 et 20 %, en plus de modifications dysplasiques plus importantes, par exemple des cellules pseudo Pelger ou des micromégacaryocytes.

Dans plus de 90 % des cas, il s'agit de SMD primaires dont les causes sont inconnues. Il existe également des SMD secondaires, qui sont associés au traitement, par exemple à la suite d'une radiothérapie ou d'une chimiothérapie antérieure. D'autres influences, comme la manipulation de benzènes, d'insecticides ou de pesticides, entrent également en ligne de compte comme facteurs déclenchants.

## DIAGNOSTIC ET CLASSIFICATION

Le diagnostic d'un syndrome myélodysplasique est souvent posé lors de l'examen d'une anémie (hémoglobine <12g/dl), qui peut être accompagnée de saignements ou d'infections. Le diagnostic de SMD est un diagnostic d'exclusion, car les cytopénies et les dysplasies ne sont pas seulement observées dans le cadre d'autres pathologies malignes ou de processus médullaires, mais peuvent également survenir dans le cadre de maladies non hématologiques.

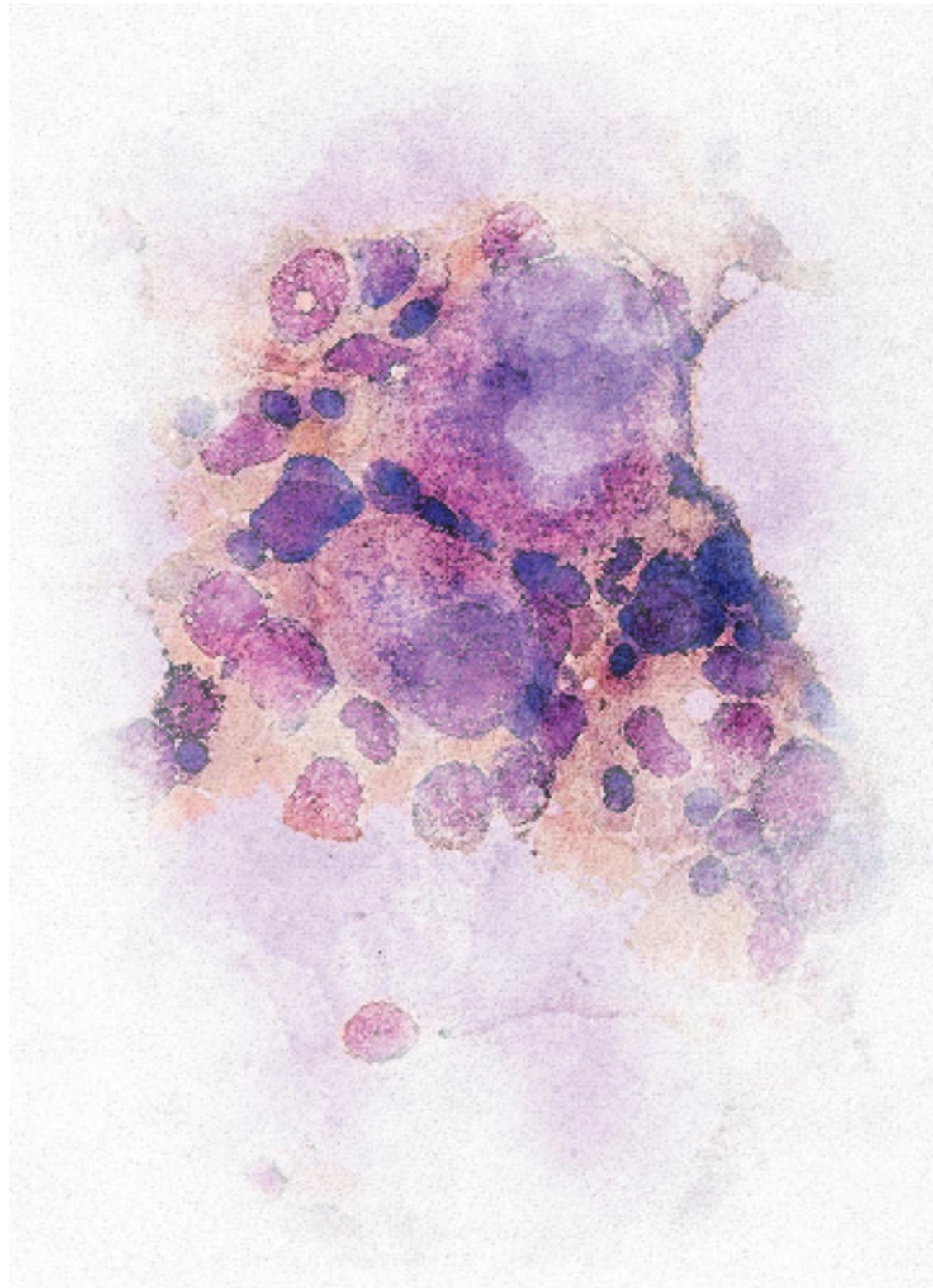
En cas de suspicion de SMD, un diagnostic hématologique spécial doit être effectué pour prouver le diagnostic et poursuivre la classification selon les recommandations 2016 de l'Organisation mondiale de la santé (classification de l'OMS), ce qui nécessite, outre l'évaluation d'un frottis sanguin périphérique, la ponction de la moelle osseuse et la réalisation d'analyses cytogénétiques et de génétique moléculaire. Ces examens sont également utiles pour clarifier d'autres causes qui, comme les SMD, peuvent s'accompagner d'une diminution du nombre de cellules sanguines périphériques (pour la classification du tableau clinique selon l'OMS, voir page de droite, tableau 1-4).

Les syndromes myélodysplasiques (SMD) se caractérisent par une atteinte du système hématopoïétique. Même s'il n'existe pas encore de traitement, le diagnostic et les possibilités de traitement ont fait bien évoluer.

TEXTE SABINE HAASE

Les syndromes myélodysplasiques (SMD) font partie des hémopathies malignes les plus fréquentes en Europe. L'âge médian est de 70 ans. Les hommes sont plus souvent touchés que les femmes.

Les SMD sont des maladies clonales de la moelle osseuse, généralement acquises, qui touchent les cellules souches hématopoïétiques. Les troubles du vieillissement et du fonctionnement de ces cellules entraînent des dysplasies des cellules sanguines et de la moelle osseuse ainsi que des insuffisances hématopoïétiques telles que l'anémie, le risque de saignement et d'infection. Des monocytopénies, bicytopénies et pancytopenies périphériques peuvent se manifester lorsque le nombre de cellules de la moelle osseuse est normal ou élevé. Cependant, la leucopénie, l'anémie et la thrombopénie apparaissent dans le sang périphérique en raison d'un taux d'apoptose élevé des cellules sanguines fonctionnellement défectueuses et dont le vieillissement est souvent dysplasique. En outre, les syndromes myélodysplasiques se caractérisent par un risque accru de transition vers une leucémie aiguë.



