



## DEVENEZ CYBER-RÉSILIENTS

Avec <sup>TD</sup>NexLabs, notre SIL  
référéncé Ségur numérique,  
Biologie-SGL



Retrouvez-nous du 5 au 7 octobre 2022  
lors des JFBM 2022  
au Palais des congrès de St Etienne

Pour plus d'informations  
Rendez-vous page 6



## L'ostéoporose chez la femme ménopausée

- La typhoïde : nouvelle épidémie à Mayotte
- Les éléments mobiles ADN sans intermédiaire ARNm
- 200 ans de Pasteur : un scientifique adulé mais contesté
- Les déboires de la thérapie génique en bourse



\* en cours

Protéger les données de santé des patients et ainsi permettre aux établissements hospitaliers de travailler en toute sérénité a toujours été une exigence pour TECHNIDATA.

En tant qu'éditeur de logiciels, TECHNIDATA s'engage à accompagner ses clients et à renforcer chacun de ses systèmes d'information de laboratoire en matière de cybersécurité pour répondre aux exigences gouvernementales et européennes.

**Pour en savoir plus,  
rendez-vous en page 6**



## L'ostéoporose chez la femme ménopausée

- La typhoïde : nouvelle épidémie à Mayotte
- Les éléments mobiles ADN sans intermédiaire ARNm
- 200 ans de Pasteur : un scientifique adulé mais contesté
- Les déboires de la thérapie génique en bourse

**Version 18.00**

Compatibilité  
multi-navigateurs

## DEDALUS VOUS ACCOMPAGNE DANS L'ACCREDITATION DE VOTRE LABORATOIRE

Restez en conformité avec **KaliLab**,  
pour une gestion de la qualité « zéro papier »



Une mise en conformité simplifiée selon les référentiels Qualité :

**Norme ISO 9001** pour vos démarches généralistes ;

**Norme ISO 15189** pour l'accréditation de votre laboratoires de biologie médicale ;

**Norme ISO 17025** dédié à l'accréditation des laboratoires d'essais.



Modules inter-connectés et interfaces multi-logicielles :

gestion économique et financière, métrologie, fiches qualité, etc.



Gestion des enquêtes de satisfaction patients, médecins,  
services de soins, collaborateurs.



**KaliLab** s'intègre  
à 100% avec **KaliSiI**  
pour une expérience  
utilisateur optimale  
dans vos processus.

## Ouvrir grand les portes et les fenêtres de la biologie médicale



François BLANCHECOTTE\*

**L**es JIB 2022 sont placées sous le signe de l'ouverture aux autres spécialités et autres professions. Une ouverture qui marque une nouvelle étape dans la maturation de la spécialité. La biologie médicale et ses acteurs ont en effet moins besoin de montrer leur utilité. Le temps de la complémentarité et de la dynamique inter-spécialités est donc venu.

C'est peu de dire que les dernières années ont été celles des bouleversements pour la biologie médicale. Peu de secteurs ont connu de tels changements profonds en aussi peu de temps, sous l'effet successif des restructurations puis de la crise sanitaire. Aujourd'hui, même si du côté ville comme du côté hôpital, cela continue d'évoluer, nous pouvons parler d'un nouveau paysage de la biologie médicale en France avec des réseaux publics, les GHT et des groupes privés qui structurent fortement l'offre de soins ; un niveau d'équipement des plateaux techniques jamais atteints, en particulier en matière de PCR. Et surtout une notoriété et une reconnaissance beaucoup plus forte du rôle du diagnostic biologique par tous, du grand public comme des acteurs de santé.

Il s'agit maintenant de la consolider et surtout de la mettre au service d'une amélioration des prises en charge grâce à l'apport de la biologie médicale. Et pour cela, il n'y a qu'un seul moyen d'y parvenir : travailler avec nos consœurs et confrères des autres disciplines. C'est ce que nous voulons montrer lors de ces JIB 2022 qui doivent ouvrir la voie à une nouvelle dynamique d'inclusion des acteurs de la biologie médicale, biologistes médicaux en tête, dans les parcours de soins et dans les équipes de soins, à l'hôpital comme en ville. C'est pourquoi vous trouverez au fil des conférences et des ateliers de nombreux acteurs de santé invités à intervenir et à échanger avec nous comme des radiologues, des médecins spécialistes etc. C'est aussi pourquoi nous accueillons de nombreuses sociétés savantes qui mettront la biologie médicale au cœur d'une démarche de partage de connaissance au service des patients.

Les JIB 2022 restent les JIB, avec leurs parcours thématiques, leurs conférences, leurs ateliers, leurs rencontres et leur exposition à découvrir. Elles sont aussi et toujours plus le rendez-vous convivial des biologistes médicaux et de tous les acteurs de l'écosystème du diagnostic *in vitro*. Mais fortes d'une identité du secteur consolidée, elles sont accueillantes et placées au cœur de notre système de santé et des défis à relever. Alors, on compte sur vous pour venir les 1<sup>er</sup> et 2 décembre prochains, au Palais des congrès à Paris, participer à ces échanges et à la dynamique qui placent notre spécialité parmi celles qui font l'avenir de la santé.

**François BLANCHECOTTE**

\* Président du Syndicat des Biologistes et des JIB

# ÊTES-VOUS PRÊTS POUR LA PROCHAINE SAISON HIVERNALE?

Simplifiez et adaptez votre capacité d'analyses



## MAINTENANT DISPONIBLES

Novodiag® RESP-4 assay

Panther Fusion® SARS-CoV-2/Flu A/B/RSV assay

Hologic propose désormais de nouveaux tests multiplex à la demande, unitaires ou à haut débit pour la détection précise et rapide du SARS-CoV-2 et des virus respiratoires provoquant des symptômes semblables à ceux de la grippe.



EC REP

Hologic BV, Da Vincilaan 5, 1930 Zaventem, Belgium. EC représentant si applicable

Le test Panther Fusion SARS-CoV-2/Flu A/B/RSV est un test RT-PCR multiplex en temps réel entièrement automatisé destiné à la détection qualitative et à la différenciation de l'ARN du virus SARS-CoV-2, du virus influenza A (grippe A), du virus influenza B (grippe B) ou du virus respiratoire syncytial (RSV), isolé et purifié à partir d'échantillons prélevés sur écouvillon nasopharyngé (NP) provenant de patients présentant des signes et des symptômes d'une infection des voies respiratoires. Les signes cliniques et les symptômes des infections virales respiratoires dues au virus SARS-CoV-2, au virus de la grippe et au RSV peuvent être similaires. Ce test est destiné à aider au diagnostic différentiel du SARS-CoV-2, du virus influenza A, influenza B et des infections au RSV chez l'homme. Il n'est pas conçu pour détecter les infections par le virus influenza C. Un résultat négatif n'exclut pas une infection au SARS-CoV-2, au virus influenza B ou au RSV et ne doit pas être utilisé comme seule base pour le traitement ou les autres décisions de prise en charge. Ce test est conçu pour une utilisation sur le système Panther Fusion. Fabricant : Hologic, Inc. Lire attentivement les instructions figurant dans le manuel d'utilisation.

Le test Novodiag RESP-4 est un test de diagnostic moléculaire in vitro qualitatif et automatisé destiné à la détection et à la différenciation du coronavirus à syndrome respiratoire aigu sévère 2 (SARS-CoV-2), des virus de la grippe A et de la grippe B et du virus respiratoire syncytial (RSV). Le test utilise des échantillons nasopharyngés prélevés par écouvillonnage et placés dans du mNAT™ V Medium (Mobidiag Ltd). Le test Novodiag RESP-4 est destiné à faciliter le diagnostic des patients présentant des signes et des symptômes d'infection respiratoire. Les résultats doivent être utilisés conjointement avec d'autres résultats cliniques et de laboratoire. Le test est destiné à être utilisé dans les laboratoires cliniques par du personnel de laboratoire dûment formé et conformément aux protocoles et aux recommandations du fabricant. Le test est compatible avec le Système Novodiag et ne convient pas à d'autres systèmes d'analyse/de laboratoire. Fabricant : Hologic, Inc. Lire attentivement les instructions figurant dans le manuel d'utilisation

ADS-03734-FRA-FR Rev 001 ©2022 Tous droits réservés. Hologic, Panther Fusion, Novodiag et les logos associés sont des marques commerciales et/ou des marques déposées d'Hologic, Inc. et/ou de ses filiales aux États-Unis et/ou dans d'autres pays. Ces informations sont destinées aux professionnels de santé. Elles ne doivent pas être considérées comme des sollicitations ni faire la promotion de produits lorsque ces activités sont interdites. La documentation Hologic étant distribuée par l'intermédiaire de sites Internet, de diffusions en ligne et de salons professionnels, il n'est pas toujours possible d'en contrôler la disponibilité. Pour obtenir des informations spécifiques concernant les produits disponibles à la vente dans un pays donné, contactez votre représentant Hologic local ou écrivez à [france@hologic.com](mailto:france@hologic.com).

# SOMMAIRE

#22 SEPTEMBRE - OCTOBRE 2022



Photo : © Shutterstock

## ABONNEMENT

Page 75

## NOTES AUX AUTEURS

Page 4

## LISTE DES ANNONCEURS

Page 96

## SPECTRA DIAGNOSTIC

### Une publication de la société Presse Diagnostique

4 Rue du Lieutenant Colonel Victor Parizet  
17200 Royan - Tél : + 33 6 89 46 39 28

SASU - RCS Saintes : 848 458 410

SIRET : 848 458 410 00018

TVA : FR 85 848458410 : - Code APE : 5814Z

Dépôt légal à parution - ISSN : 2677-6596

Edition numérique - ISSN : 2779-0398

### Directrice de publication et commerciale

Catherine Leclercq

catherine.leclercq@spectradiagnostic.com

Tél. : +33 6 89 46 39 28

### Rédactrice en chef

Edwina Morisseau

edwina.morisseau@spectradiagnostic.com

### Direction artistique

Jérémie Mourain

pao@spectradiagnostic.com

Imprimeur : ESPACE GRAFIC

MULTIVA BAJA - ESPAGNE

E-Mail : info@espacegrafic.com

Cette publication peut être utilisée dans le cadre de la formation permanente.  
Tous les droits de reproduction réservés. En application du Code de la propriété  
intellectuelle, toute représentation ou reproduction, intégrale ou partielle, faite  
sans le consentement de l'éditeur est interdite.

**01 — TRIBUNE**  
Ouvrir grand les portes  
et les fenêtres de la biologie médicale  
François BLANCHECOTTE

**05 — ACTUALITÉS**  
05 — Vie des sociétés  
32 — Profession  
34 — Sciences  
50 — Manifestations

**56 — BOURSE & BIOTECHS**  
Les déboires de la thérapie génique en bourse :  
Pas d'innovation sans réalité commerciale  
DAVID TONG, ELSA BOSTVIRONNOIS, ELOUEN LE GARREC, ARSIA AMIR-ASLANI

**58 — BIOACTEUR**  
200 ans de Pasteur :  
un scientifique adulé mais aussi contesté  
P<sup>re</sup> PATRICE BOURÉE

**60 — MISE À JOUR DES CONNAISSANCES**  
La typhoïde : à propos d'une nouvelle  
épidémie à Mayotte  
PATRICE BOURÉE, SOFIA MALKI, YAGOUB GAREDAGHI, FRANCINE BISARO, ALIREZA ENSAF

**71 — TECHNOLOGIE APPLIQUÉE**  
Les éléments mobiles ADN sans intermédiaire  
ARNm de type « couper/coller »  
PHILIPPE KAHN

**76 — MISE À JOUR DES CONNAISSANCES**  
Mécanismes moléculaires et cellulaires  
de l'ostéoporose chez la femme ménopausée  
PHILIPPE KAHN

**82 — INNOVATIONS**

# SPECTRA DIAGNOSTIC

LA REVUE FRANCOPHONE DU DIAGNOSTIC MEDICAL

## NOTE AUX AUTEURS

*Spectra Diagnostic* traite l'actualité du domaine de la biologie clinique, à la fois des aspects physiopathologiques et analytiques. Elle publie des articles originaux sur l'évolution des matériels, réactifs et méthodes de diagnostic, sur l'actualité du secteur et des synthèses par pathologie.

### PRÉSENTATION DU MANUSCRIT

Le volume, en nombre de signes, de ces manuscrits devra correspondre aux caractéristiques indiquées ci-dessous.

NOMBRE DE SIGNES / PAGES (DE LA REVUE) – espaces compris		
OUVERTURE	PAGE SUIVANTE	
	<b>Article avec</b> photos, illustrations ou tableaux	<b>Article sans</b> photos, illustrations ou tableaux
2 200 signes	3 700 signes	5 600 signes

**Exemple :** Article (sans photos, illustrations ou tableaux) de 5 pages dans la revue =  $1 \times 2\,200 + 4 \times 5\,600 = 24\,600$  signes

### TEXTE

Dans la mesure du possible, le texte devra être soumis à une présentation uniforme comportant les rubriques suivantes : introduction, matériel et méthodes, résultats, discussion, bibliographie, résumé. Les pages seront numérotées, les notes et les paragraphes à composer en caractères différents du reste seront indiqués de manière très précise.

Les titres et les sous-titres seront dactylographiés de façon identique et en minuscules tout au long du texte. Les notes sont à inscrire en bas de pages correspondantes avec un numéro de renvoi dans le texte, marqué en exposant.

### PREMIÈRE PAGE

Elle doit comporter :

- les prénoms entiers (en minuscule) et les noms (en majuscule) des auteurs, avec un renvoi pour chacun d'eux détaillant leur adresse complète, leur numéro de téléphone, de fax et leur email. Il sera précisé quelle est l'adresse email à privilégier pour correspondance.
- un titre précis et concis rédigé en français ainsi que sa traduction en anglais ;
- les résumés en français et en anglais de 8 à 10 lignes dactylographiées sans abréviation, ni référence précisant les objectifs, les résultats et les conclusions de l'étude ;
- les mots-clés, en français et en anglais, choisis parmi ceux du medical subjects headings de l'index medicus disponible dans toutes les bibliothèques universitaires.

### TABLEAUX ET FIGURES

Les tableaux (envoyés au format Excel, voire World) seront numérotés en chiffres romains et les figures (adressées dans leur format le plus originel, en pièce séparée : tiff, jpeg, PowerPoint), en chiffres arabes. Les tableaux et les figures seront appelés dans le texte et ne doivent pas faire double emploi.

Chaque figure sera adressée dans un format modifiable. A défaut, les caractères à l'intérieur des figures doivent être suffisamment grands pour une bonne lisibilité après réduction.

### NOMENCLATURE, OBSERVATIONS, SYMBOLES, UNITÉS

Les manuscrits doivent comporter un minimum d'abréviations. Le respect des recommandations internationales pour la nomenclature et les symboles est impératif. Utiliser les unités S.I.

### BIBLIOGRAPHIE

Les références doivent être **numérotées par ordre d'apparition dans le texte**. Les références d'articles parus dans des périodiques doivent comporter, dans l'ordre, et séparés par des virgules : le numéro de la référence entre parenthèses, **le nom en capitales des auteurs suivis des initiales de leurs prénoms** (jusqu'à 6 auteurs ; s'il y a plus de 6 auteurs, ne mettre que les

3 premiers, suivis de « et al. »), le titre complet de l'article dans sa langue d'origine, le nom du journal suivi de l'année de parution, du numéro du tome en gras et de l'indication de la première et de la dernière page ; les mentions « résumé » ou « lettre à l'éditeur » (respectivement « summary » ou « letter to the editor » lorsqu'ils ont été publiés dans des périodiques en langue anglaise) doivent figurer entre parenthèses à la suite du titre.

Les citations de livres doivent comporter les noms des auteurs, le titre du livre avec éventuellement le numéro du volume et de l'édition, la ville où il a été édité, le nom de la maison d'édition et l'année de publication. Les citations de chapitres de livre répondent au même principe, les noms des auteurs, et le titre de l'article étant suivis de la référence du livre, précédée de « in » ; les noms des « éditeurs » scientifiques de l'ouvrage doivent en outre être suivis de la mention « ed » ou « eds » ; les indications de pagination doivent être placées à la fin, après celle de l'année de publication. Les conférences et les communications à des congrès doivent être présentées de manière similaire, avec, à la suite du nom des conférenciers et du titre, le nom de la manifestation, son lieu et sa date, la ville où le compte rendu a été édité, le nom de la maison d'édition et l'année de parution.

### BON À TIRER ET COPYRIGHT

L'auteur principal recevra, avant publication, des épreuves sous format PDF qu'il devra vérifier dans les détails indiqués. L'accord d'un des auteurs engage également les autres auteurs. Aucune modification ne pourra être apportée à ce stade de fabrication, où seules les erreurs pourront être rectifiées. Le premier auteur se verra offrir un abonnement d'un an à la revue, à partir du numéro contenant l'article.

**Aucun texte ne peut être reproduit sans l'autorisation des auteurs et de l'éditeur.** L'auteur cède également ses droits sur la version papier mais peut, au-delà d'un an après parution, publier l'article sur un site web en accès libre. Le cas échéant, l'auteur est invité à le signaler à l'éditeur et à préciser sur le site la revue dont est extrait l'article.

### Informations brèves

La publication d'informations brèves et originales : lettre à l'éditeur, recommandations pratiques, tribune, compte-rendu de colloque, présentation de cas, notes techniques sur des produits, est encouragée sous forme de manuscrits comportant au maximum 6 pages dactylographiées (*Corps : 12 pts, Interligne : 14 pts*).

Envoyez vos manuscrits par e-mail sous fichier Word (.txt ou .doc) et Excel (.xls) pour les tableaux à : [edwina.morisseau@spectradiagnostic.com](mailto:edwina.morisseau@spectradiagnostic.com). Vos images seront à transmettre en **300 dpi (ppp)** à la taille réelle, sur fichier séparé au format le plus originel et le plus modifiable possible : tiff, eps, jpeg ou Power Point.

**CONTACT :** Edwina Morisseau – [edwina.morisseau@spectradiagnostic.com](mailto:edwina.morisseau@spectradiagnostic.com)

## Santé Canada autorise le premier test PCR salivaire en POC au monde pour le Sars-Cov-2



**M**icroGEM US Inc., une société de biologie moléculaire basée aux États-Unis, a vu Santé Canada émettre une autorisation provisoire de commercialisation pour le système de test salivaire Sal6830 SARS-CoV-2, qui fournit des résultats de PCR au point de soins en moins de 30 minutes. L'autorisation intervient alors que le pays se prépare à la septième vague de Covid-19, entraînée par la sous-variante Omicron BA.5.

« Le Sal6830 représente un changement transformateur dans les tests pour le SRAS-CoV-2. Un échantillon de salive est beaucoup plus confortable à fournir qu'un écouvillon nasal intrusif, ce qui le rend idéal pour les enfants, les tests de routine et toute personne qui n'aime pas ou qui est anxieuse à l'idée de l'écouvillonnage. La collecte d'échantillons facile, combinée à une PCR précise à l'endroit où elle est nécessaire, garantit des décisions en temps réel sans retards dans l'envoi d'échantillons à un laboratoire. Il s'agit d'une avancée critique dans les capacités de test, garantissant la disponibilité d'un échantillonnage facile et de résultats de PCR sur site pour maintenir l'économie ouverte et protéger les lieux de travail et les communautés », a déclaré LeRoy Blake, directeur commercial de MicroGEM.

Évalué cliniquement pendant les vagues Delta et Omicron de la pandémie, ce système s'est avéré performant tout au long des mutations virales grâce à ses multiples cibles. Il est conçu pour capturer le virus intact, indicateur clé de l'infectiosité, puis met en œuvre un processus unique d'extraction d'ARN enzymatique thermophile, de purification par adsorption et de RT-PCR à grande vitesse à l'échelle microscopique pour détecter le SRAS-CoV-2. En avril 2022, le Sal6830 a reçu l'autorisation d'utilisation d'urgence (EUA) de la Food and Drug Administration (FDA) des États-Unis, pour un déploiement dans une variété d'endroits aux États-Unis, y compris les établissements de soins de santé, les plateaux de production de films et les installations gouvernementales et universitaires, les sites de test mobiles, et d'autres entreprises.

Ce test salivaire est simple à utiliser avec une collecte de salive facile, un flux de travail efficace et des instructions sur écran tactile.

MicroGEM – <https://microgembio.com>



## DEVENEZ CYBER-RÉSILIENTS

### Nos engagements pour sécuriser vos données

**Protéger les données de santé des patients et ainsi permettre aux établissements hospitaliers de travailler en toute sérénité a toujours été un enjeu majeur pour TECHNIDATA.**

Parce que les établissements de santé – qualifiés d'opérateurs de services essentiels (OSE) dans le cadre de la directive NIS- sont devenus des cibles privilégiées des hackers, la cybersécurité est plus que jamais une priorité nationale et requiert l'implication de l'ensemble des acteurs.

En tant qu'éditeur de logiciels, nous vous accompagnons pour répondre aux 23 exigences de l'ANSSI et investissons pour vous aider à :

- ✓ protéger vos réseaux et systèmes d'informations
- ✓ sécuriser vos échanges de données
- ✓ anticiper et gérer des situations de crise

En France,  
**>700 incidents\***  
déclarés sur le portail  
de signalements du  
CERT Santé en 2021

**+199% vs 2020\***

\* Observatoire des signalements d'incidents de sécurité des systèmes d'information pour le secteur santé (2021)

Pour toute information concernant les dernières évolutions de nos solutions logicielles en matière de cybersécurité, contactez notre équipe commerciale.

## VIE DES SOCIÉTÉS

## Astrego devient Sysmex Astrego AB : développement d'un test antibiogramme rapide pour les infections urinaires

La société Sysmex Corporation, acteur majeur dans le domaine du diagnostic *in vitro*, a acquis en mai 2022 les actions en circulation de la société Astrego afin d'accélérer l'application clinique et la commercialisation d'un test rapide de sensibilité aux antimicrobiens à venir. Avec cette acquisition, Astrego est devenue une filiale à part entière de Sysmex, et le nom de la société a changé pour devenir Sysmex Astrego AB. Cette annonce fait suite à l'acquisition par Sysmex, en 2020, de 24,99 % des parts d'Astrego dans le but de commercialiser un test antibiogramme rapide pour les infections urinaires.

Les infections urinaires sont des maladies infectieuses dont l'incidence est élevée et qui toucheraient 150 millions de personnes dans le monde. L'établissement d'un diagnostic correct et l'utilisation d'un antimicrobien efficace en temps opportun sont d'une importance cruciale dans le traitement des infections bactériennes. À cette fin, outre les résultats cliniques, des tests d'identification bactérienne et des tests de sensibilité aux antimicrobiens sont nécessaires. Cependant, dans la situation actuelle, ces tests peuvent prendre plusieurs jours, ce qui rend difficile la prescription d'un traitement ciblé sur la base des résultats des tests lors de la première consultation. Cette problématique participe à l'apparition de bactéries résistantes en raison d'une utilisation inappropriée des antimicrobiens. Mais ce problème ne se limite pas aux infections des voies urinaires. La technologie micro fluidique unique et exclusive d'Astrego consiste à utiliser des micro-canaux permettant de capturer une seule bactérie - ou un nombre très limité de bactéries -



parmi les multiples bactéries présentes dans un échantillon liquide. Ces microorganismes se développent de manière unidirectionnelle le long des minuscules canaux du test, ce qui permet de suivre la croissance bactérienne avec ou sans antimicrobien, et de ce fait d'obtenir un diagnostic rapide de l'infection urinaire dans un premier temps puis un résultat d'antibiogramme rapide, et ce en 45 minutes maximum.

Ce système de diagnostic rapide, orienté vers les unités de biologie délocalisée, s'intègre parfaitement dans la dynamique de Sysmex de participer à la lutte contre les résistances aux antimicrobiens, grâce à des paramètres innovants sur ses solutions de biologie urinaire UN-Series ou d'hématologie XN-Series et XN-31.

- Sysmex France – Tél. : +33 (0)1 823 700 40  
Contact : Damien Legret – [marketing@sysmex.fr](mailto:marketing@sysmex.fr)  
[www.sysmex.fr](http://www.sysmex.fr)
- Astrego – <https://astrego.se/technology/>

PUBLI-COMMUNIQUÉ

## Précision diagnostique de l'analyseur XN-31 pour le paludisme d'importation en zone non-endémique

Dans les régions non-endémiques, le diagnostic du paludisme -basé sur la microscopie- se complique du fait de la disparition progressive de microscopistes expérimentés. Au regard des méthodes conventionnelles, la technique de fluoro-cytométrie en flux de l'analyseur XN-31, un des automates d'hématologie de la société Sysmex, a été évaluée dans une étude prospective (1), monocentrique et non-interventionnelle menée par le Pr Picot à l'hôpital de la Croix-Rousse (HCL).

Son objectif était d'évaluer la précision diagnostique de cette solution dans le diagnostic initial et le suivi des cas de paludisme d'importation en comparaison des tests de référence (microscopie, LAMP, TDR). Pendant un an, 357 échantillons de sang ont été analysés, dont 248 négatifs et 109 positifs au paludisme. En comparaison de la microscopie, le système XN-31 a montré une sensibilité de 100 % et une spécificité de 98,39 % pour le diagnostic palustre. De plus, l'identification des espèces *falciparum* et non-*falciparum* ainsi que la quantification de la parasitémie ont montré une forte corrélation à la microscopie. Le diagnostic du paludisme semble donc pouvoir être amélioré en zone non-endémique par l'utilisation de

cet automate, associée à la microscopie standard ou à d'autres méthodes en développement appliquées à la lecture des frottis. Dans la mesure où XN-31 fournit un diagnostic précis et rapide (1 minute), il peut également générer une réduction significative du délai avant traitement et donc améliorer le pronostic du patient, tout en participant indirectement à la lutte contre l'émergence de résistances aux antipaludéens.



- (1) [https://www.parasite-journal.org/articles/parasite/full\\_html/2022/01/parasite210161/parasite210161.html](https://www.parasite-journal.org/articles/parasite/full_html/2022/01/parasite210161/parasite210161.html)

- Contact Sysmex : Responsable Scientifique :  
Matthieu Mosca – [mosca.matthieu@sysmex.fr](mailto:mosca.matthieu@sysmex.fr) – [www.sysmex.fr](http://www.sysmex.fr)

## Nadmed lance le premier kit d'analyse NAD+ marqué CE

La société finlandaise Nadmed vient de lancer deux kits sur le marché : Q-NADMED et Q-NAD. Q-NADMED est le premier kit disponible pour l'analyse du NAD+ et du NADH sur sang total ; le premier kit marqué CE pour l'analyse du NAD ; et le seul kit conforme à la directive européenne IVDD pour l'analyse du NAD+ et du NADH sur sang à entrer sur le marché.

La technologie NADMED est basée sur une extraction exclusive et la mesure individuelle des métabolites NAD, ce qui permet d'obtenir une excellente précision comparable à celle de la spectrométrie de masse. Les kits Q-NAD utilisent la même approche pour les quatre métabolites du NAD : NAD+, NADH, NADP et NADPH.

L'absence d'une méthode rapide et fiable a constitué un défi pour la mesure du NAD+, une molécule qui est un régulateur majeur du métabolisme. Cette nouvelle technologie offre une solution unique, évolutive et rentable pour extraire tous les métabolites du NAD et éliminer les imprécisions du processus de mesure individuel. Ce système permet également de gagner du temps : alors que l'analyse par spectromètre de masse prend des jours, cette technologie est basée sur la quantification colorimétrique à partir du sang et est prête en quatre heures. En outre, cela rend l'analyse accessible aux laboratoires qui n'ont pas accès à la spectrométrie de masse, avec un coût bien moindre.

« La technologie de NADMED a fait l'objet d'un développement rigoureux au cours des trois dernières années, et elle est maintenant arrivée à maturité. Nous pensons que la méthode NADMED fera progresser la science et la pratique médicale en permettant des essais cliniques plus importants et plus rapides et, en temps voulu, des diagnostics. La mesure du NAD devrait être considérée à l'avenir comme un outil de diagnostic de première ligne pour lutter, par exemple, contre les maladies dégénératives et les troubles métaboliques », a déclaré Jari Närhi, PDG de NADMED Ltd.

### Des co-enzymes essentiels

Des études récentes menées à l'université d'Helsinki montrent que des patients atteints d'une maladie musculaire mitochondriale présentaient une carence en NAD détectable dans le



sang et qu'ils ont tiré un bénéfice remarquable d'un traitement de rappel de NAD. « L'analyse sanguine de la NAD est un nouvel outil très important pour détecter les déficiences en NAD, déterminer le dosage correct des stimulateurs de NAD et suivre le traitement », explique Anu Suomalainen Wartiovaara, professeur de médecine moléculaire clinique à l'université d'Helsinki et cofondateur de NADMED Ltd.

Les NAD (nicotinamide adénine dinucléotides) sont des coenzymes essentiels au métabolisme, qui régulent des centaines de réactions biochimiques dans toutes nos cellules. Il en existe quatre types (NAD+, NADH, NADP+ et NADPH) dont les rapports signalent la disponibilité des nutriments ainsi que la croissance et la réparation cellulaires dans les différents tissus et cellules. Les NAD sont nécessaires à tous les êtres vivants, du monde végétal au règne animal.

Nadmed Ltd. est une start-up fondée par l'université d'Helsinki. Elle propose des kits et des services de laboratoire pour la mesure précise, rapide et rentable des NAD à partir de tout échantillon biologique, y compris le sang.

Nadmed – [www.nadmed.com](http://www.nadmed.com)

## Myriad Genetics étend l'accès à ses tests génétiques à Hambourg et à Dijon

Myriad Genetics, spécialiste des tests génétiques et de la médecine de précision, a officialisé cet été deux partenariats avec l'Institut für Hämatologie Hamburg (HPH) à Hambourg, en Allemagne, et le Centre Georges-François Leclerc (CGFL) à Dijon, en France, pour étendre l'accès au test MyChoice® CDx Plus. L'HPH et le CGFL rejoignent le réseau de laboratoires partenaires de Myriad pour aider à soutenir l'accès équitable des patients aux tests génétiques sur les principaux marchés européens.

MyChoice CDx Plus est un test diagnostique compagnon marqué CE-IVD qui détermine le statut de la déficience de la voie de recombinaison homologue (HRD) chez les femmes atteintes d'un cancer de l'ovaire. La détermination du statut HRD peut aider les professionnels de santé à mieux identifier

les patientes éligibles à un traitement par inhibiteurs de PARP. En France, Myriad délivrera une licence pour sa technologie MyChoice CDx Plus au CGFL afin que ce dernier réalise le test dans son laboratoire et fournisse le score d'instabilité génomique (GIS), propriété de Myriad, parallèlement à son offre interne BRCA tumoral.

En 2021, Myriad a établi son premier partenariat avec le laboratoire de l'Institut de Pathologie de l'Universitätsklinikum Marburg en Allemagne. Myriad prévoit de continuer à développer son programme de partenariat avec des laboratoires dans d'autres pays, et valide actuellement un quatrième laboratoire à Copenhague, au Danemark.

Myriad Genetics – [www.myriad.com](http://www.myriad.com)



## LA SUITE LOGICIELLE DU LABORATOIRE

- **lamweb**

Le SIL du laboratoire

- **midISYA**

Le middleware de microbiologie

- **preana**

Le pré analytique dématérialisé

- **IO-DATA**

Gestion d'extractions statistiques

- **leo**

Le serveur de résultats

- **COLISYA**

Gestion du colisage



HISTONE

323 Av. Denis Papin  
13340 Rognac

Tel : 04 86 64 19 49

Mail : [contact@histone.fr](mailto:contact@histone.fr)

[WWW.HISTONE.FR](http://WWW.HISTONE.FR)

## Beckman Coulter et Smart4Diagnostics améliorent la communication des étapes préanalytiques

**B**eckman Coulter, leader mondial du diagnostic clinique, annonce un nouveau partenariat avec la société Smart4Diagnostics, basée en Allemagne. Il vise à combler le manque d'échange de données préanalytiques entre les points de collecte des échantillons et les laboratoires d'analyses médicales. Cette solution permet d'accroître la visibilité sur les erreurs qui se produisent avant l'arrivée de l'échantillon au laboratoire, telles que : le prélèvement, l'identification du patient, la manipulation de l'échantillon, son transport, sa perte, etc.

Les laboratoires d'analyses médicales sont largement au fait des différents problèmes pouvant se déclarer lors de la phase préanalytique du parcours de l'échantillon. Il s'agit du moment où la grande majorité des erreurs se produisent. Jusqu'à 75% de celles-ci ont lieu en dehors du lieu d'analyses, ce qui signifie que les laboratoires n'ont que très peu, voire aucun contrôle, sur cette partie du processus. Dans les hôpitaux d'Europe et d'Amérique du Nord, une seule erreur préanalytique coûte en moyenne 200 €, les coûts estimés de ces erreurs s'élevant à environ 0,7 % de tous les coûts d'exploitation.

« Beckman Coulter automatise et digitalise les laboratoires médicaux à travers le monde depuis plus de 40 ans, et est maintenant résolu à numériser la phase préanalytique qui se passe en dehors du laboratoire. Grâce au partenariat avec Smart4Diagnostics, Beckman Coulter sera en mesure de surveiller non seulement les étapes à l'intérieur du laboratoire, mais aussi l'ensemble du processus d'échantillonnage, comblant ainsi le manque de communication majeur existant entre les points de collecte des échantillons et les laboratoires d'analyses », a déclaré Tom Coulson, Chef de produit européen des systèmes d'automation et des solutions informatiques.

Demander aux patients de fournir de nouveaux échantillons en raison de ces erreurs peut entraîner une gêne pour le patient, une baisse de confiance et, surtout, des retards dans les traitements. Du point de vue des laboratoires, les erreurs sont synonymes de travail supplémentaire, d'augmentation des coûts d'exploitation et de baisse de productivité. Smart4Diagnostics



a créé un écosystème préanalytique fondé sur les données. De la commande à l'arrivée de l'échantillon, Smart4Diagnostics recueille tous les éléments de données pertinents afin de surveiller étroitement le processus et les conditions d'acheminement de celui-ci. Il est donc maintenant possible de réduire les erreurs préanalytiques en temps réel et par conséquent d'améliorer le flux de travail et la qualité du traitement.

Selon le Dr Hans Maria Heyn, PDG et cofondateur de Smart4Diagnostics, « jusqu'à trois décisions médicales sur quatre sont basées sur des résultats de diagnostic - provenant souvent d'échantillons sanguins. Actuellement, la première partie de ce processus est gérée manuellement, ce qui peut entraîner des erreurs et causer des problèmes, notamment un diagnostic lent, des tests répétés sur le patient et un gaspillage de ressources. Ce partenariat avec Beckman Coulter vise à révolutionner ce domaine crucial mais sous-développé de la chaîne des soins de santé afin d'apporter l'innovation là où elle peut avoir un impact immédiat et substantiel ».