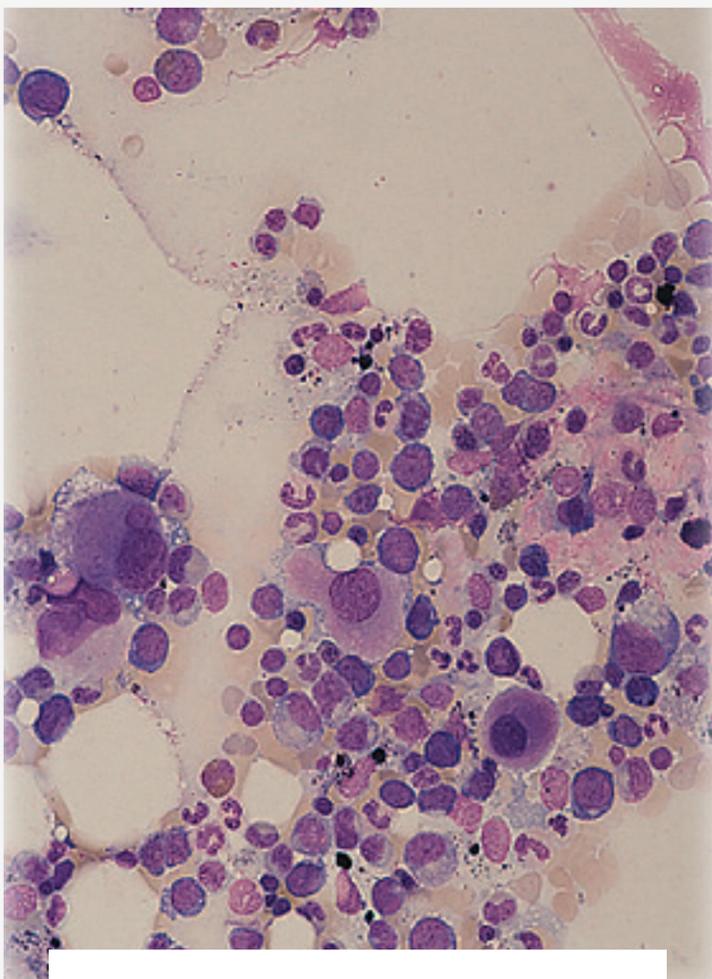


Figure — 1 Image cytologique d'un SMD avec del(5) isolée. (Syndrome du 5q- avec mégacaryocytes mononucléés, « formes d'œuf au plat »)

### DIAGNOSTIC HÉMATOLOGIQUE SPÉCIAL

Le frottis sanguin périphérique est un élément important de l'examen hématologique. Si la production cellulaire est conforme, les informations suivantes peuvent être récoltées: Formule leucocytaire, examen de la morphologie des érythrocytes et des leucocytes, estimation du nombre de leucocytes et de plaquettes.

#### Les paramètres suivants sont décisifs à cet égard :

- Nombre de leucocytes (souvent <400/μL)
- Numération des plaquettes (souvent <100.000/μL)
- Hémoglobine (presque toujours <12,0 g/dl)
- Nombre de réticulocytes (souvent diminué)
- Formule leucocytaire : nombre de PNN

#### Les éléments suivants sont extrêmement importants pour le diagnostic des SMD :

- Nombre de blastes
- Nombre de neutrophiles
- Signes de dysplasie

#### Autres paramètres cliniques de laboratoire:

- LDH (U/l)
- Ferritine
- Taux d'érythropoïétine
- Typage HLA chez les patients à haut risque et les membres d'une même famille (pour une éventuelle transplantation de cellules souches allogéniques nécessaire)
- Génétique moléculaire à partir du sang ou de la moelle osseuse

Figure — 2 Caryotype normal / Caryotype en cas de syndrome 5q (délétion isolée dans le bras long du chromosome 5)

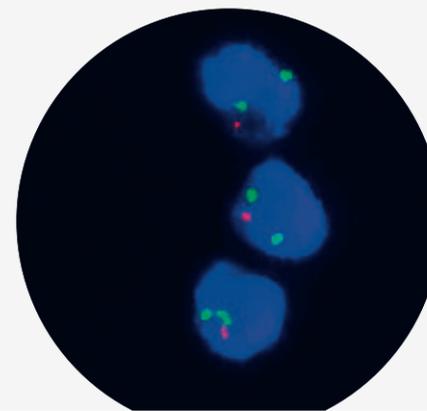
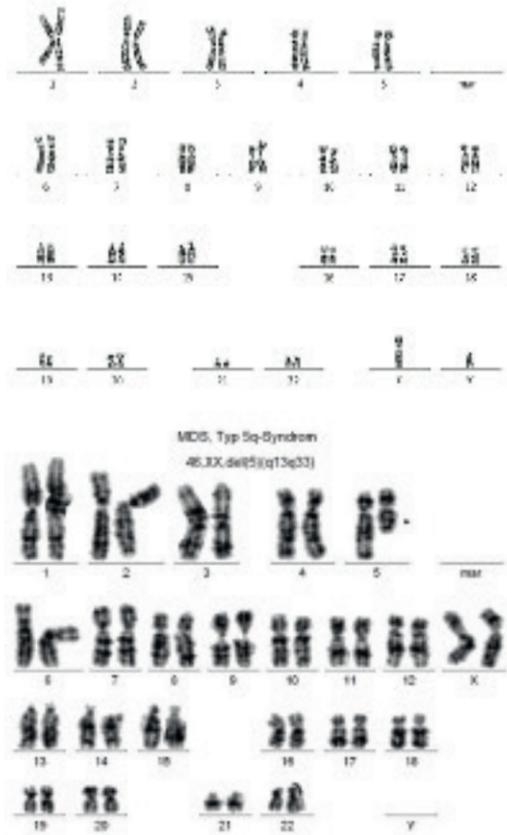


Figure — 3 Détection de la délétion dans le bras long du chromosome 5 grâce au FISH

### LE DIAGNOSTIC DE LA MOELLE OSSEUSE

La cytomorphologie est le diagnostic de base pour toutes les maladies systémiques hématologiques. Elle est utilisée pour confirmer le diagnostic, pour classifier les pathologies et pour contrôler l'évolution au cours du traitement.

L'évaluation des frottis sanguins et de moelle osseuse se fait par coloration panoptique (May-Grünwald-Giemsa) ainsi que par différentes colorations cytochimiques qui permettent la différenciation et la classification des cellules malignes et des cellules saines. Le frottis de moelle osseuse (voir figure 1) est une préparation cytologique obtenue lors de la ponction de moelle osseuse par aspiration du sang et des fragments médullaires.

En règle générale, des préparations par écrasement ou par déroulement, faciles à évaluer, sont réalisées. L'examen cytologique d'un frottis de moelle osseuse est décisif dans le cadre d'une maladie systémique hématologique. Dans la préparation de moelle osseuse, on évalue le contenu cellulaire ainsi que la morphologie des cellules (par exemple les pourcentages de dysplasie dans la granulopoïèse, l'érythropoïèse et la mégacaryopoïèse) et on examine le rapport entre l'érythropoïèse et la granulopoïèse.