- Beckman Coulter [www.beckmancoulter.com/en/products/automation](http://www.beckmancoulter.com/en/products/automation)
- Smart4Diagnostics (S4DX) – [www.smart4diagnostics.com](http://www.smart4diagnostics.com)

## Officialisation des premières labellisations Ségur pour les éditeurs de SIL

**L**e Ségur du numérique en santé affichait l'ambition de généraliser le partage fluide et sécurisé des données de santé entre professionnels et usagers pour mieux soigner et accompagner.

Cet été les premières labellisations Ségur (vague 1) pour les éditeurs de SIL ont été annoncées. Inlog est le premier éditeur à avoir obtenu ce sésame le 11/07/2022 pour sa solution EdgeLab (7.0.1) dans le cadre du DSR - Biologie médicale - SGL (Système de Gestion de Laboratoire).

Ont suivi GLIMS 10 (CliniSys | MIPS), HEXALIS 5.0 et KALISIL 4.0 (Dedalus Healthcare), LAMWeb 05.02 (HISTONE

Informatique), <sup>TD</sup>NexLabs 2 (Technidata) et MOLIS 4.41-SP6. Cette labellisation démontre que les utilisateurs pourront envoyer en toute sécurité les éléments du dossier de biologie dans le DMP et aux professionnels de santé grâce à des solutions compatibles avec les recommandations gouvernementales. Les hôpitaux pourront bénéficier de l'aide de l'ANS pour l'implémentation et l'usage.

- Ségur de la santé <https://industriels.esante.gouv.fr/segur-du-numerique-en-sante>

# Pensé *pour vous !*

## Alegria<sup>®</sup> 2



Amenez vos tests de  
dépistage des maladies  
**auto-immunes et infectieuses**  
à un niveau supérieur.

### **Flux de travail simplifié**

jusqu'à **80 résultats en simultané**  
pour un diagnostic rapide et complet

### **Automatisation complète**

**Résultats standardisés & traçabilité complète**  
depuis le prélèvement de l'échantillon  
jusqu'au rendu du résultat

### **Vos analyses au coup par coup**

**Aucune perte de réactifs** grâce au format unitaire  
des barrettes de test

**ORGENTEC**

by **sebia**

## Roche lance son dépistage du HPV par auto-prélèvement vaginal

**R**oche a annoncé le lancement d'une solution d'auto-prélèvement du papillomavirus humain (HPV) dans les pays qui reconnaissent le marquage CE. Cette nouvelle solution permet à une femme de collecter en privé son échantillon pour le dépistage du HPV en suivant les instructions fournies par un professionnel de santé. L'échantillon vaginal, validé cliniquement, est analysé avec le test Roche cobas® HPV sur un instrument de biologie moléculaire Roche.

Le dépistage du papillomavirus humain (HPV) chez la femme peut aider à identifier les risques de développement d'un cancer du col de l'utérus, à détecter la maladie pour potentiellement la traiter à un stade précoce, avant qu'elle ne se développe davantage. De nombreux facteurs contribuent à ce que les femmes ne participent pas au programme de dépistage du cancer du col de l'utérus, notamment l'accès limité au dépistage, les expériences passées, la gêne et les influences culturelles. Cette solution d'auto-prélèvement doit contribuer à réduire ces obstacles en offrant aux femmes une alternative aux procédures de prélèvement conventionnelles, tout en fournissant des résultats précis et fiables permettant aux cliniciens de prendre des décisions pour le suivi des patientes.

« L'élimination du cancer du col de l'utérus est à portée de main. Réduire les obstacles au dépistage du HPV en permettant aux femmes de prélever elles-mêmes leurs échantillons pour le test HPV est un outil essentiel dans la lutte », a déclaré Thomas Schinecker, PDG de Roche Diagnostics.

Dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, le cancer du col de l'utérus est souvent diagnostiqué à un stade plus avancé, où les

chances de guérison sont plus faibles. En levant des obstacles et en permettant le dépistage dans d'autres environnements de soins, Roche souligne son engagement en phase avec la stratégie mondiale de l'Organisation mondiale de la Santé visant à éliminer le cancer du col de l'utérus et à réduire le taux de mortalité global.

Le test cobas HPV est indiqué pour le dépistage systématique du cancer du col de l'utérus conformément aux recommandations médicales, y compris le dépistage primaire du HPV et pour la sélection des femmes présentant une cytologie anormale, afin d'évaluer le risque de précancer et de cancer du col de l'utérus. Cette nouvelle méthode de prélèvement, associée à une technologie de biologie moléculaire montre des résultats comparables aux échantillons cervicaux prélevés par des cliniciens.

Le dépistage du cancer du col de l'utérus par ce test est validé cliniquement dans de larges études. Le test identifie individuellement la présence de l'ADN des génotypes 16 et 18 du HPV - les deux génotypes responsables d'environ 70 % de tous les cancers du col de l'utérus - et signale les 12 autres types de HPV à haut risque sous forme de résultat combiné, le tout en un seul test et à partir d'un seul échantillon de patiente.

Les systèmes cobas 6800/8800, entièrement automatisés, permettent d'obtenir des résultats rapidement : jusqu'à 96 résultats en trois heures environ, et 384 résultats pour le système cobas 6800 et 1 056 résultats pour le système cobas 8800 en huit heures.

Roche Diagnostic France

<https://diagnostics.roche.com/fr/fr/home.html>

## Un quart des Français souhaite un dépistage préventif des maladies cardiovasculaires

**S**elon les résultats d'une enquête OpinionWay pour Roche Diagnostics France, 25 % des Français sont intéressés en priorité par le dépistage préventif des maladies cardiovasculaires (infarctus du myocarde, AVC, insuffisance cardiaque...). Et pour cause : on estime à 17,7 millions le nombre de décès imputables aux maladies cardio-vasculaires dans le monde, soit 31 % de la mortalité mondiale totale selon l'OMS. En amont de la journée mondiale du cœur du 29 septembre, Roche Diagnostics France a fait le point sur les dispositifs de dépistage de ces pathologies aujourd'hui disponibles.

Plusieurs outils permettent de prévenir, dépister et déterminer les facteurs de risques des maladies cardiovasculaires. Certains examens de biologie médicale peuvent même permettre de détecter les personnes à risque avant l'apparition des symptômes.

- l'index SCORE : examen permettant d'évaluer le niveau de risque cardiovasculaire d'une personne selon plusieurs critères : sexe, âge, fumeur/non-fumeur, pression artérielle, taux de cholestérol...

- l'électrocardiogramme (ECG)

- le dosage de troponine : marqueur cardiaque de diagnostic ou d'exclusion rapide d'un infarctus du myocarde

- le dosage de NT-proBNP : marqueur cardiaque largement éprouvé dans le diagnostic et le suivi de l'insuffisance cardiaque qui permet aussi aujourd'hui d'identifier chez les diabétiques de type 2 (population particulièrement exposée) si une personne est à risque, avant la survenue des symptômes.

Roche Diagnostic France

<https://diagnostics.roche.com/fr/fr/home.html>

PUBLI-COMMUNIQUÉ

## Keensight Capital investit dans BYG4lab®, leader des logiciels de Data Management pour les laboratoires de biologie médicale

**K**eensight Capital investit aux côtés de l'équipe de direction de BYG4lab® et d'IRDI Capital Investissement, investisseur historique de la société.

La confiance que ce partenaire accorde aujourd'hui à l'entreprise est la preuve d'une dynamique de développement particulièrement favorable, comme l'explique Cyril VERHILLE, P.D.G de BYG4lab® :

« Au cours des 10 dernières années, BYG4lab® est devenu un acteur de premier plan dans sa niche et est maintenant prêt à accélérer sa croissance en activant la diversification des produits et l'expansion géographique. L'investissement de Keensight

Capital est un signal significatif de cette nouvelle phase de notre croissance. La double expertise de l'équipe de Keensight Capital, à la fois dans le domaine de la technologie et de la santé, et sa capacité à nous aider pour nous développer à l'international sont des atouts considérables pour faire passer l'entreprise au niveau supérieur »

Retrouvez le communiqué de presse illustrant cette avancée majeure sur notre site web : [www.byg4lab.com](http://www.byg4lab.com)

• BYG4lab® / Bring value to diagnostics.

Tél. : +33 (0)5 34 25 07 10 – [www.byg4lab.com](http://www.byg4lab.com)

## VitaDX et Medipath collaborent pour déployer un diagnostic précoce du cancer de la vessie

**V**itaDX, société de deeptech en santé, pionnière de l'utilisation de l'IA et du traitement d'images en cytologie, collabore désormais avec Medipath, groupe français de médecins pathologistes indépendants, pour déployer Visio-Cyt®, sa solution de diagnostic précoce du cancer de la vessie, le 5<sup>e</sup> cancer le plus fréquent en France.

Le système effectue l'analyse morphologique accélérée de toutes les cellules présentes sur une cytologie urinaire digitalisée, d'une façon fiable et reproductible (pas de biais d'interprétation, analyse de toutes les cellules présentes...). Il s'appuie sur l'IA (*machine learning* et *deep learning*) et l'analyse d'image pour faciliter la détection précoce des cancers de la vessie.

En s'intégrant pleinement dans le workflow des laboratoires, il délivre en quelques minutes une analyse qualifiée, et présente donc des avantages à deux niveaux :

- pour les urologues, des résultats encore plus rapides, plus fiables et plus reproductibles, permettant d'orienter et d'adapter la prise en charge des patients, en termes de diagnostic et de surveillance de la maladie, optimisant encore ainsi les chances de survie.
- pour le patient, une prise en charge plus précoce et personnalisée, notamment pour la surveillance des patients à haut risque de récurrence.



Medipath est spécialisée dans le diagnostic et l'expertise de proximité en cancérologie. L'entreprise médicale regroupe aujourd'hui 110 médecins pathologistes et plus de 580 salariés, répartis sur 30 sites géographiques, qui traitent plus d'1,5 million de dossiers chaque année, dont 140 000 diagnostics de cancer.

Soucieux de s'orienter très tôt vers des dispositifs innovants, les médecins utilisent déjà en routine un outil d'aide au diagnostic basée sur une IA pour les biopsies prostatiques.

• Medipath – <https://medipath.fr>

• VitaDx – <https://vitadx.com>

making a difference



**EFFICACE CONTRE LA COVID-19**

Le Stil'Air Mini assainit l'air ambiant en présence humaine.

Respirez un air sans charge microbienne.

[www.gbo.com](http://www.gbo.com)

Greiner Bio-One SAS / 3 à 7 avenue du Cap Horn / 91940 Courtaboeuf / France  
TÉL : +33(0)1 69 86 25 25 / FAX : +33(0)1 69 86 25 35 / E-MAIL : [accueil.france@gbo.com](mailto:accueil.france@gbo.com)

  
**greiner**  
BIO-ONE

## La voix des Biologistes et des professionnels de santé au cœur du processus d'innovation

Les 2<sup>es</sup> rencontres du Comité Expert, Comité Stratégique (CECS) se sont déroulées à Toulouse les 24 et 25 juin.



**D**ominique Pon a animé une conférence passionnante : « Témoignage sur 3 années à la DNS et perspectives ». L'ancien patron hyperactif de la Délégation du Numérique en Santé, local de l'étape, nous a fait l'honneur de partager un moment exceptionnel.

Avec Laura Letourneau ils ont formé un binôme dynamique, ils ont fait preuve d'un engagement formidable. Ils ont mis en place une équipe performante, ils ont emmené la France dans une position de leader en e-santé au niveau Européen. Ils ont su développer une stratégie gagnante, en mobilisant à la fois la puissance publique et l'industrie privée autour de valeurs d'éthiques, humanistes pour libérer toutes les énergies positive et accélérer l'innovation.

Chez Conex Santé nous partageons pleinement les valeurs et l'engagement de la DNS, nous sommes « à fond » dans la stratégie d'accélération du numérique en Santé. Notre Start up est agile et nous allons vite avec la conviction que la Médecine du 21<sup>e</sup> siècle se fera avec le Service de Télé-expertise Rapide de 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> Recours (S.T.R 1-2-3)

Notre bilan des 18 premiers mois de commercialisation est positif : nous avons signé avec des acteurs majeurs représentant environ 70% du marché privé de la biologie, nous sommes passés de 4 à 27 collaborateurs en 2 ans, nous accompagnons de nombreuses structures de santé : CPTS, MSP, Cliniques, GHT, Il y a plus de 100 ESS .... Nous avons plus de 15 spécialités médicales actives sur la plateforme. En 2022 nous passerons de 1000 à 4000 utilisateurs. Nous Accélérons ! Notre ambition c'est d'apporter le Service à un maximum de soignants pour un maximum de patients en FR et à l'international.

Au cœur de l'innovation chez CONEX SANTE il y a un vrai moteur à propulsion : le comité Experts et le comité Stratégique CECS : 41 conseillers, majoritairement des professionnels de santé ou des leaders occupant des postes clé dans notre système de santé.

La plateforme Conex Santé a été imaginée par des professionnels de santé pour des professionnels de santé. Les CECS ont donné des orientations déterminantes qui sont aujourd'hui des avantages compétitifs pour CONEX SANT. Ils nous ont clairement dit, que la clé ce sont les



Une réunion pour challenger notre stratégie et innover tous ensemble !

nouvelles organisations en réseaux sur le terrain. Donc notre travail c'est d'animer ces réseaux pour permettre une Télé-expertise Rapide.

Ils nous ont dit qu'ils voulaient la Proximité et la Rapidité, dans cet ordre et pas l'un sans l'autre.

La grande valeur ajoutée de Conex Santé, c'est d'avoir des équipes sur le terrain pour mobiliser l'engagement des professionnels de santé.

Nos équipes ont la charge d'optimiser deux réseaux principaux :

Les Equipes de Soins Pluridisciplinaires : le professionnel de santé avec son réseau / la proximité

Les Equipes de Soins Spécialisés : Equipe de Spécialistes appartenant à une même spécialité médicale, (dermato, biologistes,...) avec une organisation collective spéciale pour pratiquer la TER. La création et l'animation sur le terrain de ces réseaux c'est UN vrai savoir-faire de CONEX SANTE.

Faits marquants à retenir du programme et des livrables de ces 2<sup>e</sup> rencontres :

**1.** Notre premier partenaire c'est le laboratoire d'analyses médicales ou d'anapath.

**2.** Nous souhaitons être incontournable sur le service de télé-expertise rapide, **en combinant de nouveaux services : Télé-soin, Téléconsultation, Téléconsultation assistée.... Certains sont disponibles dès à présent et tous le seront à fin Octobre 2022.**

**3.** L'entrée des paramédicaux (infirmiers, infirmières, Kinésithérapeute ... au total 17 professions et des pharmaciens dans le champ de droit commun de la TLE, est une opportunité pour les biologistes.

**4.** Nous devons accélérer le déploiement de CONEX SANTE avec tous nos partenaires biologistes, relation gagnant – gagnant, nous les aidons à être au cœur de la santé et du maillage des soins primaires et secondaires, ils nous connectent à tous les autres professionnels de santé.

**5.** Nous croyons à l'Innovation d'assemblage : en plus des partenariats existants avec DEDALUS, URGENCE CHRONO, DOC2U, nous allons annoncer des nouveaux partenariats pour renforcer notre position notamment avec : les LBM, Les anapath, le secteur public, les cliniques, les CPTS...

**6.** Notre modèle d'innovation est reconnu au plus haut niveau : Maison de l'Innovation de la Médecine Spécialisée (MIMS), Région ADOC, BPI, Trophées de l'université de la e-santé ...Paris Santé Campus. Nous allons postuler pour un des appels à projets et des tiers lieux dans le cadre de la stratégie d'accélération du numérique en santé.

**7.** Nous postulerons à certains guichets d'accès à l'innovation avec nos partenaires biologistes.

**8.** Accélération du déploiement de l'application Mobile CONEX SANTE : enregistrement de tous nos partenaires biologistes et anapath, ils invitent ensuite leur réseau à partir de l'application : c'est simple, facile et efficace !



Ci-joint les liens de téléchargement de CONEX SANTE

- Sur iPhone: <https://lnkd.in/evHmuCeU>  
- Sur Android: <https://lnkd.in/eEaJYSk7>

Vous êtes inscrits et vous voulez savoir comment inviter votre réseau : voici un lien YouTube <https://youtube.com/shorts/xVCPDq8WIVI?feature=share>

Enfin 2 motions design développer récemment que les biologistes et anapath peuvent partager avec leur réseau.

- Motion design Médecin Généraliste : <https://youtu.be/EdOKUzE5TGU>
- Motion design IDE / IPA : <https://youtu.be/U3veok4YOWU>

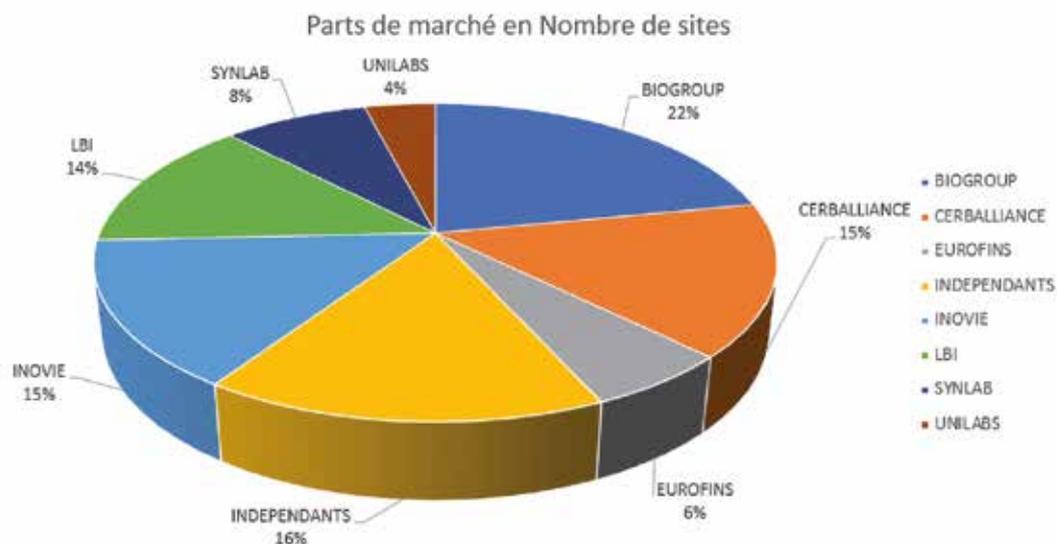
Les CECS ont coopté plus de 50 Ambassadeurs Réseaux, nous comptons de nombreux biologistes et anapath et nous sommes fiers d'avoir fait le choix d'être la plateforme de télémédecine préférée des Biologistes et des Anapath pour les aider à être au cœur de la Santé et valoriser leurs activités. ■

CONEX  
SANTÉ

• Contact Conex Santé : Parisanté Campus  
10 Rue d'Oradour-sur-Glane – 75015 Paris – Tél. : 07 62 15 55 01  
[contact@conexsante.com](mailto:contact@conexsante.com) – [www.conexsante.com](http://www.conexsante.com)



## La concentration des réseaux de laboratoire : un état des lieux



Le paysage des laboratoires privés a drastiquement changé ces dernières années, suite aux nombreuses fusions et acquisitions de laboratoire. Pour se faire une idée de la concentration de ces réseaux, Serge Payeur de la société SIL-LAB qui étudie ce paysage a partagé avec nous ces derniers chiffres avant l'été.

Une fois écartés du répertoire FINESS\* les laboratoires connexes (affiliés à des fondations, semi-publics, de la CPAM...), on comptabilise une liste de 4141 entités (Tableau I). Figurent dans cette liste tous les réseaux ayant plus d'une SEL.

En réunissant en une même catégorie les laboratoires indépendants et les réseaux comptant moins de 100 laboratoires, le Tableau II peut être établi, schématisé par la Figure 1. Si la concentration en réseaux est manifeste, la place des indépendants ou des petits réseaux est encore solide. Ceci n'est cependant qu'un état des lieux amené à changer dans un secteur toujours en mutation.

\* Fichier National des Etablissements Sanitaires et Sociaux

SIL-LAB Experts – [www.sil-lab-experts.com](http://www.sil-lab-experts.com)

Tableau II

Étiquettes de lignes	Nombre de FINESS SITE
BIOGROUP	908
INDEPENDANTS	666
CERBALLIANCE	641
INOVIE	617
LBI	561
SYNLAB	339
EUROFINS	243
UNILABS	166
<b>Total général</b>	<b>4141</b>

Tableau I

Étiquettes de lignes	Nombre de Site FINESS
BIOGROUP	908
CERBALLIANCE	641
INOVIE	617
LBI	561
SYNLAB	339
INDEPENDANTS	282
EUROFINS	243
UNILABS	166
GESLAB	99
ARMORIS	81
MLAB	54
BIOPATH	51
BIOLIGER	31
OUEST BIOLOGIE	26
ATOUTBIO	21
GROUPE BIOLAM	19
KANTYSBIO	2
<b>Total général</b>	<b>4141</b>



# STic Expert HIT Control

Pour exclure une **Thrombopénie Induite à l'Héparine (TIH)** en toute confiance



## Nouveau produit

Un contrôle de qualité dédié au test STic Expert HIT



- Test immunologique par flux latéral pour détecter les Ac dirigés contre les complexes PF4/polyanion
- **Spécifique des IgG**
- Test **unitaire, très facile** d'utilisation
- Résultat disponible en **10 minutes**



Always read the label and instructions for use – follow the instructions for use

STic Expert HIT is a trademark of the Stago Group. The rights of the trademarks and logos used in this document belong to the Stago Group. The use of these trademarks is not permitted without permission from the Stago Group.

This document contains information on products which is targeted to a wide range of audiences and could contain product details or information otherwise not accessible or valid in your country.



Diagnostics is in our blood.

3 allée Thérèse - CS 10009  
92600 Asnières sur Seine Cedex - France  
+33 (0)1 46 88 20 20  
+33 (0)1 47 91 08 91  
webmaster@stago.com  
www.stago.com



### Biologistes médicaux, devenez Evalueurs

**Vous êtes biologiste médical et souhaitez partager et valoriser votre expertise pour améliorer le service médical rendu par les LBM ?**

La section Santé Humaine du Cofrac recherche des **évaluateurs techniques, médecins ou pharmaciens biologistes**, souhaitant participer à la démarche d'accréditation, pour un engagement de 2 à 4 missions par an.

Si vous êtes **biologiste médical en exercice**, depuis au moins 4 ans (incluant au maximum 2 ans d'internat), ou si vous avez arrêté votre exercice professionnel depuis 1 an au plus, vous avez le bon profil !

Les profils en immunologie cellulaire / HLA, en génétique constitutionnelle et/ou somatique, et en biologie de la reproduction sont tout particulièrement recherchés.

La bonne connaissance du **référentiel d'accréditation** est indispensable. Une expérience ou une formation en **management de la qualité** constitue un atout.

Renseignements auprès de l'Unité Support et Evalueurs : [candidature\\_ETSH@cofrac.fr](mailto:candidature_ETSH@cofrac.fr)

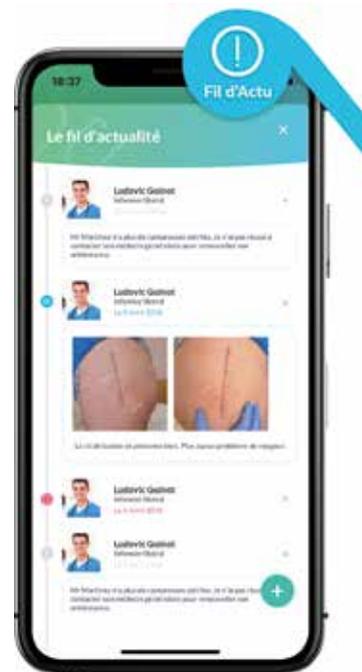
Retrouvez-nous sur :

[www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

<https://fr.linkedin.com/company/cofrac>

## VIE DES SOCIÉTÉS

### Keeskee, l'app' d'échange d'informations entre professionnels de santé, lève 100 000 €



**K**eeskee est une application destinée aux infirmiers libéraux, médecins, Psad, etc. et aux établissements de santé. Elle permet notamment d'optimiser l'accompagnement des patients et de fluidifier les échanges autour de ces derniers. Anciens infirmiers, les fondateurs de l'application, Julien et Etienne Dupuis, viennent de lever 100 000 € pour accélérer son développement.

L'application Keeskee est un véritable outil de suivi des patients à domicile qui réunit tous les professionnels et prestataires de santé en lien avec le patient sur un seul outil. L'application permet de simplifier et de centraliser les échanges des différents professionnels autour d'un même patient, sur une plateforme sécurisée (Hébergement de Données de Santé certifié (HDS)). Les données sont chiffrées et cryptées.

Sur Keeskee, on retrouve ainsi une messagerie sécurisée avec la possibilité de partager des photos, des ordonnances, des documents aux professionnels ciblés. Pensée par des infirmiers, l'application doit répondre à un réel besoin de simplification, de centralisation et de sécurisation des échanges entre tous les professionnels du parcours patients : de la pharmacie au chirurgien, de l'infirmier libéral au fournisseur d'équipement médical. Tous peuvent échanger sur l'application.

Keeskee a déjà conquis près de 1500 professionnels de santé tels que des infirmiers libéraux, des médecins, Psad, etc... Elle a également une véritable vocation à être utilisée dans les hôpitaux et les différents services hospitaliers. C'est d'ailleurs déjà le cas au sein de différents établissements marseillais, ou plusieurs chirurgiens utilisent au quotidien l'application, notamment pour les RAAC (Récupération Améliorée Après Chirurgie).

Keeskee – [www.keeskee.com](http://www.keeskee.com)

## VIE DES SOCIÉTÉS

## Lyon veut créer un biocluster européen en immuno-infectiologie

Sous l'impulsion de Lyonbiopôle Auvergne-Rhône-Alpes, avec le soutien de la Région et des métropoles de Lyon et de Grenoble, l'écosystème des maladies infectieuses de la Région Auvergne-Rhône-Alpes, en association avec l'Institut Pasteur, l'Inserm-ANRS-MIE et l'Université de Paris Cité, a déposé sa candidature pour la création d'un biocluster français pour l'innovation en maladies infectieuses (BCF2I)

« Nous avons réussi à associer l'ancrage régional des industries de santé à de nombreux acteurs nationaux de premier plan. En atteignant cette dimension prometteuse, ce projet apporte une réponse unique en fédérant académiques, industriels et institutionnels autour du Docteur Bruno Lina, professeur de microbiologie qui présidera le biocluster » ajoute Philippe Sans, Président de Lyonbiopôle Auvergne-Rhône-Alpes.

Face à une crise qui a mis en évidence la vulnérabilité de notre système de santé et la situation de dépendance sanitaire de la France, le déploiement de structures de ce type s'affirme comme une vraie opportunité pour favoriser le déploiement de services et produits innovants pour maîtriser l'impact de nouveaux agents pathogènes émergents.

Cette candidature de biocluster est la seule à concentrer son projet sur l'innovation en lien avec les maladies infectieuses et à fédérer tous les acteurs nationaux impliqués dans ce combat. Une approche One Health (médecine vétérinaire, humaine et environnementale) y sera développée et aura pour objectifs de :

- Renforcer la coordination des infrastructures existantes, d'accélérer les initiatives en cours et d'en initier de nouvelles pour faire face aux pathogènes émergents et à la résistance aux agents antimicrobiens ;
- Développer un écosystème intégré et multisectoriel de lutte contre les maladies infectieuses qui favorisera l'obtention de résultats concrets et mesurables en termes de développement économique et de création d'emplois ;
- Préparer la France à répondre rapidement et efficacement à une éventuelle future pandémie.

L'une des forces motrices de ce projet est le regroupement d'acteurs majeurs intervenants sur les maladies infectieuses : centres hospitaliers majeurs (HCL, AP-HP Saint Etienne...), institutions académiques (Universités Claude Bernard Lyon 1, Paris Cité, INSERM-ANRS-MIE, Institut Pasteur...), industriels spécialisés (BioMérieux, Sanofi, Boehringer Ingelheim) et le tissu de PME implantées en région qui interviennent dans les domaines des maladies infectieuses en santé humaine et animale.

Ce biocluster sera organisé autour de huit plateformes technologiques innovantes couvrant les quatre étapes de la chaîne de valeur des maladies infectieuses : anticipation et surveillance, prévention, diagnostic, développement de thérapies.

La délibération de l'État français devrait avoir lieu en septembre 2022.

Lyonbiopôle Auvergne-Rhône-Alpes – [www.lyonbiopole.com](http://www.lyonbiopole.com)



**eurobio**  
SCIENTIFIC

**RUO**

PCR MULTIPLÈX EN TEMPS RÉEL

BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

EurobioPlex

# MONKEYPOX SCREENING TEST

FABRIQUÉ PAR  
EUROBIO  
SCIENTIFIC

Détecte et identifie la présence du  
**Monkeypox Humain (hMPXV), de la  
varicelle (VZV) et du virus de la  
rougeole simultanément**

COMPLET

EBX-060

RAPIDE :  
45 MIN<sup>1</sup>

hMPXV<sup>2</sup>  
VZV  
ROUGEOLE

- Sensibilité VZV/ROR: >99%<sup>4</sup>
- Spécificité VZV/ROR: >99%<sup>4</sup>
- Limite de Détection MPXV (LOD) : 3,879 copies/µL<sup>4</sup>

Disponible en 25/50/100/200/600 tests

Validé CNR<sup>5</sup>

Centre National de Référence des Orthopoxvirus

1. Pour plus d'informations, se référer au paragraphe « Protocole » du manuel d'utilisation.
2. Pour plus d'informations, se référer au paragraphe « Destination du dispositif » du manuel d'utilisation.
3. Pour plus d'informations, se référer au paragraphe « Composant du kit » du manuel d'utilisation.
4. Pour plus d'informations, se référer au paragraphe « Analyse des performances » du manuel d'utilisation.
5. [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/reactifs\\_mkp\\_pcr\\_pcr\\_web\\_sans\\_rapport\\_cnr\\_04082022.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/reactifs_mkp_pcr_pcr_web_sans_rapport_cnr_04082022.pdf)

Eurobio Scientific  
7 avenue de Scandinavie  
ZA de Courtaboeuf  
91940 Les Ulis  
France

**Eurobio scientific**  
A destination des professionnels de santé.  
Lire attentivement les instructions figurant sur la notice d'utilisation.  
Code NABM : 5273 (B150)

EUR240822-PCR22

## En partenariat avec HOLOGIC, Cerballiance optimise l'activité technique et le rendu des résultats des prélèvements vaginaux

Madame le D<sup>r</sup> Aude LESENNE nous a présenté l'activité du plateau technique de bactériologie Cerballiance situé à Lisses (91). Depuis avril 2021, les prélèvements vaginaux sont traités en biologie moléculaire sur le système Panther de la société HOLOGIC.



### **Spectra Diagnostic : Pouvez-vous nous présenter votre laboratoire ?**

**Aude LESENNE :** Notre plateau technique de LISSES (91) gère l'activité bactériologique des laboratoires SELAS Cerballiance Paris Sud, Paris Ouest et en sous-traitance Centre Val de Loire. Nous traitons environ 2 000 échantillons par jour, hors COVID, dans les disciplines de bactériologie, parasitologie et mycologie. Notre recrutement se répartit à 40 % ville et 60 % cliniques. Nous avons en effet un partenariat avec Ramsay Générale de Santé, 5 maternités et de nombreuses cliniques de soins de suite. Notre plateau est actif 24h sur 24, 6 jours sur 7. Notre équipe de production comprend 20 postes techniques équivalent temps plein (ETP) et 1,5 ETP biologiste médical.

### **Spectra Diagnostic : Quel est votre équipement en biologie moléculaire ?**

**Aude LESENNE :** Nous avons 4 systèmes Panther d'HOLOGIC sur lesquels nous réalisons les tests Chlamydia/Gonorrhée, les PV et un peu de COVID. Nous avons

également un automate MICROLAB Nimbus™ IVD (eurobio scientific) pour l'activité mycoplasmes et une plateforme PerkinElmer pour traiter jusqu'à 10 000 tests Covid par jour.

### **Spectra Diagnostic : Pour quelles raisons avez-vous choisi le système Panther d'HOLOGIC ?**

**Aude LESENNE :** Nous avons fusionné en 2019 avec les laboratoires BIO7 qui utilisaient déjà le système Panther pour l'activité Chlamydia/Gonorrhée. Nous avons conservé ces automates pour leur qualité de praticité en termes de workflow. Nous les avons beaucoup mis à contribution lors de la première vague du COVID en 2020 pour leur simplicité d'utilisation : chargement en continu, résultat disponible dans les 3 heures. Ensuite, lorsqu'HOLOGIC nous a présenté son panel pour les prélèvements vaginaux, nous avons décidé de changer notre technique de prélèvement et de passer les PV en biologie moléculaire. La dimension mondiale d'HOLOGIC, ses capacités d'adaptation de sa production, la qualité d'accompagnement de ses clients ont également été des critères déterminants pour notre engagement. Nous avons besoin d'un partenariat pérenne avec un approvisionnement sécurisé car tout retour en arrière nous serait impossible.

### **Spectra Diagnostic : Pourquoi avoir choisi la biologie moléculaire et le Panther pour automatiser ces tests ?**

**Aude LESENNE :** La technique que nous utilisons précédemment était très chronophage et fastidieuse : à réception, un examen direct à l'état frais pour vérifier la présence de trichomonas, réalisation d'une lame pour un examen microscopique avec lecture du Gram et interprétation du score de Nugent. Cette technique n'était pas forcément reproductible car dépendante de la qualité du frottis et de l'expérience de l'opérateur. Nous avons également des difficultés d'interprétation de la part des cliniciens qui, contrairement aux biologistes, sont peu attachés au score de Nugent. Depuis avril 2021, nous traitons donc en routine tous les prélèvements vaginaux par la méthode de biologie moléculaire, grâce aux tests Aptima® BV et Aptima® CV/TV d'HOLOGIC sur le système Panther.

Par ailleurs, des publications concernant des travaux sur la flore vaginale ont démontré la supériorité de la méthode biologie moléculaire sur la microscopie optique. (\*)

### **Spectra Diagnostic : Comment s'est déroulée la validation technique et quel accompagnement a nécessité la mise en place des tests Aptima® BV et Aptima® CV/TV ?**

**Aude LESENNE :** Les automates ont été mis à jour en une demi-journée. Nous avons réalisé une comparaison avec notre méthode standard. Nous avons vérifié la concordance de la méthode PCR avec l'examen direct. La formation a porté sur la reconstitution des réactifs. L'utilisation ne nécessite aucune formation particulière. Les tubes sont bouchés, chargés sur des racks. Si les contrôles sont invalides, les résultats ne sont pas rendus. Les seuls cas de repasses sont liés à des volumes insuffisants ou d'éventuelles erreurs de reconstitutions de réactifs. Nous avons donc très peu de repasses.