Ainsi, même dans le diagnostic des SMD, la cytomorphologie et la cytochimie des cellules sanguines et de la moelle osseuse

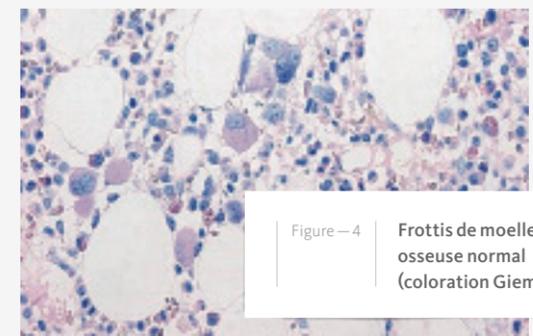


Figure — 4 Frottis de moelle osseuse normal (coloration Giemsa)

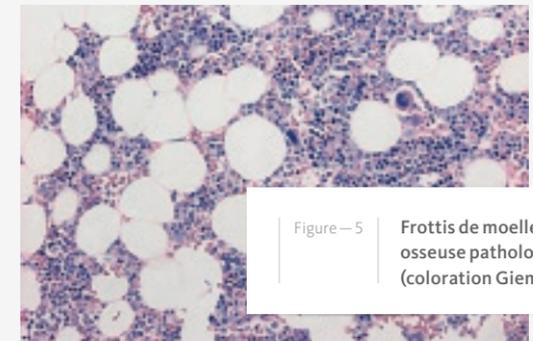


Figure — 5 Frottis de moelle osseuse pathologique (coloration Giemsa)

sont au premier plan pour évaluer les dysplasies dans une, deux ou trois populations cellulaires (érythropoïèse, granulopoïèse et mégacaryopoïèse). Les signes de dysplasie ont une importance particulière dans le diagnostic, au moins 10 % d'une population cellulaire devant présenter des signes de dysplasie.

En outre, la proportion de blastes médullaires dénombrés avec précision dans le frottis de moelle osseuse est prise en compte dans la répartition des groupes diagnostiques selon la classification de l'OMS. La cytogénétique (voir figures 2 et 3) est également obligatoire pour établir le diagnostic et le pronostic des syndromes myélodysplasiques. En outre, l'histologie (voir figures 4 et 5) doit également être prise en compte afin de mettre en évidence ou de mieux évaluer une myélofibrose ou une mastocytose concomitante.

### RÉSUMÉ

- Les syndromes myélodysplasiques (SMD) font partie des hémopathies malignes les plus fréquentes en Europe.
- Ils sont caractérisés par un risque accru de transformation en leucémie aiguë.
- Selon les recommandations de l'OMS, un diagnostic hématologique spécifique doit être effectué et nécessite l'analyse d'un frottis sanguin périphérique ainsi que des analyses cytogénétiques et de génétique moléculaire

# Fiche technique pour le diagnostic SMD

**TABLEAU 1 — CLASSIFICATION OMS 2017 DU SYNDROME MYÉLODYSPLASIQUE**

NOM	NOMBRE DE LIGNÉES CELLULAIRES DYSPLASIQUES	CYTOPÉNIE	PROPORTION DE SIDÉROBLASTES EN ANNEAU	TAUX DE BLASTES DANS LE MO ET LE SP	CYTOGÉNÉTIQUE
SMD avec dysplasie unilignée (SMD-SLD)	1	1-2	< 15 % (< 5 %, en cas de mutation SF3B1)	Kx < 1 % Pas de bâtonnets d'Auer	Toutes les aberrations cytogénétiques sauf del(5q)
SMD avec dysplasie multilignée (SMD-MLD)	2-3	1-3	< 15 % (< 5 %, en cas de mutation SF3B1)	MO: < 5 % SP: < 1 % Pas de bâtonnets d'Auer	Toutes les aberrations cytogénétiques sauf del(5q)
SMD avec dysplasie unilignée et séroblastes en anneau (SMD-RS-SLD)	1	1-2	< 15 % (< 5 %, en cas de mutation SF3B1)	MO: < 5 % SP: < 1 % Pas de bâtonnets d'Auer	Toutes les aberrations cytogénétiques sauf del(5q)
SMD avec dysplasie multilignée et séroblastes en anneau (SMD-RS-MLD)	2-3	1-3	< 15 % (< 5 %, en cas de mutation SF3B1)	MO: < 5 % SP: < 1 % Pas de bâtonnets d'Auer	Toutes les aberrations cytogénétiques sauf del(5q)
SMD avec del(5q) isolée	1-3	1-2	Négligeable	MO: < 5 % SP: < 1 % Pas de bâtonnets d'Auer	del(5q) seule ou avec 1 anomalie supplémentaire (sauf -7)

HASSEERJIAN R, ORAZI A, BRUNNING RD, GERMING U ET AL. BLUE EBOOK

**TABLEAU 2 — CLASSIFICATION OMS 2017 DU SYNDROME MYÉLODYSPLASIQUE**

NOM	NOMBRE DE LIGNÉES CELLULAIRES DYSPLASIQUES	CYTOPÉNIE	PROPORTION DE SIDÉROBLASTES EN ANNEAU	TAUX DE BLASTES DANS LE MO ET LE SP	CYTOGÉNÉTIQUE DES BANDES
SMD avec excès de blastes (SMD-EB-1)	0-3	1-3	Négligeable	MO: 5-10 % SP: > 1-5 % Pas de bâtonnets d'Auer	Négligeable
SMD avec excès de blastes (SMD-EB-2)	0-3	1-3	Négligeable	MO: 10-20 % SP: 5-10 % Facultatif bâtonnets d'Auer	Négligeable
SMD, inclassable, avec 1 % de blastes dans le SP	1-3	1-3	Négligeable	MO: < 5 % SP: 1 % Pas de bâtonnets d'Auer	Négligeable
SMD, inclassable, avec dysplasie unilignée et pancytopenie	1	3	Négligeable	MO: < 5 % SP: < 1 % Pas de bâtonnets d'Auer	Tous les résultats sauf les critères des SMD (del(5q)) sont remplis
SMD, inclassable, avec aberration cytogénétique définie	0	1-3	< 15 % (> 15 % sont considérés comme une dystrophie érythroïde et sont considérés comme SMD-RS-SLD)	MO: < 5 % SP: < 1 % Pas de bâtonnets d'Auer	Anomalie définissant un SMD

HASSEERJIAN R, ORAZI A, BRUNNING RD, GERMING U ET AL. BLUE EBOOK

**TABLEAU 3 — CLASSIFICATION OMS 2017 DES SMD/NMP ASSOCIÉES AUX THÉRAPIES**

TYPE	SANG ET MOELLE OSSEUSE
t-SMD	< 20 % de blastes dans le sang et moelle osseuse
t-LMA	> 20 % de blastes dans le sang et la moelle osseuse ou résultat cytogénétique définissant une LMA
t-SMD/NMP	< 20 % de blastes dans le sang et moelle osseuse et caractéristiques myéloprolifératives