### **Spectra Diagnostic : Quels bénéfices techniques et cliniques apportent l'utilisation des tests Aptima® BV et Aptima® CV/TV sur le système Panther ?**

**Aude LESENNE :** Nous rendons les résultats à J0 ou J+1, alors qu'avec la technique traditionnelle, le délai était de J+3. L'ensemble des tests est réalisé sur un seul tube, ce qui permet de faire les Chlamydia/Gonorrhée en systématique et ainsi de rattraper ces IST souvent asymptomatiques. La technique est standardisée, permettant un rendu binaire : flore équilibrée ou flore déséquilibrée donc vaginose. Nous avons commentarisé nos comptes-rendus avec une aide au traitement pour les cliniciens. Certains d'entre eux commencent à nous prescrire une recherche d'Atopobium, bactérie caractéristique de la vaginose, grâce au panel Aptima® BV. Nous avons choisi l'ensemble des panels disponibles pour optimiser la prise en charge, ce qui nous permet de réaliser un volume important avec un personnel réduit : nous traitons entre 120 et 150 PV par jour avec 0,5 ETP contre 3 ETP auparavant.

### **Spectra Diagnostic : Quels autres tests envisagez-vous de réaliser sur le système Panther ?**

**Aude LESENNE :** Le fonctionnement en random access du système Panther nous incite à consolider plus de tests sur cet équipement. Nous pouvons ainsi lui confier une activité quel que soit son volume. Nous souhaitons mettre en place les tests concernant les pathologies gastro-intestinales et parasitaires dès qu'ils seront disponibles (panels en cours de développement). ■

(\*) *Le microbiote vaginal : composition et variations physiopathologiques, Présentation du Pr Jacques Ravel, Professor of Microbiology and Immunology, Institute for Genome Sciences University of Maryland School of Medicine, Congrès RICA1 2021.*



Automates PANTHER du plateau technique CERBALLIANCE à LISSES (91)



• Contact laboratoire : [aude.lesenne@cerballiance.fr](mailto:aude.lesenne@cerballiance.fr)  
 • Hologic France : Le Dôme – Bâtiment 6020 – 3<sup>e</sup> étage  
 Zone Roissypole Aéroport Charles-De-Gaulle – 1 rue de la Haye  
 93290 TREMBLAY-EN-France – Tél. : +33 1 48 17 83 71  
[france@hologic.com](mailto:france@hologic.com) – [www.hologic.fr](http://www.hologic.fr)

Cet article a été développé à l'initiative et avec le support de Hologic.

**CE** Authorised Representative:  
 Hologic BV, Da Vincilaan 5, 1930 Zaventem, Belgium

Le Aptima® BV assay (test Aptima® BV) est un test d'amplification d'acide nucléique in vitro qui utilise l'amplification médiée par la transcription en temps réel (TMA) pour la détection et la quantification de l'ARN ribosomique de bactéries associées à la vaginose bactérienne (VB), notamment *Lactobacillus* (*L. gasseri*, *L. crispatus*, et *L. jensenii*), *Gardnerella vaginalis*, et *Atopobium vaginae*. Le test fournit un résultat qualitatif pour la VB mais ne rapporte pas les résultats de chaque organisme. Le test est destiné à aider au diagnostic de VB sur le système automatisé Panther® system et utilise des spécimens vaginaux sur écouvillon prélevés par la patiente ou le clinicien, de femmes présentant un tableau clinique compatible avec une vaginite et/ou une vaginose bactérienne. • The Aptima® CV/TV assay (Test Aptima® CV/TV) est un test d'amplification d'acide nucléique in vitro pour la détection de l'ARN de micro-organismes associés à la candidose vulvovaginale et à la trichomonase. Le test utilise l'amplification en temps réel médiée par la transcription (TMA) pour détecter et rapporter qualitativement des résultats pour les organismes suivants :

- *Candida species group* (*C. albicans*, *C. tropicalis*, *C. parapsilosis*, *C. dubliniensis*)
- *Candida glabrata*
- *Trichomonas vaginalis*

Le test fait la différence entre *Candida glabrata* et le groupe d'espèces *Candida* (*C. spp*) en ciblant la composante ARN de la ribonucléoprotéine Rnase P ; le test ne fait pas la différence parmi les *C. spp*. Pour *Trichomonas vaginalis*, le test cible l'ARN ribosomique (ARNr) et différencie le résultat de ceux pour *Candida glabrata* et *C. spp*. Le test est destiné à aider au diagnostic des candidoses vulvovaginales et de la trichomonase sur le Panther® system automatisé en utilisant des spécimens de frottis vaginal sur écouvillon recueillis par le clinicien ou par la patiente, chez celles avec une présentation clinique compatible avec une vaginite ou une vulvovaginite. • Le Panther System est un système intégré de test de l'acide nucléique permettant d'automatiser complètement l'ensemble des étapes nécessaires à la réalisation des tests Aptima® depuis le traitement des échantillons jusqu'à la réduction des données en passant par l'amplification et la détection. • Fabricant : Hologic, Inc. Lire attentivement les instructions figurant dans le manuel d'utilisation.

ADS-03729-FRA-FR Rev 001 • ©2022 Hologic, Inc. Tous droits réservés. Hologic, Aptima, Panther et les logos associés sont des marques commerciales et/ou des marques déposées d'Hologic, Inc. et/ou de ses filiales aux États-Unis et/ou dans d'autres pays. Ces informations sont destinées aux professionnels de santé. Lire attentivement les instructions figurant dans le manuel d'utilisation. Elles ne doivent pas être considérées comme des sollicitations ou de la promotion de produits lorsque ces activités sont interdites. La documentation Hologic étant distribuée par l'intermédiaire de sites Internet, de diffusions en ligne et de salons professionnels, il n'est pas toujours possible d'en contrôler la disponibilité. Pour obtenir des informations spécifiques sur les produits disponibles à la vente dans un pays donné, contactez votre représentant Hologic local ou écrivez à [france@hologic.com](mailto:france@hologic.com).

## Une année 2021 exceptionnelle pour Inserm Transfert

Fondée en 2000, Inserm Transfert SA gère sous délégation de service public l'intégralité de la valorisation et du transfert des connaissances issues des laboratoires de recherche de l'Inserm vers le monde industriel, de la déclaration d'invention au partenariat industriel et à la création d'entreprise.

Ses résultats 2021, annoncés cet été, sont le fruit de sa stratégie de valorisation sur le long terme menée par les équipes d'Inserm Transfert et qui s'appuient sur la qualité de l'innovation et de la recherche issue des laboratoires.

En premier lieu, les revenus financiers pour l'Inserm et ses partenaires générés par les activités d'Inserm Transfert auprès des industriels ont excédé 104 M€ dont 73 % de revenus de licence qui sont au bénéfice des inventeurs, des établissements copropriétaires et de l'ensemble des acteurs académiques concernés. En termes de contributions financières pour l'ensemble de ses activités, 2021 est la meilleure année pour l'Inserm depuis la création d'Inserm Transfert avec près de 118M€.

### Trois rachats significatifs de start-up issues de l'Inserm

En matière de création d'entreprises et au-delà du rachat de MYR Pharmaceutical par Gilead, il est à souligner que moins de 2 ans après sa création, la startup Corlieve Therapeutics,

cocréée par les chercheurs Valérie Crepel et Christophe Mulle, Inserm Transfert, la SATT AST et l'investisseur Kurma, s'est fait racheter par uniQure (licorne cotée au NASDAQ et acteur historique européen en thérapie génique) pour 250 M€.

De plus, l'année a été marquée également par le rachat de la PME HaliDx, spinoff de l'Inserm créée en 2014, comptant 250 salariés, par Veracyte, société américaine du diagnostic cotée au NASDAQ, pour 260 M€.

D'autre part, l'Inserm est toujours dans le top 3 des déposants de brevets en Europe dans la catégorie pharmaceutique et 2<sup>e</sup> déposant dans la catégorie biotechnologie.

En outre, les spin-off de l'Inserm ont réussi à accumuler plus de 340 M€ de levées de fonds sur la seule année 2021, témoignant de la qualité des innovations de la recherche issue de l'Inserm et des efforts globaux et à long terme d'Inserm Transfert pour soutenir des start-up solides.

Enfin, l'année a été marquée par le début du programme Horizon Europe de la Commission Européenne (2021-2027). En 2021, plus de 244 M€ ont été générés pour les projets nationaux et européens de recherche collaborative. Au total, ce sont 7 nouveaux projets d'envergure qui ont été gagnés en 2021 avec un taux de succès significatif à hauteur de 23 %.

Inserm Transfert – [www.inserm-transfert.fr](http://www.inserm-transfert.fr)



## VEINVIEWER® INNOVATION & VISUALISATION

### L'IMAGERIE MÉDICALE AU SERVICE DU PRÉLÈVEMENT

Une solution compacte pour une image claire et précise.  
Une visualisation en temps réels jusqu'à 10mm.

[www.gbo.com](http://www.gbo.com)

Greiner Bio-One SAS / 3 à 7 avenue du Cap Horn / 91940 Courtaboeuf / France  
TÉL : +33(0)1 69 86 25 25 / FAX : +33(0)1 69 86 25 35 / E-MAIL : [accueil.france@gbo.com](mailto:accueil.france@gbo.com)

  
**greiner**  
BIO-ONE



# L'intelligence artificielle au service du biologiste



Gain de temps



Sécurité



Objectif TAT



Validation  
harmonisée



Aide  
à l'accréditation

## Le système expert d'aide à la validation biologique

[www.valab.com](http://www.valab.com)



La société VALAB est  
certifiée ISO 9001

## Institut Mérieux et Exor, partenaires à long terme

Institut Mérieux, holding indépendante de la famille Mérieux spécialisée dans la santé mondiale, et Exor N.V., holding diversifiée contrôlée par la famille Agnelli, ont signé un accord de partenariat à long terme aux termes duquel Exor va acquérir, par le biais d'une augmentation de capital réservée, une participation de 10 % dans l'Institut Mérieux pour un investissement de 833 millions d'euros.

Cet investissement concrétise un partenariat entre deux familles ayant un siècle de réalisations entrepreneuriales industrielles ainsi qu'une capacité reconnue, à travers cinq générations, à faire évoluer leurs activités en saisissant les opportunités offertes par les mutations structurelles. Ce partenariat apporte des ressources supplémentaires pour accompagner la croissance de l'Institut Mérieux. Créé il y a 125 ans à Lyon, l'Institut Mérieux a pour mission de lutter contre les maladies infectieuses et les cancers. A travers ses cinq sociétés, l'Institut Mérieux développe des approches complémentaires pour répondre aux défis majeurs de santé publique, notamment dans les domaines suivants :

- Solutions de diagnostic, à travers la société cotée en bourse bioMérieux, un leader mondial dans le domaine du diagnostic *in vitro* (45 pays, 17 sites de R&D dédiés). Elle dispose de positions majeures en microbiologie, biologie moléculaire et immunoessais.
- Sécurité alimentaire à travers Mérieux NutriSciences, l'un des principaux fournisseurs mondiaux de services de conseil

et de contrôle en matière d'alimentation et de nutrition (26 pays, 100 laboratoires d'analyse certifiés).

- Services de recherche et de production sous contrat à travers ABL Inc (Advanced Bioscience Laboratories), une société basée aux Etats-Unis et en France spécialisée dans la bioproduction pour le compte de tiers, de produits de thérapies géniques, d'oncolytiques, de vaccins et de biothérapies protéiques.
  - Immunothérapie à travers la société de biotechnologie cotée en bourse Transgene qui développe des vaccins thérapeutiques et des virus oncolytiques prometteurs contre le cancer.
  - Capital développement et capital innovation dans les domaines de la santé et de la nutrition à travers Mérieux Equity Partners, qui gère un portefeuille de plus de 30 investissements et plus d'un milliard d'euros d'actifs sous gestion.
- Pendant plus d'un siècle d'histoire, la famille Agnelli a construit et investi avec succès dans des entreprises de premier plan, dans un large éventail de secteurs et de zones géographiques. Pour John Elkann, Directeur Général d'Exor, « pour nous, il s'agit d'une opportunité historique d'entrer dans le secteur de la santé avec un partenaire solide avec lequel nous partageons les mêmes valeurs et un horizon à long terme. »

• Exor – [www.exor.com](http://www.exor.com)

• Institut Mérieux – [www.institut-merieux.com](http://www.institut-merieux.com)





# ELITechFrance

ELITechGroup

## Biologie Moléculaire

## Monitorisez vos charges virales

- Résultats en moins de 3h
- Performances compatibles avec les attentes cliniques

HIV

HBV

HCV

Ces kits viennent s'ajouter aux 43 autres tests déjà disponibles sur *Genius Series*

**Contact :** [ef-marketing@elitechgroup.com](mailto:ef-marketing@elitechgroup.com)

**Site internet :** [elitechgroup.com/france/](http://elitechgroup.com/france/)

**Fabricant :** EG s.p.a  
C.so Svizzera,  
185 10149 Torino – Italy  
**Distributeur :** ELITech France  
13-15 rue Jean Jaurès  
92000 Puteaux - France

**MD** Dispositif médical de diagnostic *in vitro*

**CE** Conforme à la réglementation européenne relative aux dispositifs médicaux de diagnostic *in vitro*

Lire les instructions figurant sur la notice d'utilisation et/ou l'étiquetage du/des produits sur [www.elitechgroup.com](http://www.elitechgroup.com)

Ce dispositif médical de diagnostic *in vitro* est à destination des professionnels de santé. Ce document est à destination des professionnels de santé. Certains tests moléculaires sont pris en charge par l'assurance maladie.

\* Les tests tiers peuvent être développés sur demande. Renseignez-vous auprès de votre commercial. 22/04/LTMKT/PM/002

DIAGNOSTIC

## Support & Services

# Avec vous à chaque étape

Nous allons au-delà de la réparation d'équipements en vous proposant des solutions personnalisées. Parce que chaque laboratoire est unique, nous fournissons un support sur mesure, pour une efficacité et une productivité optimales.

[www.diagnostic.grifols.com](http://www.diagnostic.grifols.com)

**GRIFOLS**

Pour toute information, veuillez consulter  
**GRIFOLS FRANCE**  
24 Rue de Prony - 75017 PARIS  
Tél. : (+33) 1 53 53 08 70 - Fax : (+33) 1 53 76 39 06 - [france@grifols.com](mailto:france@grifols.com)

©2022 Grifols, S.A. All rights reserved worldwide.

## Thierry Hulot élu Président du Leem



Thierry HULOT

Le Conseil d'administration du Leem (Les Entreprises du Médicament) a élu, mardi 5 juillet 2022, Thierry Hulot (PDG de Merck en France) à la présidence du Leem, pour un mandat de deux ans.

Dès son élection, Thierry Hulot a salué l'action majeure et ambitieuse accomplie depuis 2019 par Frédéric Collet, et a réaffirmé son souhait de s'inscrire dans la continuité des grands chantiers initiés par son prédécesseur.

« Mon objectif est que notre industrie soit encore plus entendue, qu'elle prépare son avenir et celui de ses collaborateurs. Elle doit trouver des marges de croissance et de progrès qui lui permettront demain de servir encore mieux les patients. S'assurer qu'un patient a et aura accès au traitement qui lui est nécessaire – même si ce traitement n'existe pas encore – est à l'origine de ma vocation de pharmacien. Je suis convaincu que pour y arriver il faut une industrie forte, portée par un syndicat professionnel fort, ambitieux et présent sur tous les sujets de la chaîne de valeur du médicament », déclare Thierry Hulot.

Quatre objectifs stratégiques pour répondre aux principaux enjeux de ce secteur :

1. Défendre un modèle de croissance des médicaments matures et innovants pour garantir aux patients leur accès sur le long terme.
2. Se battre pour faire de la France un leader de la recherche, du développement et de la production durable.
3. Faire du Leem un contributeur incontournable au niveau européen.
4. Repenser ces métiers et anticiper les carrières de demain.

« La présidence du Leem nécessite un engagement fort. Le Leem que je défends est au service de l'ensemble de ses adhérents. Il porte des revendications et sait être ferme sur ses lignes « rouges », tout en étant un partenaire et une force de proposition vis-à-vis de l'ensemble des parties prenantes », souligne Thierry Hulot.

Leem – [www.leem.org](http://www.leem.org)

**ELITechGroup**  
EMPOWERING IVD

## PARASITOLOGIE

La gamme complète d'ELITech Microbio

**Microbiologie**

**Axonlab**  
connecting ideas

**Transport & conservation des échantillons de selles :**

- StorAX Nativ sans milieu pour des échantillons de selles natives
- StorAX Cary-Blair avec milieu de culture Cary-Blair pour la détection de bactéries intestinales
- StorAX SAF pour la conservation des parasites (protozoaires et œufs de vers) et leur mise en évidence

© Axon Biotech GmbH (Allemagne)

**Coloration & concentration des éléments parasitaires dans les selles :**

- ELIstain Paratest
- ELIstain Para-Color

**Sérodiagnostic des principales maladies parasitaires :**

- ELI.H.A<sup>®</sup> : sérodiagnostic par hémagglutination indirecte de l'Amibiase, la Bilharziose, l'Hydatidose, la Distomatose et la Toxoplasmose
- ELITex<sup>®</sup> : identification par agglutination de l'Amibiase et la Toxoplasmose

© ELITech Microbio (France)

[www.elitechgroup.com](http://www.elitechgroup.com)  
em-marketing@elitechgroup.com

CE IVD Ces dispositifs médicaux de diagnostic in vitro sont des produits de santé réglementés qui portent le marquage CE. A destination des professionnels de santé. Lire attentivement les instructions figurant sur les notices d'utilisation.

**ELITech Microbio**  
19 allée d'Athènes  
83870 SIGNES - FRANCE

Tél : +33 4 83 36 10 82  
Fax : +33 4 83 36 10 81

Pub-Parasito-FR-Sept2022

Yline<sup>®</sup>, la nouvelle suite logicielle à destination  
des laboratoires de biologie médicale.

nynd<sup>®</sup>

Le choix de l'innovation  
et de l'indépendance

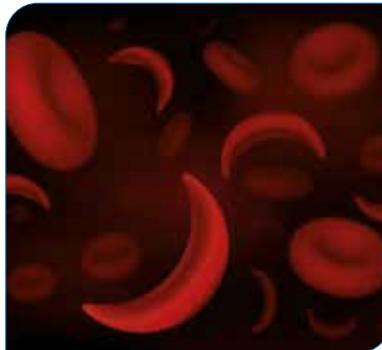
## PerkinElmer et Novartis s'allient contre la drépanocytose en Afrique

**P**erkinElmer Inc. a annoncé sa collaboration avec Novartis pour étendre le dépistage néonatal de la drépanocytose en Afrique subsaharienne. La société, en collaboration avec le programme Novartis Africa Drépanocytose, souhaite étendre les efforts de prévention pour éduquer les patients, les soignants et les communautés sur l'importance de ce dépistage et de l'intervention précoce avec l'hydroxyurée (HU) et d'autres traitements contre la drépanocytose.

Le dépistage néonatal de la drépanocytose et la prise en charge de la maladie dans les pays à fort revenu ont réduit la mortalité chez les enfants de moins de cinq ans de 94 %. Mais, en Afrique subsaharienne, qui est la plus touchée, aucun programme national de ce type n'existe. Cette collaboration vise à inciter les gouvernements à fournir ce dépistage, les traitements adéquats, une vaccination contre le pneumocoque et les thérapies comme l'HU.

Le programme Novartis Africa Drépanocytose a été lancé au Ghana en 2019 et est étendu aujourd'hui à l'Ouganda, à la Tanzanie, au Kenya et à la Zambie, et doit atteindre à terme une dizaine de pays.

Parmi ses contributions, PerkinElmer s'efforcera de renfor-



cer les programmes de dépistage néonatal existants en fournissant une formation, des consultations, un soutien et des services connexes aux professionnels de la santé et aux techniciens de laboratoire. La société aidera également à établir de nouvelles installations de laboratoire pour renforcer les capacités de dépistage.

Dans une initiative annoncée en mars 2021, PerkinElmer travaille aux côtés de l'*American Society of Hematology* (ASH) et de son *Consortium on Newborn Screening in Africa* pour fournir des ressources aux

programmes de dépistage de la drépanocytose dans les pays d'Afrique subsaharienne, notamment le Ghana, le Kenya, le Nigéria, l'Ouganda, la Zambie, le Libéria et la Tanzanie. Novartis a annoncé son partenariat avec l'ASH début juin, visant à faire progresser les objectifs du Consortium pour démontrer les avantages du dépistage néonatal et des interventions précoces pour les enfants atteints de drépanocytose et créer une infrastructure durable pour le dépistage néonatal de la drépanocytose.

• Novartis – [www.novartis.com](http://www.novartis.com)

• PerkinElmer – [www.perkinelmer.com](http://www.perkinelmer.com)

**ELITech Distribution**

# Macroduct® Advanced

Système de stimulation et de recueil de la sueur

Diagnostic de la mucoviscidose

**MACRODUCT® ADVANCED**

- Interface à écran tactile avec des instructions graphiques intégrées à chaque étape
- Options flexibles de gestion des données
- Répond aux exigences de traçabilité

**CHLOROCHEK®**

- Compagnon idéal du Macroduct® Advanced
- Dosage des ions chlorures par coulométrie

**Electrodes**

- Détectent l'absence de disque Pilogel

**Collecteurs de sueur**

- Collecteur de forme elliptique adapté aux petits bras
- Repère visuel pour valider le volume de sueur prélevé (15µL minimum requis)

**ELITechGroup**  
EMPOWERING IVD

[www.elitechgroup.com](http://www.elitechgroup.com)  
[elitechfrance@elitechgroup.com](mailto:elitechfrance@elitechgroup.com)

**ELITech Distribution**  
13-15 rue Jean Jaurès  
92800 PUTEAUX - FRANCE

Tél : +33 4 83 36 10 82  
Fax : +33 4 83 36 10 81

: ELITechGroup Inc. (USA)

# Lumipulse<sup>®</sup> G Amyloïde 1-42 et Amyloïde 1-40 Plasma



Solutions pionnières pour le dépistage de la maladie d'Alzheimer en routine et en recherche - Votre partenaire pour le présent et l'avenir

## Avantages:

- Une très bonne sensibilité assurant un dosage dans le plasma
- Une solution complétée par le dosage de la pTau 181
- Un prélèvement non invasif
- Une expertise reconnue de Fujirebio

## Le NOVEOS® : une nouvelle génération d'instrument permettant de proposer des évolutions majeures dans le diagnostic des symptômes allergiques



Xavier JENTET, Directeur Général France de HYCOR.

**Spectra Diagnostic : Bonjour Xavier JENTET, êtes le Directeur Général de la Société HYCOR, pouvez-vous vous présenter ?**

**Xavier JENTET :** Après 26 ans passés au sein du service commercial & marketing de la société Stago, j'ai décidé de relever un nouveau challenge en prenant la direction de la filiale française de HYCOR depuis décembre 2021.

**Spectra Diagnostic : Quel est votre livre préféré ?**

**Xavier JENTET :** Difficile de choisir mais étant passionné de voile, le livre *Mémoires du Large* d'Éric Tabarly m'a vraiment marqué.

**Spectra Diagnostic : Quel est votre film préféré ?**

**Xavier JENTET :** J'ai adoré *Le Cinquième Élément* de Luc Besson.

**Spectra Diagnostic : Pouvez-vous nous présenter HYCOR en France, en Europe et dans le monde ?**

**Xavier JENTET :** HYCOR Biomedical, Inc. est une société américaine créée en 1981, spécialisée dans la fabrication et la fourniture de produits de diagnostic *in vitro* de haute qualité pour la recherche d'allergènes grâce à des tests sanguins.

HYCOR est spécialisé dans le domaine de l'allergie et consacre aujourd'hui tous ses efforts de recherche et d'innovation à l'élaboration de produits et d'outils de diagnostic biologique toujours plus performants.

Le siège social ainsi que le département R&D et production sont situés à Garden Grove en Californie.

Nous sommes présents dans le monde entier à travers des distributeurs, principalement sur son marché domestique aux États-Unis, en Chine dont la filiale est en plein essor et bien sûr en Europe.

Le siège Européen est quant à lui situé à Amsterdam aux Pays-Bas.

La commercialisation des produits d'HYCOR en Europe se fait via un réseau de distributeurs, exception faite pour la France et l'Allemagne dont la vente de produits se fait en direct.

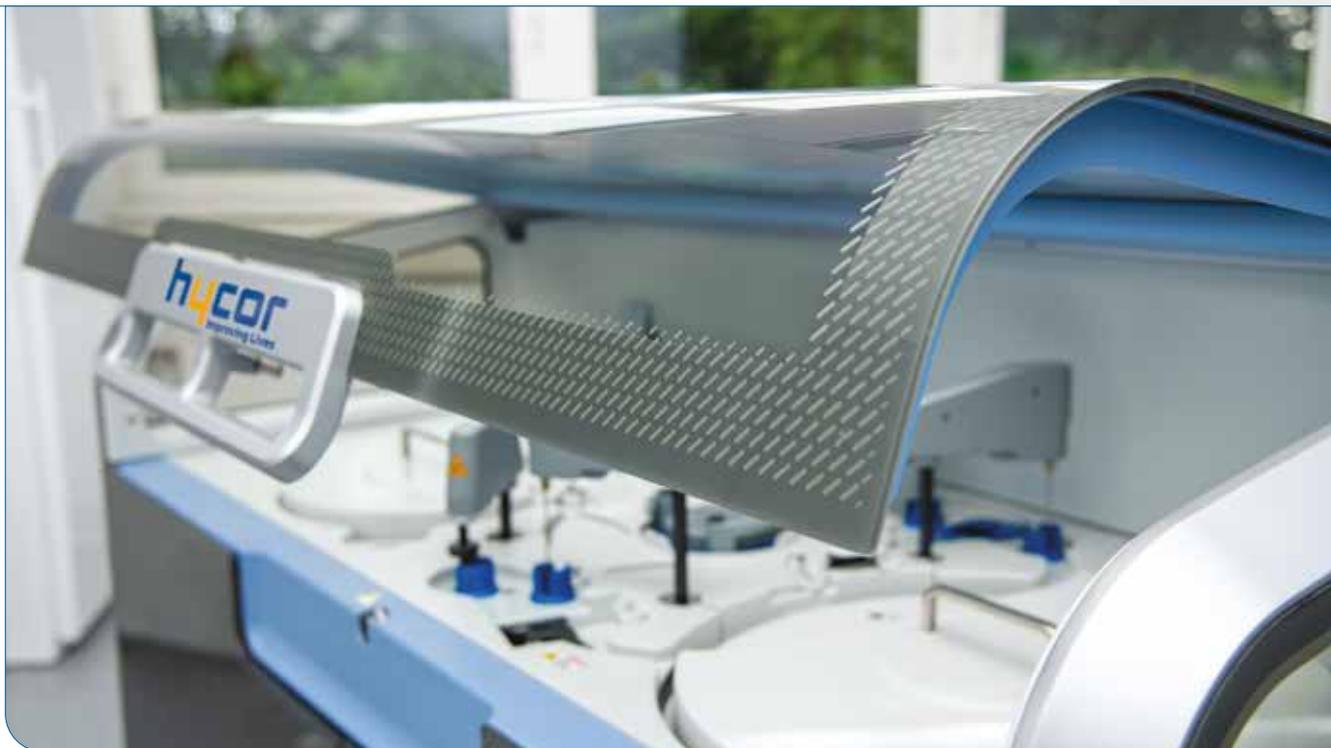
En effet notre objectif est d'aller au plus près des clients sur des marchés matures dans le domaine de l'allergie. La filiale française a été créée en 2019 et les bureaux sont situés à Paris.

La spécialisation dans le domaine de l'allergie nous permet de concentrer nos moyens et de focaliser nos ressources en R&D spécifiquement dans ce domaine pour être à la pointe de l'innovation.

Comme nous répète souvent notre CEO, le Dr Fei Li, « *L'innovation est au cœur de nos préoccupations* ».

**Spectra Diagnostic : Vous présentez un nouvel automate ? pouvez-vous nous en dire plus ?**

**Xavier JENTET :** Chez HYCOR, nous pensons que les



Le Noveos®, une nouvelle technologie en allergie au service des patients.

personnes allergiques améliorent leur qualité de vie lorsqu'elles savent exactement ce qui cause leurs symptômes. Le système NOVEOS® permet de répondre aux défis auxquels sont confrontés les laboratoires et les pratiques cliniques dans le diagnostic des allergies.

Le système NOVEOS®, dernière innovation d'HYCOR, est la première avancée technologique dans le diagnostic des allergies de routine depuis 20 ans.

Le NOVEOS® présente une technologie d'analyse utilisant des microparticules permettant de limiter l'impact des interférences tout en optimisant la précision des résultats grâce à la chimiluminescence avec seulement 4 µl d'échantillons nécessaires par test.

Un échantillon de 4 µL constitue une avancée technologique remarquable notamment pour les patients pédiatriques et grâce au système NOVEOS® vous pouvez réaliser davantage de tests d'allergie avec moins d'échantillons sanguins.

Le NOVEOS® est un automate très simple d'utilisation grâce à son logiciel convivial et accessible à tous, autorisant un apprentissage rapide et efficace. Un point particulier a été étudié pour réduire le temps de maintenance réalisé par les utilisateurs.

#### **Spectra Diagnostic : Quelle est votre stratégie pour les 12 mois à venir ?**

**Xavier JENTET :** Hycor a l'ambition de développer son parc automates dans les laboratoires publics et privés

et permettre ainsi aux plus grands nombres de bénéficier des dernières technologies dans le diagnostic des allergies. Nous sommes convaincus que notre nouvelle technologie apportera aux laboratoires et aux cliniciens plus de précisions dans le diagnostic des allergies. Nous espérons ainsi améliorer la qualité de vie des patients qui sont en France, en Europe et partout dans le monde de plus en plus nombreux à souffrir de symptômes allergiques.

#### **Spectra Diagnostic : Où peut-on rencontrer Hycor au cours des mois qui viennent ?**

**Xavier JENTET :** Toujours afin d'aller à la rencontre de nos clients et peut être futurs clients, nous serons d'ici la fin 2022 présents sur les salons JFBM (Journées Francophones de la Biologie Médicale) à St Etienne du 5 au 7 octobre.

#### **Spectra Diagnostic : Une citation pour conclure ?**

**Xavier JENTET :** « Je ne perds jamais. Soit je gagne, soit j'apprends. » Nelson Mandela. ■

**hycor**  
Improving Lives

• Contact : Hycor France – 5 rue de Castiglione – 75001 Paris  
Tel +33 1 30 46 75 21 – Email : [info@hycorbiomedical.com](mailto:info@hycorbiomedical.com)  
[www.hycorbiomedical.com](http://www.hycorbiomedical.com)

## L'AP-HM améliore la RAAC en mobilisant précocement le patient

Le département d'Anesthésie Réanimation de l'Hôpital Nord, dirigé par le Pr Marc Léone, a mené une étude de grande ampleur afin d'évaluer l'efficacité de la Réhabilitation Améliorée Après Chirurgie (RAAC) de façon ultra précoce, dès la sortie du bloc opératoire, en salle de réveil. Cette étude, deuxième dans le monde et première en Europe met en évidence une corrélation entre une mobilisation extrêmement précoce du patient, dès la salle de réveil, et une amélioration importante de son pronostic.

La RAAC, Réhabilitation Améliorée Après Chirurgie, doit rendre plus facile la convalescence des patients grâce à un ensemble de mesures déployées en pré, per et post opératoire. En place à l'AP-HM depuis plus de 7 ans, la RAAC s'intègre dans un parcours de soins toujours plus optimisé et personnalisé pour les patients. Par exemple, lors de la phase préopératoire, le stress est réduit grâce à d'avantage de prévention, lors de la phase peropératoire, les techniques mini-invasives sont privilégiées ou encore lors de la phase postopératoire, le patient est levé précocement...

Le département du Pr Léone en avait déjà montré la faisabilité et la sécurité en salle de réveil sur plus de 1 000 patients (en collaboration avec le service de Chirurgie thoracique et des maladies de l'œsophage dirigé par le Pr Pascal Alexandre THOMAS).

Pour améliorer encore et mieux évaluer ce protocole novateur,

une étude a été réalisée sur des patients ayant subi une chirurgie particulièrement à risque de complications, la résection pulmonaire (lobectomie ou segmentectomie).

Le nouveau protocole intégrait : éducation à la kinésithérapie respiratoire, renutrition, verticalisation et si possible déambulation durant le séjour en salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI ou salle de réveil). Le rétablissement des patients a été comparé à celui des patients antérieurs au nouveau protocole de réhabilitation ultra-précoce dès la SSPI. Les résultats ont montré une diminution importante des complications pulmonaires post opératoires ainsi que de la durée de séjour à l'hôpital. Des résultats encourageant, qui démontrent la nécessité d'impliquer et de mobiliser le patient le plus tôt possible après une chirurgie et d'étendre ces prises en charge multidisciplinaires. Afin de développer ce projet unique en France, une commission spécifiquement dédiée à la chirurgie ambulatoire et la RAAC a de fait été créée en début d'année au sein de la Commission Médicale d'Établissement et un kinésithérapeute à temps plein a été recruté pour la Salle de Surveillance Post-Interventionnelle de l'Hôpital Nord.

**PASTENE B. et al., Ultra-early initiation of postoperative rehabilitation in the post-anaesthesia care unit after major thoracic surgery: case-control study, *BJS Open*, 2022; 6(3):zrac063, doi: 10.1093/bjsopen/zrac063.**

## Ghana : l'épidémie du virus Marburg maîtrisée

Après deux mois de lutte, le Ghana a déclaré la fin de l'épidémie de la maladie due au virus Marburg. C'était la première fois que cette fièvre hémorragique hautement infectieuse était détectée dans ce pays d'Afrique de l'Ouest.

Le Ministère de la santé du Ghana a déclaré la fin de l'épidémie après 42 jours sans nouveau cas, soit le temps de deux périodes d'incubation. Au total, trois cas confirmés, dont deux décès, ont été enregistrés pendant cette épidémie déclarée le 7 juillet 2022 après la confirmation en laboratoire de la présence du virus. L'épidémie a affecté les régions Ashanti, Savannah et Western. En tout, 198 contacts ont été identifiés et suivis pendant une première période de 21 jours qui, par prudence, a été rallongée par les autorités sanitaires ghanéennes d'une nouvelle période d'observation de 21 jours.