HASSEERJIAN R, ORAZI A, BRUNNING RD, GERMING U ET AL. BLUE EBOOK

# Fiche technique pour le diagnostic SMD

**TABLEAU 4 — CLASSIFICATION OMS 2017 DES NÉOPLASIES MYÉLODYSPLASIQUES/MYÉLOPROLIFÉRATIVES (CMML)**

SOUS-TYPE SMD/NMP	SANG	MOELLE OSSEUSE
Leucémie myélomonocytaire chronique 0 (LMMC-0)	< 2 % de blastes dans le SP Unicytopenie ou bicytopenie > 1000/μL de monocytes et > 10 % de tous les leucocytes Pas de bâtonnet d'Auer	< 5 % de blastes Dysplasies dans > 10 % des cellules dans 1-3 lignées cellulaires Pas de mutation dans bcr-abl, PDGFR α/β, FGFR1, PCMI-JAK2 Pas de bâtonnets d'Auer
Leucémie myélomonocytaire chronique 1 (LMMC-1)	< 2-5 % de blastes dans le SP Unicytopenie ou bicytopenie > 1000/μL de monocytes et > 10 % de tous les leucocytes Pas de bâtonnet d'Auer	5-10 % de blastes Dysplasies dans > 10 % des cellules dans 1-3 lignées cellulaires Pas de mutation dans bcr-abl, PDGFR α/β, FGFR1, PCMI-JAK2 Pas de bâtonnets d'Auer
Leucémie myélomonocytaire chronique 2 (LMMC-2)	5-20 % de blastes dans le SP Unicytopenie ou bicytopenie > 1000/μL de monocytes et > 10 % de tous les leucocytes Bâtonnet d'Auer possible	10-20 % de blastes Dysplasies dans > 10 % des cellules dans 1-3 lignées cellulaires Pas de mutation dans bcr-abl, PDGFR α/β, FGFR1, PCMI-JAK2 Bâtonnet d'Auer possible
RARS-T	< 1 % de blastes Thrombocytes > 450.000/μL > 15 % de sidéroblastes en anneau	< 5 % de blastes Dysplasies de 1-3 lignées Souvent JAK2 muté en SF3B1

ORAZI A, BENNETT JM, GERMING U ET AL. IARC PRESS, 2017

**TABLEAU 5 — SYNOPSIS DES ATYPIES MORPHOLOGIQUES (CRITÈRES DE DYSPLASIE)**

ERYTHROPOÏÈSE	GRANULOPOÏÈSE	MÉGACARYOCYTOPOÏÈSE
Transformation mégaloblastique Arrondissements nucléaires 	Dégranulation des promyélocytes et des myélocytes 	Mégacaryocytes mononucléés 
Binucléation et multinucléation 	Hypergranulation de type anomalie de Chediak-Higashi/Cellules pseudo-Pelger 	Hypersegmentation avec arrondissement des segments centraux (mégacaryocytes multinucléés) 
Figures de caryorrhexie 	Hypersegmentation des noyaux des granulocytes 	Micromégacaryocyte 
Formation de ponts nucléaires 	Agglomération anormale de la chromatine 	Figures de division aberrantes isolées 
Vacuolisation cytoplasmique 	Rares bâtonnets d'Auer 	Défaut partiel de la myéloperoxydase (défaut partiel de POX) 

# TIME-LAPSE À BRUXELLES



Les deux cliniques européens de Bruxelles font confiance à l'analyse d'urine entièrement automatisée de Sysmex.  
Le microbiologiste **Mathieu Cauchie** explique comment dans une interview

Mathieu Cauchie est un pharmacien biologiste spécialisé en microbiologie travaillant aux Cliniques de l'Europe à Bruxelles depuis août 2018. Les Cliniques de l'Europe, ainsi que deux cliniques externes, prennent en charge 2 000 patients par jour, dont plus de 60 000 cas d'urgence par an. Pour les analyses urinaires, les deux laboratoires utilisent la série modulaire Sysmex

UN. La configuration choisie, entièrement automatisée, combine un cytomètre en flux urinaire (UF-4000), un analyseur chimique d'urine (UC-3500) et un dispositif (UD-10) d'imagerie numérique des particules urinaires. En parallèle, le logiciel U-WAM assiste la validation technique avec un ensemble de règles de décision et la gestion de tous les résultats.~

## Pourquoi êtes-vous devenu biologiste clinique ?

'Il s'agit d'un domaine extrêmement fascinant et vaste, dans lequel vous pouvez perpétuellement affiner vos connaissances. Vous ne saurez jamais tout, ce qui rend l'exercice extrêmement intéressant.'

## Comment avez-vous découvert Sysmex ?

'J'ai entendu parler de Sysmex pour la première fois en 2013, au début de mon assistantat, mais principalement dans la discipline de l'hématologie. Nous avons choisi la série Sysmex UN sur nos deux sites, Saint-Elisabeth à Uccle et Saint-Michel à Etterbeek, parce que tous deux disposent d'un service d'urgence qui nécessite des diagnostics urinaires qualitatifs rapides.'

## Pourquoi avez-vous choisi une solution

### UN entièrement automatisée pour les tests d'urine ?

'La première étape pour un test d'urine optimal est un échantillon d'urine fraîche qui a été recueilli correctement. Un échantillon d'urine est fréquemment prélevé comme examen d'orientation diagnostique de première intention, ce qui signifie que de nombreux échantillons doivent être examinés en une journée. Auparavant, on utilisait la cytométrie en flux combinée à la tigelette et, dans certains cas, on la complétait par une microscopie manuelle. Le grand avantage de la série UN de Sysmex est qu'un microscope numérique, l'UD-10, est également disponible, ce qui signifie qu'un échantillon d'urine doit rarement être examiné manuellement. Il en résulte un énorme gain de temps et de traçabilité puisque les images sont stockées numériquement. La microscopie manuelle traditionnelle reste le gold standard, mais elle demande beaucoup plus de travail. Elle requiert également une certaine expertise de la part de l'analyste. En outre, la variabilité interindividuelle est assez élevée. Les analyses entièrement automatisées permettent d'atteindre un turnover beaucoup plus élevé et l'analyse sera effectuée de manière plus standardisée avec un degré de précision plus élevé.'

## Quelle est la valeur du logiciel U-WAM dans cette étape d'automatisation ?

Dans U-WAM, tous les résultats sont réunis (tigellette, résultats du sédiment et éventuellement microscopie digitale) en combinaison avec les données du patient (âge, sexe, prescripteur, service, etc.), ce qui facilite l'interprétation de certains résultats. Le programme U-WAM offre de nombreuses possibilités en mettant en place des règles de décision. L'utilisation du logiciel demande un certain temps d'adaptation au début, mais on s'y habitue facilement.

## Comment le taux de révision a-t-il évolué avec la nouvelle configuration ?

Le nombre d'examen dépend bien sûr de la rigueur des règles de décision, par exemple dans le cas où une certaine



Des soins de qualité pour les patients commencent par des diagnostics de qualité. »

MATHIEU CAUCHIE



discordance est observée entre les résultats de l'UC-3500 et de l'UF-4000. Les règles proposées par Sysmex constituent une très bonne base et ne nécessitent que des ajustements minimes.

Mais la chose la plus importante est que nous devons rarement avoir recours au microscope manuel puisque presque tous les examens peuvent être faits avec les images provenant de l'UD-10.

## Utilisez-vous la numération bactérienne

### pour dépister les échantillons négatifs d'infection urinaire ?

'Une combinaison des résultats d'estérase (UC-3500), de nitrite (UC-3500), de globules blancs (UF-4000) et de bactéries (UF-4000) est utilisée pour décider quelle gélose doit être inoculée. Pour les échantillons où ces 4 paramètres sont négatifs, une gélose CLED est inoculée. Il s'agit d'une gélose facile à lire et moins cher qui revient stérile dans la plupart des cas. Pour tous les autres échantillons, une gélose CPS/ANC est inoculée. Lorsque le drapeau Gram négatif est présent en combinaison avec une numération bactérienne de plus de 5000 bactéries/μL, un commentaire "Forte probabilité de présence de bacilles Gram négatifs" est mentionné sur le rapport.'

## Y a-t-il eu des difficultés notables au cours de la mise en œuvre ?

'Non, nous avons été bien guidés par Sysmex. Ils ont respecté les délais et le planning initial n'a jamais été modifié. Tout s'est donc bien passé. Après la formation, les technologues de laboratoire se sont rapidement habitués à travailler avec U-WAM. La visualisation de la microscopie numérique et de tous les résultats sur un seul écran dans l'U-WAM permet une validation technique rapide et efficace.'

## SUMMARY

- Les deux cliniques européens de Bruxelles utilisent la série modulaire Sysmex UN pour le diagnostic urinaire
- Grâce au microscope numérique, l'échantillon d'urine UD-10 ne doit que rarement être examiné manuellement

# L'AUTOMATISATION



## AU SERVICE de la SÉCURITÉ

Le **Decapper TH-11** de Sysmex est un petit élément, qui reste néanmoins important d'automatisation du diagnostic urinaire

TEXTE MELANIE STEFFENS

Économiser quelques minutes chaque jour – cela peut paraître peu au premier abord. Mais le temps de travail est précieux dans le quotidien des laboratoires d'aujourd'hui, et quelques minutes s'additionnent sur une semaine ou un mois pour représenter un gain de temps considérable. Le Decapper TH-11 de Sysmex ouvre de manière automatique les tubes d'échantillons d'urine ce qui permet au personnel d'économiser des minutes de travail et de les utiliser pour d'autres tâches importantes.

« Le TH-11 nous a rapidement convaincus », raconte le Dr Fabian Cuypers, collaborateur scientifique au laboratoire Krone, Bad Salzflun, où le dispositif est déjà utilisé en routine depuis quelques semaines. « Outre le gain

### Solutions système pour l'analyse d'urine

L'automatisation des étapes de travail dans un laboratoire devient de plus en plus importante. Et elle ne se limite pas à l'analyse proprement dite des échantillons, mais commence dès l'arrivée des échantillons au laboratoire. Les tubes d'échantillons doivent être triés, transportés vers l'analyseur et ouverts. Cela permet de garantir la conduite fiable et rapide des échantillons là où ils doivent être analysés.

Le Decapper TH-11 est le dernier membre de la série UN et s'intègre parfaitement dans le concept d'automatisation de Sysmex pour l'analyse d'urine. Le TH-11 est compatible avec un grand nombre de types de tubes utilisés de manière standard dans les laboratoires. Il est ainsi possible d'ouvrir rapidement et de manière automatisée des tubes de différents fabricants, qu'ils soient dotés d'un bouchon rotatif ou d'un bouchon enfichable.

Le décapeur est connecté au premier module d'analyse de la série UN - soit avec le dispositif de bandelettes réactives UC-3500 ou le cytomètre de débit d'urine UF-5000/ UF-4000 – et peut accueillir 14 racks. Le TH-11 peut facilement être ajouté aux installations existantes de la série UN pour un niveau d'automatisation encore plus élevé.

La série UN couvre ainsi le flux de travail complet de l'analyse d'urine avec l'analyse de bandelettes réactives (UC-3500), l'analyse de particules (UF-5000/ UF-4000) ainsi que la microscopie numérique (UD-10) et offre une flexibilité maximale.



de temps, la protection du travail est également un aspect que nous jugeons très positif ». En effet, l'ouverture automatique des tubes de prélèvement d'urine permet de minimiser le contact avec le matériel de prélèvement potentiellement infectieux. Il n'est pas non plus nécessaire de transporter le rack vers le premier analyseur après l'ouverture manuelle des tubes. Ici, il peut vite arriver qu'un rack tombe. L'échantillon est alors perdu et il y a un risque de contamination ou d'infection. Il n'y a plus qu'un faible risque de contamination à la fin de la chaîne urinaire, lorsque les Monovette urinaires ouvertes doivent être refermés manuellement. Toutefois, celles-ci sont maintenues en toute sécurité sur le système d'automatisation et ne peuvent donc pas se renverser.

#### DÈS UN SEUL ÉCHANTILLON

La facilité d'utilisation et la fiabilité du Decapper ont également convaincu le Dr Cuypers. Jusqu'à présent, aucun problème n'a été rencontré. Et une bonne planification avant l'installation garantit un accès facile à l'UC-3500 pour le remplissage des bandelettes ou l'entretien.



« Outre le gain de temps, c'est aussi une question de protection du travail. Ce n'est qu'en fin de processus qu'il y a un bref contact avec des tubes ouverts ».

DR. FABIAN CUYPERS

Les échantillons d'urine arrivent au laboratoire en petites quantités ou même un par un tout au long de la journée. Les collaborateurs du laboratoire Krone utilisent maintenant le TH-11 même pour des racks ne contenant qu'un seul échantillon. « Au début, nous pensions qu'un échantillon se dévissait pourtant rapidement à la main. Mais à présent, nous ne pourrions plus nous passer du Decapper, il suffit de poser un rack et de s'occuper d'autres tâches. Le TH-11 est toujours prêt à être utilisé en cas de besoin », souligne Fabian Cuypers.

#### RÉSUMÉ

- Le Decapper TH-11 entièrement automatique permet d'économiser chaque jour de précieuses minutes de travail.
- Le TH-11 contribue à la sécurité du travail dans le laboratoire en minimisant le contact avec des échantillons potentiellement infectieux

# SYM BI OSE

des  
INTELLIGENCES

TEXTE STEPHAN WILK, VERENA FISCHER  
IMAGE MARVIN ZILM



Le Dr Meike Körner a décidé de procéder au dépistage numérique du frottis cervico-utérin

Les laboratoires de pathologie sont livrés à une concurrence particulière pour ce qui est d'obtenir des résultats rapides. C'est pourquoi le laboratoire [Pathologie Länggasse d'Ittigen](#), en Suisse, a renforcé l'intelligence artificielle dans le dépistage du cancer du col de l'utérus.

F

Fondé il y a près de 25 ans et aujourd'hui installé à Ittigen près de Berne, le cabinet privé Pathologie Länggasse est l'un des plus grands de son genre en Suisse. Plus de 140 collaborateurs, dont

15 médecins, y travaillent aujourd'hui sur 3.000 mètres carrés. Une telle réussite ne va pas de soi et ne permet pas de se reposer sur ses lauriers - la direction en est consciente.

« Nous remarquons clairement qu'il y a de plus en plus de concurrents sur le marché de la médecine de laboratoire. Cela se ressent particulièrement en pathologie », explique PD Dr. med. Meike Körner, co-directrice depuis 2018.

### L'INNOVATION EST UN DEVOIR

Rester à la pointe de la technologie et de la numérisation est aujourd'hui indispensable pour les laboratoires de pathologie. « Pouvoir offrir un temps de traitement plus court et une qualité supérieure à celle de nos concurrents est une nécessité si l'on veut s'imposer sur le marché à long terme », explique le Dr Körner, qui dirige le service de pathologie mammaire et gynécologique et travaille en outre comme pathologiste de base pour différents centres du sein.

Ce ne sont pas seulement les expéditeurs qu'il faut convaincre en permanence. Des solutions aux défis posés par la pénurie de main-d'œuvre qualifiée sont également nécessaires. « Il y a très peu de cytotechniciens, c'est-à-dire de collaborateurs qui évaluent les frottis », confirme Körner. Cela s'explique aussi par le fait qu'aujourd'hui, l'activité n'est plus un diplôme professionnel national unique et qu'il n'existe plus en Suisse d'écoles professionnelles spécifiques où le métier est enseigné.