Les autorités sanitaires, avec le soutien de l'OMS et d'autres partenaires du secteur de la santé, ont rapidement déployé des mesures de contrôle de l'épidémie et renforcé la surveillance de la maladie, le dépistage, le suivi des contacts et les soins cliniques. Les autorités ont également sensibilisé le public et travaillé avec les communautés afin de soutenir les efforts de prévention de la maladie. Marburg est une maladie hautement infectieuse de la même famille qu'Ebola et présente un taux de mortalité compris entre 24 % et 88 %.

« Marburg est une maladie effrayante car elle est très infectieuse et mortelle. Il n'existe aucun vaccin, ni traitement antiviral. Toute épidémie de Marburg est une préoccupation majeure », a déclaré la D<sup>re</sup> Matshidiso Moeti, Directrice régionale de l'OMS pour l'Afrique. « Bien que le pays n'ait pas d'expérience avec le virus, la riposte du Ghana a été rapide et robuste. Des vies ont été sauvées et la santé des personnes a été protégée grâce à un système de détection de la maladie efficace qui a aidé à identifier rapidement le virus et a permis une riposte immédiate pour



arrêter la propagation des infections. »

L'épidémie de Marburg au Ghana est la seconde de ce genre en Afrique de l'Ouest. La Guinée a signalé un seul cas en septembre 2021. En Afrique, de précédentes épidémies et des cas sporadiques ont déjà été signalés en Afrique du Sud, en Angola, au Kenya, en Ouganda et en République démocratique du Congo.

L'analyse des séquences génomiques du virus Marburg par l'Institut Pasteur du Sénégal et le *Noguchi Memorial Institute for Medical Research* au Ghana suggère qu'il serait lié au cas signalé en Guinée en 2021, relation qui peut être due à un réservoir animal commun ou à des mouvements de population entre les deux pays. Le virus Marburg est transmis aux personnes par des chauves-souris et se propage parmi les humains à travers le contact direct avec des fluides corporels de personnes, des surfaces et du matériel infectés. La maladie se déclare soudainement avec une fièvre élevée, des maux de tête sévères et des malaises. De nombreux patients développent des signes hémorragiques graves dans les sept jours.

OMS Afrique – [www.afro.who.int/fr](http://www.afro.who.int/fr)

## PROFESSION

## Mucoviscidose : les effets de la trithérapie sont là

L'association Vaincre la Mucoviscidose a publié le bilan 2021 de son Registre français de la mucoviscidose. Ce recueil des données épidémiologiques, mis à jour chaque année, permet d'évaluer l'état de santé et le suivi des patients atteints de mucoviscidose. Or, un an après la mise sur le marché du nouveau médicament Kaftrio®, ce bilan révèle déjà des premiers effets bénéfiques de la trithérapie auprès des personnes malades : augmentation de la population et de l'âge moyen, baisse drastique du recours à la greffe, allègement des traitements, meilleure fécondité. Mais ces évolutions ne doivent pas masquer une réalité douloureuse qui rend plurielle la maladie. Il y a ceux qui peuvent accéder à la trithérapie et les autres... Ce traitement avait fait l'objet d'une Autorisation temporaire d'utilisation (ATU) fin 2019 et avait profité à 450 patients avant l'obtention de l'AMM en juillet 2021. Prescrit auprès de 2 200 personnes (soit 30 % des patients), le Kaftrio® a déjà des effets positifs sur la qualité de vie des personnes malades :

- une diminution drastique du nombre de greffe pulmonaire : 17 en 2021 (vs 86 en 2019),
- un allègement notable des prescriptions : pour les antibiotiques par intraveineuse (19 % des patients en 2021, 26 % en 2020, 29 % en 2019), pour les traitements digestifs et à visée respiratoire (oxygénothérapie, ventilation nasale ou réhabilitation respiratoire).



Autre conséquence due probablement à la prescription du Kaftrio® :

- une augmentation significative du nombre de débuts de grossesse (+29 %), supposant ainsi une meilleure fécondité chez les femmes.
- une chute des patients traités par Orkambi® (-59 %) au profit d'autres traitements, principalement Kaftrio®.

Malheureusement, encore 60% des patients sont exclus des nouveaux traitements appelés « modulateurs CFTR ». Ces patients sont non éligibles en raison de profils génétiques sur lesquels ces traitements sont inopérants ou de patients greffés pour lesquels ces modulateurs sont contraindiqués. Vaincre la Mucoviscidose a pour ambition, aux côtés des chercheurs et des soignants, de multiplier les initiatives pour que tous les patients puissent accéder à des traitements efficaces.

Le Registre français de la mucoviscidose, géré par Vaincre la Mucoviscidose, recueille chaque année des données précises auprès des centres de ressources et de compétences de la mucoviscidose (CRCM). Véritable outil épidémiologique, ce recueil permet d'analyser l'état de santé et le suivi médical des personnes atteintes de mucoviscidose et sert de base à de nombreuses études de recherche.

Registre français de la mucoviscidose – [www.vaincrelamuco.org](http://www.vaincrelamuco.org)



## Test BD Onclarity™ HPV et l'auto-prélèvement vaginal

Une alternative de dépistage des HPV-HR

### DISPOSITIFS D'AUTO-PRÉLÈVEMENTS DISPONIBLES

Evalyn® Brush (Rovers)

Viba® Brush (Rovers)

FLOQSwabs® (Copan Réf. 5E089N)

sur la plateforme BD Viper™ LT



De 2 000 à 40 000 tests\*

sur la plateforme BD COR™



De 40 000 tests et plus\*

\*Manuel d'utilisation du système BD Viper LT, BD COR et notices d'utilisation des réactifs associés

Dispositif médical de diagnostic in vitro de classe A (IVDR 2017/746) :

- BD Viper™ LT, système pour l'extraction automatisée des acides nucléiques, l'amplification et la détection des séquences d'acides nucléiques.
- BD Cor™, plateforme de diagnostic moléculaire automatisée.

Fabricant: Becton Dickinson and Company. Pour une bonne utilisation se référer à la notice. Edition juillet 2022

BD, le logo BD, BD COR, BD Onclarity, BD SurePath, et BD Viper LT sont des marques commerciales de Becton, Dickinson and company ou ses filiales. © 2022 BD. Tous droits réservés. Becton Dickinson France S.A.S au capital de 64 719 915€ / RCS Grenoble B 056 501 711 / Siret 056 501 711 00115. BD-67246

## Après Israël et l'Ukraine, la polio fait son retour à Londres et aux États-Unis

**D**e nouveaux cas de poliomyélite ont été détectés en Angleterre, en juin, et aux États-Unis, en juillet, après avoir été détectés en Israël en mars et en Ukraine en avril. Cette maladie, déclarée éradiquée dans ces pays, semble avoir repris une circulation inquiétante au vu des traces retrouvées dans les eaux usées.

L'étude du premier patient américain indique une contamination sur son territoire par un malade ayant reçu le vaccin antipoliomyélique oral (VPO). Ce vaccin n'étant plus utilisé depuis 2000 aux États-Unis, le patient aurait été contaminé par une personne

ayant reçu cette dose à l'étranger, selon les autorités américaines. En France, à l'heure du vaccino-scepticisme, les autorités sanitaires restent vigilantes et rappellent la nécessité de vacciner les enfants, en l'absence de traitement.

La poliomyélite est une infection virale connue pour son extrême contagiosité. Le plan mondial de 1988 visant à l'éradiquer du globe d'ici à 2026 avait vu son incidence baisser de 99 % depuis les années 1980. La poliomyélite avait disparu du continent européen depuis 2002, de France depuis 1995, et des USA depuis 2013.

## Une nouvelle zoonose transmise par les tiques découverte en Guyane

**V**ecteurs majeurs d'agents pathogènes, les tiques sont particulièrement bien connues en Europe pour leur rôle dans la propagation de zoonoses comme la maladie de Lyme. En se nourrissant au dépend de la faune sauvage, les tiques peuvent ensuite transmettre des pathogènes zoonotiques à l'humain. En Guyane, l'exploitation de zones naturelles reculées a conduit à l'émergence d'une nouvelle zoonose à tiques, inconnue jusqu'alors, l'anaplasmose de Sparouine.

L'anaplasmose de Sparouine est à ce jour une maladie rare avec un seul cas connu. Cependant, les conditions dans lesquelles cette maladie a été découverte sont illustratives des risques associés à l'exploitation de zones naturelles reculées. Elle est apparue sur un site d'orpaillage illégal au cœur de la forêt tropicale humide de Guyane. Pour les populations vivant sur ces sites, la crainte des autorités entrave l'accès aux centres de santé et les épidémies de paludisme y apparaissent régulièrement. C'est justement une campagne d'étude du paludisme, avec l'examen de plus de 360 prélèvements sanguins, qui a mis en évidence la présence d'une nouvelle bactérie pathogène, *Anaplasma sparouinense*, et ainsi la découverte fortuite de l'anaplasmose de Sparouine.

Lors du premier prélèvement sanguin en 2019, le patient ne présentait aucun symptôme particulier, bien que de nombreux globules rouges présentaient alors des inclusions cytoplasmiques indiquant une quantité importante de bactéries. Dix-huit mois plus tard, le patient a été admis au Centre Hospitalier de Cayenne pour fièvre, myalgies, céphalées, épistaxis et anémie sévère. Une large investigation microbiologique avait alors permis d'exclure la présence d'agents infectieux courants, et seul un examen ADN, réalisé *a posteriori*, a permis la découverte d'*Anaplasma sparouinense*. Le patient présentait un facteur de comorbidité, ayant subi dans le passé une splénectomie (ablation de la rate suite à une blessure traumatique) qui a pu aggraver les effets de l'infection. Un traitement antibiotique sur trois semaines a heureusement conduit au rétablissement du patient qui a pu ensuite quitter l'hôpital.

Ce nouvel agent pathogène appartient au genre bactérien *Anaplasma*, dont la bactérie la plus connue est *Anaplasma phagocytophilum*, responsable de l'anaplasmose granulocytaire humaine. Cette zoonose émergente est responsable chaque année de plusieurs centaines de cas, parfois mortels.



Espèces de tiques présentes en Guyane.

© Florian Bimetry et Olivier Duron

Les études génétiques ont révélé que *Anaplasma sparouinense* est un nouvel agent infectieux, différent de toutes les espèces connues d'*Anaplasma*. Des analyses phylogénétiques ont également établi que des souches bactériennes proches sont naturellement présentes chez des paresseux et des tiques collectées sur des coatis au Brésil. Ces analyses montrent qu'il existe en réalité tout un groupe sud-américain d'*Anaplasma* émergents, dont *Anaplasma sparouinense* est le premier membre décrit comme infectieux pour l'humain. La vie sur le site d'orpaillage, en contact direct avec la faune sauvage, fut sans doute un facteur déterminant pour le passage de l'agent infectieux vers l'humain. Il est encore trop tôt pour affirmer l'importance qu'aura l'anaplasmose de Sparouine dans le futur, et quel risque sanitaire la maladie pourrait alors présenter pour les populations sud-américaines. Sa simple existence rappelle toutefois que notre connaissance de la diversité des agents pathogènes circulant dans les zones naturelles reculées reste encore très partielle. L'expansion des activités humaines dans ces régions conduira inévitablement les populations à s'exposer au risque d'émergence de zoonoses similaires.

**DURON O et al., A case of novel chronic anaplasmosis in splenectomized patient in Amazon rainforest, *Emerg Infect Dis*, 2022; 28(8):1673-1676, doi:10.3201/eid2808.212425**



# BÉNÉFICIEZ D'UNE LECTURE OBJECTIVE DES RÉSULTATS

DIGIVAL™ contribue à améliorer l'interprétation des résultats de BinaxNOW™ *S. pneumoniae* et BinaxNOW™ *Legionella* en augmentant leur précision et leur sensibilité<sup>1,2</sup>.



[digivaleme.globalpointofcare.abbott](https://digivaleme.globalpointofcare.abbott)

**DIGIVAL™ est un instrument doté d'une caméra qui élimine toute subjectivité lors de l'interprétation des tests<sup>3,4</sup>.**

1. Beraud L, Montoya A, Ranc A-G, et al. Performances of the BinaxNOW™ Legionella Urinary Antigen rapid test in conjunction with the Alere™ Reader. Poster 11 Presented at the 9th International Conference on Legionella, Rome, 26th–30th September 2017.
2. Rodriguez-Fernandez A, et al. An automatic reader for streptococcus pneumoniae urinary antigen test: A need to implement objective and automatic systems in microbiological laboratories. Poster presented at the 28th European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases, Madrid 21–24 April 2018.
3. Notice d'utilisation de l'instrument DIGIVAL™
4. Brochure DIGIVAL™ 120002379-05 05/20

La carte-test BinaxNOW™ Streptococcus pneumoniae Antigen Card est un dosage immunochromatographique rapide in vitro destiné à la détection de l'antigène de Streptococcus pneumoniae dans l'urine des patients atteints de pneumonie et dans le liquide céphalo-rachidien des patients atteints de méningite. Ce test est conçu pour faciliter le diagnostic de la pneumonie ou de la méningite à pneumocoques, conjointement avec la mise en culture et les autres méthodes disponibles. La carte-test BinaxNOW™ Streptococcus pneumoniae Antigen Card peut être lue visuellement ou utilisée avec le lecteur DIGIVAL™. Consulter le manuel d'utilisation de l'appareil DIGIVAL™ INLFR000 pour prendre connaissance des instructions d'utilisation.

La carte-test d'antigène urinaire BinaxNOW™ Legionella Urinary Antigen Card (BinaxNOW Legionella) est un dosage immunochromatographique rapide in vitro destiné à la détection qualitative de l'antigène de sérotype 1 Legionella pneumophila (antigène de sérotype 1 L. pneumophila) dans les échantillons d'urine de patients présentant des symptômes de pneumonie. Ce test est conçu pour faciliter le diagnostic présomptif des infections à légionelle (la légionellose) provoquées par l'antigène de sérotype 1 L. pneumophila, conjointement avec la mise en culture et les autres méthodes disponibles. La carte-test d'antigène urinaire BinaxNOW Legionella Urinary Antigen Card peut être lue visuellement ou utilisée avec le lecteur DIGIVAL™.

Le lecteur DIGIVAL™ est un petit instrument de paillasse, prévu pour être utilisé avec les tests rapides Abbott. Il est réservé à un usage professionnel et en laboratoire. Veuillez lire attentivement les instructions figurant dans la notice et sur l'étiquetage.

Dispositif Médical de Diagnostic In Vitro

 Emergo Europe  
Prinsessegracht 20 2514 AP,  
The Hague  
The Netherlands



Abbott Diagnostics Scarborough, Inc.  
10 Southgate Road, Scarborough,  
Maine 0407 USA  
[www.globalpointofcare.abbott](http://www.globalpointofcare.abbott)

Distribué par Abbott Rapid Diagnostics SAS.  
Parc Burospace, Bâtiment 6,  
Route de Gisy 91570 Bievres, France.  
[www.globalpointofcare.abbott](http://www.globalpointofcare.abbott)



Comme  
pour Sophie,  
nous allons  
prendre  
soin de votre  
carrière !

Sophie V. Biologiste médicale

## Biologistes, rejoignez le 1<sup>er</sup> réseau français de laboratoires indépendants de biologie médicale. Une entreprise pas comme les autres.

Avec 8045 collaborateurs, 650 laboratoires en France et 18% de la population française prise en charge, notre indépendance dans l'exercice libéral de la biologie médicale est **un gage de qualité et de confiance pour nos patients comme pour nos collaborateurs.**

Implantés au cœur des territoires, nous privilégions **l'écoute active, l'accompagnement et la formation de nos collaborateurs** en fonction de leurs affinités (ex : management, communication, création et gestion d'entreprise...).

Dans notre **réseau à la pointe de l'innovation**, nos biologistes sont toujours libres de leurs choix et de leurs projets. Libres de développer leurs compétences et leur expertise en biologie médicale dans un **environnement de travail à la fois stimulant et bienveillant**, en phase avec leurs valeurs et leurs aspirations personnelles. Libres d'être acteurs de leur carrière, d'entreprendre et de s'impliquer à nos côtés dans **une médecine préventive de qualité et de proximité au service des Français.**

**Nous recrutons !**



Notre indépendance  
fait toute la différence.



## Un service organisation créé pour accompagner les laboratoires du réseau Les Biologistes Indépendants



© Anthony Macajone



Didier HANRIOT

**D**ès 2016, le réseau Les Biologistes Indépendants a mis en place un service organisation qui n'a cessé d'évoluer et de se développer. L'arrivée d'un Directeur Projets, Didier Hanriot, en 2018, avec plus de 13 ans d'expérience dans l'industrie du diagnostic, a permis au réseau de renforcer l'accompagnement d'un grand nombre de laboratoires

à travers des missions spécifiques et ciblées en fonction de leurs attentes.

L'évolution rapide du marché de la biologie médicale associée à la complexité des projets nécessitent d'agir vite et bien, en contrôlant au mieux les risques associés.

Les fournisseurs « majeurs », référencés par la centrale d'achats LBI Coopérative, proposent un accompagnement à nos structures mais celui-ci se limite souvent à un périmètre restreint. Compte tenu de la taille et du nombre des laboratoires Les Biologistes Indépendants, de leurs projets et de la mise en place des innovations, nos services à l'accompagnement s'avèrent nécessaires pour mesurer la pleine pertinence et l'objectivité des propositions mais également pour fournir des solutions optimisées.