« La question s'est posée de savoir comment nous allions pouvoir faire face à la vague de départs à la retraite, et c'est là que nous sommes arrivés à la conclusion qu'il fallait numériser »

PD MEIKE KÖRNER, Dr en médecine



Les préparations en couche mince sont scannées à l'aide du scanner Panoramic 1000

« Le manque de relève est un problème », résume la pathologiste. Il est donc essentiel de fidéliser les quelques experts techniques qui existent. « C'est là que le fait de pouvoir permettre le travail à domicile peut aider », explique Meike Körner.

### FACTURATION PROBLÉMATIQUE

Une vague attendue de départs à la retraite a aggravé la situation du personnel dans le laboratoire de cytologie Pathologie Länggasse. « Quatre collaborateurs sur 15 nous ont quittés en un an et nous avons dû réfléchir à la manière dont nous allions gérer cette situation. Nous sommes finalement arrivés à la conclusion que nous devons nous numériser ». Certes, le laboratoire forme lui-même des cytotechniciens, mais il faut des mois, voire des années, pour qu'ils soient pleinement opérationnels et autonomes. « C'est un travail exigeant qui demande beaucoup d'expérience », explique le médecin. À cela s'ajoute l'évolution incertaine des tarifs de facturation, qui rend la planification économique difficile : « En particulier pour les frottis gynécologiques, le tarif ne reflète déjà plus les dépenses de manière adéquate ».

### LA NUMÉRISATION COMME SOLUTION

Les échantillons reçus au laboratoire Pathologie Länggasse sont analysés, selon l'indication, par histopathologie, cytopathologie ou pathologie moléculaire. La direction de la Pathologie Länggasse a décidé de numériser le dépistage du cancer du col de l'utérus dans le service de cytopathologie. « Cela fait maintenant trois mois que nous sommes entièrement passés au nouveau dispositif », explique la directrice. Le Panoramic 1000 Flash IV de 3DHitech est équipé d'un logiciel basé sur l'intelligence artificielle (IA) de la société Datexim et analyse les frottis scannés de



#### PD DR. MED. MEIKE KÖRNER

Cette experte dirige le service de pathologie mammaire et gynécologique. Elle a suivi sa formation à Berne et à Lucerne et a travaillé de nombreuses années dans la recherche à l'Institut de pathologie de l'Université de Berne et à la Mayo Clinic de Scottsdale, aux États-Unis. Elle donne régulièrement des formations continues pour les médecins spécialistes

Le personnel du laboratoire utilise un profil de scan entièrement automatisé qui enregistre les lames sur le cloud où ils sont alors analysés à l'aide d'algorithmes d'intelligence artificielle. Les résultats sont affichés via un navigateur standard dans le logiciel CytoProcessor®



manière entièrement automatique. Grâce à l'outil numérique de screening cellulaire CytoProcessor®, il analyse individuellement toutes les cellules de la préparation en couche mince et les classe dans les catégories « normales » ou « anormales ». Pour ce faire, le logiciel compare chaque cellule individuelle à une variété de cellules d'une galerie à l'aide de plus de 250 paramètres. Si des cellules atypiques sont trouvées lors de la comparaison avec une galerie connue, les cellules concernées, appelées artefacts, sont affichées. Le scanner analyse les cellules en trois couches, puis ramène le tout à l'écran sur un plan net, ce qui permet aux cytotechniciens de présélectionner les images triées pour les pathologistes et le diagnostic.

### VUES ET PERSPECTIVES

Le laboratoire Pathologie Länggasse couvre l'ensemble du spectre du diagnostic cytopathologique en gynécologie - du frottis cytologique au typage HPV en passant par la préparation en couche mince. Toutefois, comme le test HPV n'est pas une prestation remboursée en Suisse dans le cadre du dépistage, le typage HPV n'est pas effectué pour chaque frottis. Parmi les frottis examinés, le taux de dépistage du HPV est d'environ 20 %, estime Körner.

La charge de travail au laboratoire Pathologie Länggasse varie considérablement selon les saisons. Chaque année, 80.000 à 90.000 frottis gynécologiques sont examinés. « Le volume varie fortement en fonction de la période de l'année. Pendant les vacances d'été, il n'y a souvent que 200 échantillons par jour. Au cours des autres mois, il y en a beaucoup plus, plus de 500 en haute saison », explique la directrice du laboratoire. Avec une valeur de 90.000, Körner a fait des prévisions sur l'impact de la numérisation sur le flux de travail avant d'acheter le scanner numérique. « La question principale était de savoir si nous allions plus vite ou plus lentement. Comme le nombre d'échantillons quotidiens varie tellement, il n'a pas été facile de faire des estimations », explique la pathologiste.

### UN BILAN ÉTONNAMENT POSITIF

En fait, il y a eu une bonne surprise : « Nous ne nous attendions pas à ce que le temps de turnover change, car la numérisation prend du temps et nous avons moins de personnel qu'avant. Mais à notre grande surprise, nous avons constaté que nous étions beau-

coup plus rapides avec le nouveau système. Le temps de traitement a été divisé par deux ! »

D'autres changements s'ajoutent à la réduction significative des temps de traitement. Un investissement supplémentaire a été nécessaire : « Nous avons eu besoin d'un nouvel appareil de coloration qui s'harmonise mieux avec le scanner », rapporte-t-elle. « Cela nous a permis de gagner encore du temps, car le traitement des échantillons est beaucoup plus rapide avec le nouvel appareil, de sorte qu'une demi-personne supplémentaire a pu être libérée. »

#### PLUS VITE VERS UNE MEILLEURE QUALITÉ

« Autre avantage non négligeable : Le risque de confusion est éliminé. Jusqu'à présent, il pouvait théoriquement arriver que des lames soient interverties sur la table. C'est extrêmement rare, mais cela ne peut pas être exclu. La machine est directement connectée au système d'information de pathologie. Il n'y a plus de confusion possible. »

La qualité des résultats a également augmenté en théorie : « Les résultats du système sont plus reproductibles. Les machines travaillent de manière fiable et constante et, contrairement aux hommes, ne sont pas légèrement fatiguées après la pause de midi ou un peu moins concentrées après la cinquantième répétition. Ce facteur humain est éliminé. »

#### LE TRAVAIL EST MAINTENANT PLUS FACILE

« Le système n'établit pas le diagnostic proprement dit. Il s'agit plutôt d'un soutien au cytotechnicien et au pathologiste », explique Körner. En revanche, le

diagnostic a considérablement évolué, car le résultat à l'écran est différent de celui observé au microscope. « Sur l'écran, tout ce qui est en trois dimensions sous le microscope est en deux dimensions. Mais la transition a été très rapide, même s'il y a encore parfois des situations difficiles ». Et bien sûr, au final, le diagnostic est toujours une évaluation subjective, car il reste du ressort des médecins.

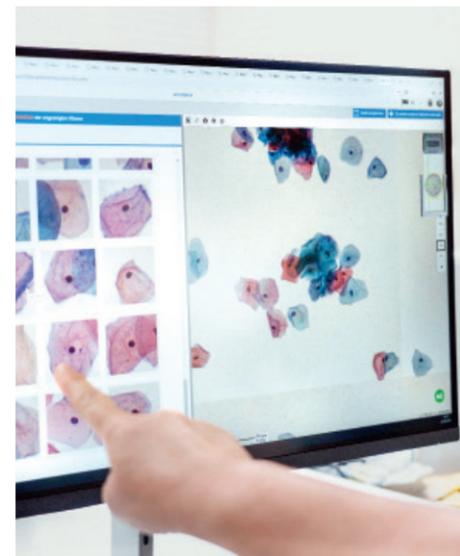
Les cytotechniciens du laboratoire affirment que ce changement leur a permis d'alléger leur charge de travail. « Ils estiment que le travail est plus facile, plus agréable et plus rapide. Ils se sentent plus en sécurité parce qu'ils reconnaissent très vite les frottis négatifs comme étant négatifs », confirme Körner. Un autre avantage est qu'il n'est plus nécessaire de chercher activement les modifications dans la préparation – le logiciel indique simplement les artefacts. « Les cellules les plus anormales sont montrées en premier. »

#### DANS LES DÉTAILS

Il manque cependant à certains une vue d'ensemble. « Auparavant, les cytotechniciens observaient d'abord l'ensemble des cellules au microscope. Et c'est ainsi que l'on a obtenu une première impression, par exemple à l'aide de la couleur, de la direction à prendre. Les choses ont maintenant changé, on entre directement dans les détails. C'est déjà un changement ».

En revanche, le gain de temps évoqué plus haut est un atout, grâce auquel les cytotechniciens peuvent désormais examiner plus de cas par jour, tout en gagnant des capacités pour d'autres tâches comme la gestion ou le contrôle de la qualité. Même

Le logiciel d'intelligence artificielle CytoProcessor® reconnaît et trie chaque cellule. Les résultats positifs sont affichés dans la galerie par ordre décroissant de gravité, conformément à la norme de classification de Bethesda.



« Le temps de traitement a été divisé par deux. Nous ne nous y attendions pas »

PD MEIKE KÖRNER, Dr en médecine

les périodes de pointe peuvent désormais être gérées sans problème.

« Le travail à l'écran demande néanmoins plus de concentration que l'examen au microscope, c'est pourquoi nos collaborateurs structurent désormais leur travail quotidien différemment et prennent plus de pauses, mais plus courtes », explique l'experte. « Le fait est que lorsqu'on regarde à travers le microscope, il y a toujours des moments où l'on ne voit rien de particulier, où l'œil peut se détendre. Le nouveau logiciel change maintenant la donne. »

#### SIMPLIFICATION DU TRAVAIL DANS LE LABORATOIRE

Ses collègues médecins perçoivent le changement de manière très différente, raconte Körner. Certains considèrent le travail à l'écran comme fatigant, d'autres comme un soulagement. « Les allègements dans le diagnostic médical sont variables : Certains types de changements sont plus faciles à évaluer avec le système numérique, d'autres plus difficiles. »

Et le système permet-il de détecter plus ou moins de cas ? La pathologiste ne peut pas encore donner d'indications concrètes à ce sujet : « Nous ne sommes passés au tout numérique que depuis un trimestre, ce qui n'est pas encore suffisant pour tirer des conclusions fiables. » En outre, il est généralement difficile d'évaluer dans quelle mesure des lésions graves sont manquées. « Pour cela, il faudrait suivre chaque patiente pendant des années. Il n'existe justement pas de méthode suprême qui permette d'examiner deux fois chaque échantillon et de le comparer ensuite. » Une telle incertitude est tout à fait normale en médecine de laboratoire, explique l'experte. « Chaque méthode a ses limites, c'est naturel. Il ne peut y avoir de sécurité à 100 % ».

#### POSSIBILITÉS DU SCANNER

Ce que la responsable du laboratoire apprécie en outre dans le système : Le scanner offre la possibi-

lité de créer une bibliothèque de cas intéressants. « Ces données peuvent être consultées à tout moment et utilisées pour les coupes histologiques ». Parallèlement, l'archivage améliore le contrôle de la qualité et l'envoi est désormais beaucoup plus facile : « Un paquet n'est plus nécessaire pour envoyer des lames, nous pouvons le faire très facilement en ligne ». Non seulement c'est plus rapide, mais les réunions avec l'hôpital sont également plus faciles à mettre en œuvre. En principe, il est également possible d'effectuer un examen histologique depuis son bureau à domicile, selon Körner. « Mais nous n'en sommes pas encore là pour le moment. »

Alléger la charge de travail des collaborateurs, combler le manque de personnel qualifié et convaincre les expéditeurs - tels étaient les objectifs de la mesure de numérisation. La mission a-t-elle été un succès pour l'expéditeur ? « Les médecins profitent surtout du fait qu'ils obtiennent les résultats plus rapidement », résume Körner. « Enfin, nous avons réduit de moitié le TAT (turnaround time), les résultats arrivent maintenant en moyenne au bout de deux jours au lieu de quatre. »

L'augmentation de la qualité n'est en revanche pas perceptible pour les médecins, estime la pathologiste : « La qualité du cytodagnostic est généralement très élevée en Suisse. Mais nous sommes heureux de savoir que certaines sources d'erreurs, même minimes, que l'on ne peut pas éliminer autrement, sont désormais éliminées grâce à la numérisation. »

Il y aurait également des cas isolés avec une seule cellule pathologique dans l'ensemble du frottis. « De manière anecdotique, nous avons vécu un cas unique lors du test du système, où seul l'algorithme a fait pencher la balance pour que le frottis ne soit pas jugé normal. Cela indique une sécurité accrue, certes minime, mais réelle, du dépistage numérique ». En fin de compte, la détection encore plus précoce des modifications de l'utérus pour certaines patientes est un avantage.

#### RÉSUMÉ

- Le laboratoire Pathologie Länggasse utilise depuis un trimestre le scanner numérique Panoramic 1000 Flash IV de 3DHitech pour le dépistage du cancer du col de l'utérus.
- Le logiciel CytoProcessor® de la société Datexim compare chaque cellule du frottis à une multitude d'images de cellules à l'aide de 250 paramètres.
- L'analyse entièrement automatisée a permis de réduire de moitié le TAT.

# La FONDATION SUISSE DE CARDIOLOGIE récompense l'hôpital universitaire de Bâle

Diagnostiquer avec certitude un infarctus en une heure – c'est ce que permettent de nouveaux tests, comme l'ont démontré deux cardiologues suisses



Le personnel du laboratoire utilise un profil de scanner entièrement automatisé que

TEXTE VERENA FISCHER

Les maladies cardiovasculaires sont la première cause de mortalité et la troisième cause d'hospitalisation en Suisse. Environ 30.000 personnes sont victimes d'un accident coronarien aigu chaque année dans notre pays. L'hypertension et l'hypercholestérolémie restent les principaux facteurs de risque, mais les changements climatiques jouent également un rôle. L'augmentation des températures estivales entraîne déjà depuis le début du siècle un nombre croissant d'infarctus du myocarde liés à la chaleur, comme le montre une analyse publiée récemment dans l'« European Heart Journal ». Celle-ci associe en outre une incidence croissante du diabète à l'augmentation de l'incidence des infarctus du myocarde. Chez la plupart des personnes concernées, il s'agit d'un infarctus du myocarde non ST, ou NSTEMI, sans résultat ECG clair. Il faut généralement plusieurs heures pour le diagnostiquer avec certitude, ce qui est stressant non seulement pour les personnes concernées, mais aussi pour le personnel médical dans les services d'urgence surchargés.

## L'HÔPITAL UNIVERSITAIRE DE BÂLE TESTE DE NOUVEAUX DOSAGES

La Société européenne de cardiologie recommande de nouveaux tests de troponine ultrasensibles comme moyen de choix pour le diagnostic. En effet, ces derniers améliorent nettement le diagnostic précoce, comme l'ont récemment démontré le Dr Raphael Twerenbold et le professeur Christian Müller de l'Hôpital universitaire de Bâle avec leur groupe de recherche. Les cardiologues ont donc développé un algorithme qui permet d'assurer le diagnostic en une heure seulement chez trois patients sur quatre soupçonnés d'avoir eu une crise cardiaque.

Pour cette étude, le Dr Twerenbold a reçu le prix de la recherche 2019 de la Fondation Suisse de Cardiologie, doté de 20 000 francs. « L'étude à grande échelle de Raphael Twerenbold a levé les doutes et nous aide à améliorer encore le diagnostic de l'infarctus du myocarde », a déclaré le professeur Thomas F. Lüscher, président de la commission Recherche de la Fondation Suisse de Cardiologie.

Le centre de recherche cardiovasculaire de l'hôpital universitaire de Bâle a coordonné cette étude sous la direction du professeur Christian Müller. Dans le cadre de cette étude, le groupe de recherche a évalué les données de 4368 patients. Le résultat montre que le test rapide donne des résultats très fiables et sûrs pour toutes les personnes concernées. C'est également le cas lorsque les symptômes des patients n'apparaissent que peu de temps avant leur admission aux urgences - un fait qui a longtemps été mis en doute auparavant. Les résultats renforcent la recommandation de la Société européenne de cardiologie d'utiliser les tests de troponine T HS avec l'algorithme d'une heure en clinique.

## NOUVEAU TEST POC DISPONIBLE EN SUISSE

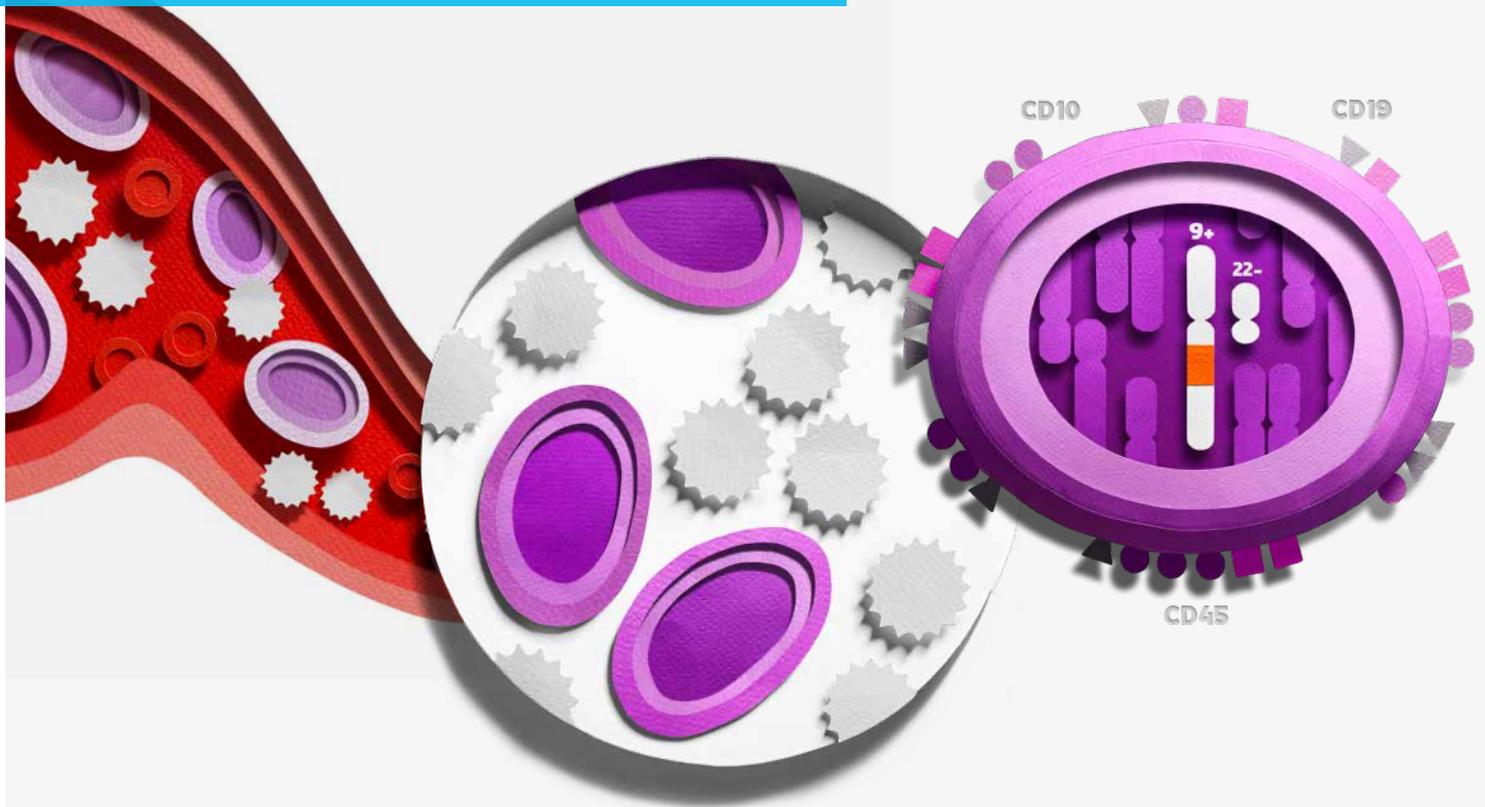
Même en 15 à 20 minutes seulement, le nouveau test Quidel TriageTrue™ High Sensitivity Troponin I permet de déterminer quantitativement et avec certitude la concentration de troponine I à partir de sang total EDTA ou de plasma EDTA (plus de détails à partir de la page 10). Ce premier véritable test sur le lieu de soins est disponible dès maintenant en Suisse via Sysmex. Le test permet d'établir un diagnostic sans passer par le laboratoire. De cette manière, les processus au sein de l'hôpital sont encore plus courts, la charge de travail des médecins est allégée et les patients sont diagnostiqués beaucoup plus rapidement.

## RÉSUMÉ

- Diagnostiquer un infarctus du myocarde sans résultat ECG clair prenait jusqu'à présent des heures
- Les tests de troponine ultrasensibles permettent de détecter un diagnostic au bout d'une heure chez trois patients sur quatre
- Une étude primée de l'Hôpital universitaire de Bâle évalue les données de 4368 patients et démontre le succès des tests rapides Üde

# De la suspicion au diagnostic

Des solutions globales pour votre hématologie



Avec ici l'exemple d'une leucémie aiguë, les solutions Sysmex, vous permettent de réaliser des analyses de haut niveau entièrement automatisées, de l'hémogramme de routine à la détermination du génotype en passant par l'immunophénotype.