Notre Directeur Projets LBI est sollicité aussi bien pour des projets architecturaux (réorganisation, extension ou création de plateaux techniques), que pour de l'optimisation ou évolution technique et organisationnelle. Fort de son expérience passée en tant que consultant, Didier Hanriot intervient directement dans le recueil et l'analyse des be-

soins à travers des études de flux et l'application de méthodologies issues du Lean Management. Ainsi, il collabore à la conduite des appels d'offres conjointement avec les commissions techniques des laboratoires et propose une méthodologie de travail ayant pour objectif d'être le plus efficient possible, aussi bien dans la préparation du dossier, le recueil des informations, l'analyse des réponses que dans le choix technique final. Il participe également au suivi des déploiements des solutions dans le cadre de projet « complexe » et contribue au suivi de la performance de celles-ci, une fois mises en place dans les structures. C'est ainsi, plus de 25 groupements de laboratoires Les Biologistes Indépendants et 40 plateaux techniques qui ont pu être accompagnés en 4 ans à travers une trentaine de projets.

Nous avons également complété notre offre de services par plusieurs formations portant sur les fondamentaux de la gestion de projet, les processus d'aide à la résolution de problèmes (PARP) et la méthode 5S. L'objectif est d'apporter les méthodes et les outils à nos laboratoires afin d'appréhender au mieux la conduite de tous leurs projets. Elles s'adressent aussi bien aux directeurs de laboratoires, qu'aux biologistes, ingénieurs plateforme ou encore cadres techniques et techniciens. De nombreux professionnels du réseau LBI ont ainsi profité de ces formations. ■



### • Contacts Les Biologistes Indépendants :

Didier Hanriot – Directeur projets

[didier.hanriot@lesbiologistesindependants.fr](mailto:didier.hanriot@lesbiologistesindependants.fr)

Laure Prevotat – Responsable réseau

[laure.prevotat@lesbiologistesindependants.fr](mailto:laure.prevotat@lesbiologistesindependants.fr)

<https://lesbiologistesindependants.fr>

## iTEARS, ou le diagnostic par les larmes

L'identification de marqueurs moléculaires dans les échantillons des patients, tels que des protéines ou des gènes spécifiques provenant de structures vésiculaires appelées exosomes, pourrait améliorer la précision de certains diagnostics. Cependant, les méthodes actuelles d'isolement des exosomes nécessitent des étapes de traitement longues et compliquées ou de grands volumes d'échantillons. Or, les larmes sont bien adaptées à la collecte d'échantillons car le fluide peut être recueilli rapidement et de manière non invasive, bien que seules de petites quantités puissent être récoltées. Luke Lee, Fei Liu et leurs collègues se sont donc demandé si un système de nanomembrane, qu'ils avaient initialement mis au point pour isoler les exosomes de l'urine et du plasma, pouvait leur permettre d'obtenir rapidement ces vésicules à partir des larmes, puis de les analyser à la recherche de biomarqueurs de maladies.

L'équipe a modifié son système original pour qu'il puisse traiter le faible volume des larmes. Le nouveau système, appelé « *Incorporated Tear Exosomes Analysis via Rapid-isolation System* » (iTEARS), isole les exosomes en seulement 5 minutes en filtrant les solutions de larmes sur des membranes

nanoporeuses avec un flux de pression oscillant pour réduire l'obstruction. Les protéines des exosomes sont ensuite marquées avec des sondes fluorescentes pendant qu'elles sont encore sur le dispositif, puis transférées vers d'autres instruments pour une analyse plus approfondie. Les acides nucléiques ont également été extraits des exosomes et analysés. Les chercheurs ont ainsi réussi à détecter des patients atteints de divers types de maladies de l'œil, sur la base d'une évaluation protéomique des protéines extraites. De même, iTEARS a permis aux chercheurs d'observer des différences dans les microARN entre les patients atteints de rétinopathie diabétique et ceux qui ne souffraient pas de cette affection oculaire, ce qui suggère que le système pourrait aider à suivre la progression de la maladie. Selon l'équipe, ces travaux pourraient conduire à un diagnostic moléculaire plus sensible, plus rapide et moins invasif de diverses maladies - en utilisant uniquement les larmes.

**HUL et al., *Discovering the Secret of Diseases by Incorporated Tear Exosomes Analysis via Rapid-Isolation System: iTEARS, ACS Nano*, 2022; 16(8):11720–11732, doi:10.1021/acsnano.2c02531**

## Vers une nouvelle classe de médicament pour traiter le diabète de type 2

A l'heure actuelle, les traitements du diabète de type 2 se focalisent uniquement sur ses conséquences, principalement la régulation glycémique. C'est pourquoi le chercheur Inserm Vincent Marion et son équipe au laboratoire de génétique médicale (Inserm/Université de Strasbourg) ont réalisé une étude en collaboration avec les universités de Birmingham et de Monash, pour développer un produit appelé PATAS, dans une nouvelle classe de médicaments antidiabétiques baptisée « *Adipeutics* » (pour « *thérapeutiques ciblant spécifiquement l'adipocyte* »).

L'étude, sur des modèles animaux, indique que cette nouvelle thérapie permettrait de restaurer spécifiquement l'absorption du glucose dans l'adipocyte malade ce qui a comme conséquence de traiter la résistance à l'insuline, avec des effets bénéfiques sur tout l'organisme.

Cette étude fait suite à de précédents travaux menés par l'équipe qui avaient identifié une nouvelle cible thérapeutique contre le DT2, en s'intéressant à une maladie monogénique ultra-rare, le syndrome d'Alström. Ils avaient mis en évidence que des anomalies du tissu adipeux causées par la perte de fonction de la protéine ALMS1 entraînaient une résistance à l'insuline extrêmement sévère associée à un DT2 précoce chez les personnes atteintes du syndrome d'Alström. Par ailleurs, chez l'animal, restaurer la fonction de cette protéine uniquement dans les adipocytes rétablissait l'équilibre glycémique.

Pour aller plus loin, les équipes se sont intéressées de plus près à cette protéine ALMS1 et à la manière dont elle interagit avec d'autres protéines dans les adipocytes. Ils ont notamment montré qu'en absence d'insuline, la protéine ALMS1 se lie à une autre protéine appelée PKC alpha. A l'inverse, l'activation de l'insuline dans l'adipocyte induit une séparation

ces deux protéines, résultant dans l'absorption du glucose. Chez les personnes diabétiques, qui sont résistantes à l'insuline, ce lien entre les deux protéines est maintenu.

Fort de ces connaissances, les scientifiques ont développé le peptide PATAS qui permet de casser l'interaction entre ALMS1 et PKC alpha et ainsi de rétablir la signalisation de l'insuline dans l'adipocyte malade.

Dans des modèles de souris diabétiques, PATAS a été capable de rétablir la physiologie normale des adipocytes en restaurant l'absorption du glucose. « *Grâce à PATAS, les adipocytes qui n'avaient plus accès au glucose sont à nouveau capables d'absorber le glucose pour ensuite le métaboliser afin de synthétiser et sécréter des lipides bénéfiques pour tout l'organisme tout en absorbant des lipides extrêmement toxiques, les acides gras non-estérifiés. Les effets sont visibles chez l'animal, avec une amélioration nette de la résistance à l'insuline, et de tout un tas d'autres paramètres et comorbidités, notamment une meilleure régulation glycémique, une diminution de la stéatose et de la fibrose du foie* », explique Vincent Marion.

Ces résultats prometteurs chez l'animal permettent aux chercheurs et chercheuses d'envisager l'organisation prochaine d'un essai clinique afin de tester PATAS chez l'humain.

Afin de valoriser ces résultats et faciliter l'organisation d'un tel essai, Vincent Marion a par ailleurs fondé la startup AdipoPharma SAS.

**SCHREYER E et al., *PATAS, a first-in-class therapeutic peptide biologic, improves whole-body insulin resistance and associated comorbidities in vivo*, *Diabetes*, 2022; doi:10.2337/db22-0058**

# Voir au-delà des limites

Rencontrez-nous prochainement  
aux JFBM, stand n°50.

ECHO  
LUMENA



NEO  
IRIS

Immucor propose une gamme complète d'automates en  
Immuno-Hématologie, adaptée à toutes les configurations de laboratoires.

**IMMUCOR**

Transfuse | Transplant | Transform a **life**

Pour en savoir plus sur nos produits, veuillez visiter notre site internet  
[www.immucor.com](http://www.immucor.com) ou nous contacter à l'adresse [Fra-Marketing@immucor.com](mailto:Fra-Marketing@immucor.com).

## Les instruments NEO Iris® et Echo Lumena® d'Immucor : une solution évolutive en Immuno-Hématologie

En 2021, le groupement Inovie Bioaxiome, acteur majeur de la biologie médicale dans le Vaucluse, décide de s'équiper des instruments NEO Iris et Echo Lumena d'Immucor pour leur activité d'Immuno-Hématologie.



L'équipe du laboratoire Bioaxiome Sainte-Catherine à Avignon.

Les biologistes, Julie Guiot et Emmanuelle Belmiloudi, ainsi que les techniciens référents, Julie Lorenzo et Abdel Bouhala, du laboratoire Bioaxiome Sainte-Catherine à Avignon (Bioaxiome SC), nous partagent leur retour d'expérience sur l'acquisition de deux NEO Iris® et sur le changement technologique, du gel filtration à la technologie Capture®.

Le biologiste David Martinez et la technicienne référente Nelly Kruljac nous font également part de leur expérience sur l'acquisition d'un Echo Lumena® sur le site de Bioaxiome Apt.



Situé au sein de l'institut Sainte Catherine, établissement médical spécialisé dans le dépistage et le traitement des tumeurs cancéreuses, INOVIE Bioaxiome assure aussi la prise en charge des demandes d'analyses médicales

de ses patients de ville en ambulatoire et de ses patients hospitalisés en établissements de soins sous contrats (EDS, EHPAD, etc.). Le laboratoire assure un service 7j/7 et 24H/24 permettant de participer à la continuité des soins et le maintien d'une biologie médicale de proximité. En tant que membre du groupe INOVIE, acteur majeur du diagnostic médical, le laboratoire INOVIE Bioaxiome

partage de précieuses valeurs telles que la bienveillance, l'innovation et l'engagement en prenant soin de sa démarche qualité afin d'accompagner du mieux possible ses patients dans leur parcours de soins.

Le Laboratoire de Biologie Médicale INOVIE Bioaxiome est composé de 38 sites de proximité et de 4 plateaux techniques principaux situés à Nîmes, Avignon, Bagnols-sur-Cèze et Apt. Les tests en Immuno-Hématologie sont réalisés uniquement sur les sites d'Avignon et d'Apt.

### 1. Pouvez-vous décrire l'organisation de votre laboratoire et votre activité en Immuno-Hématologie ?

**Bioaxiome Avignon :** Le laboratoire de Biologie Inovie Bioaxiome d'Avignon est un des 4 plateaux techniques du groupe, ouvert 7j/7 et 24h/24, situé sur le site de l'Institut Sainte-Catherine. Nous exerçons l'ensemble des examens de biologie pour plusieurs cliniques privées comportant des services de cardiologie, de réanimation cardiaque, maternité, orthopédiques, pré et post opératoire, mais également des centres cancéreux.

Nous comptons environ 100 personnes sur le plateau, répartis par secteur.

Pour l'activité en Immuno-Hématologie, nous avons une équipe de 15 personnes dont 5 techniciens de nuit. Nous réalisons environ 30 000 groupes/phénotypes et 36 000 RAI par an. Nous collaborons avec l'EFS pour tous les autres tests.

**Bioaxiome Apt :** Nous exerçons principalement les analyses pour le CH d'Apt, mais aussi pour quelques laboratoires de ville. Note site est donc ouvert 7j/7 et 24h/24 pour répondre aux demandes du CH d'Apt qui comporte un service d'urgence. Nous devons rendre les résultats en moins d'une heure.

Pour l'activité en Immuno-Hématologie, nous réalisons environ 10 groupes/phénotypes/RAI par jour.

## 2. En juillet 2021, vous avez transféré votre activité en Immuno-Hématologie sur les instruments de la société Immucor. Quelles ont été les principales raisons de votre choix ?

**Bioaxiome Avignon :** Au vu de notre activité, notre objectif principal était d'avoir une meilleure productivité avec une meilleure gestion des coûts. Nous recherchions donc un instrument entièrement automatisé de haute cadence avec une forte capacité de chargement d'échantillons. Le budget était un critère qui avait également son importance. Les autres critères sont bien évidemment la fiabilité des résultats et la robustesse de l'instrument.

Nous avons dans le passé utilisé l'instrument Echo d'Immucor, donc nous connaissions déjà la technologie Capture. Dans notre processus décisionnel, nous avons également apprécié recueillir le retour d'expérience d'autres utilisateurs de l'instrument NEO Iris®.

**Bioaxiome Apt :** Notre enjeu principal était le rendu de résultat en moins d'une heure pour l'hôpital. Nous étions équipé d'un semi-automate. Donc, notre objectif était d'avoir un instrument entièrement automatisé avec un délai de rendu de résultat en moins d'une heure, et nécessitant moins de temps opérateur.

## 3. Vous êtes passé de la technologie Gel-Filtration à la technologie Capture. Quelle est votre opinion sur la technologie Capture ?

**Bioaxiome Avignon :** Nous avons au départ une appréhension sur la lecture du résultat. Mais nous avons été très bien encadrés par le service Immucor qui nous a accompagné dans cette bascule technologique avec plusieurs formations et la transition s'est réalisée sans accroc et plus rapidement que nous le pensions.

Au niveau des avantages, nous avons été surpris de l'excellente sensibilité sur la RAI. Pour exemple, nous avons détecté un anti-Jkb, non vu par le laboratoire de référence. De plus, les trois modes de lectures présents sur l'instrument permettent de mettre en évidence certaines réactions et d'affiner l'interprétation.

Par ailleurs, en termes de praticabilité, il n'y a qu'à charger les plaques dans l'instrument. En effet, toutes les plaques sont déjà pré-coatées avec les hématies donc il n'y a pas de gestion d'hématies liquides. La conservation de ces plaques à température ambiante pendant 3 mois est également un plus.

**Bioaxiome Apt :** Nous nous sommes très vite adaptés à la technologie Capture. Nous avons, avec la technologie gel, des dépôts dans les cartes qui nécessitaient de les centri-

fuger avant les analyses. Avec la technologie Capture, étant donné que les plaques sont pré-coatées, nous avons juste à charger les plaques. De plus, la lecture des résultats a été améliorée par rapport à la dernière version de l'Echo que nous connaissions. En effet, l'image est beaucoup plus nette, ce qui nous permet de mieux visualiser les réactions.

## 4. Comment s'est déroulé l'installation et la formation ?

**Bioaxiome Avignon :** Très satisfaits ! Nous avons été extrêmement bien encadrés et formés pendant tout le processus avec une présence continue et une réelle implication des services d'Immucor.

**Bioaxiome Apt :** Très bien, nous avons été très bien suivis. De plus, les ingénieurs nous ont montré l'intérieur de l'automate, ce qui nous permet d'être autonome en cas de panne. Nous avons également formé toute l'équipe, qui est aujourd'hui entièrement autonome.

## 5. Est-ce que l'appareil répond à vos attentes aujourd'hui ?

**Bioaxiome Avignon :** Oui, la cadence est intéressante. Cela nous a permis de gagner énormément en productivité et de rendre tous les résultats avant 21h. C'est un gros avantage pour les techniciens de garde puisque tous les résultats sortent en même temps et nous n'avons plus, comme nous le connaissions précédemment, des validations à réaliser jusqu'à 23h ou plus.

**Bioaxiome Apt :** Entièrement ! Nous sommes très satisfaits de l'Echo Lumena. Le délai de rendu de résultat est plus rapide. De plus, il faut moins de temps technicien, il n'y a qu'à charger les ressources/échantillons. Par ailleurs, les contrôles qualité, permettant de bloquer les résultats si nécessaire, est aussi un avantage.

## 6. Êtes-vous satisfait du service Immucor ?

**Bioaxiome Avignon :** Rien à dire, le service SAV d'Immucor est un vrai plus ! Nous avons une proximité avec leur service et un très bon relationnel. La Hotline est également très rapide. L'implication des ingénieurs a été démontrée à de multiples reprises.

Nous sommes satisfaits d'avoir un partenaire en Immuno-Hématologie aussi réactif et efficace.

**Bioaxiome Apt :** Nous avons fait appel à la Hotline qu'une seule fois. Mais ils ont été très réactifs et la demande a été gérée très rapidement. Nous sommes très satisfaits du service Immucor. ■



• Contact Immucor : Shafira MOHAMED – Marketing Manager  
E-mail : Fra-Marketing@immucor.com – www.immucor.com

## Une thérapie améliore les fonctions cognitives chez des patients porteurs de trisomie 21



© 2022 CHUV Éric Deroze

La pompe, similaire à un pansement adhésif, délivre la GnRH de façon pulsatile en sous-cutané

Des récentes découvertes ont suggéré que les neurones exprimant l'hormone GnRH (*Gonadotropin-Releasing Hormone*), connus pour réguler la reproduction via l'hypothalamus, auraient aussi une action dans d'autres régions du cerveau avec un rôle potentiel sur d'autres systèmes, tels que celui de la cognition.

Partant de cette idée, le groupe de chercheurs du laboratoire Lille neuroscience & cognition, mené par Vincent Prévot, directeur de recherche Inserm, a étudié le mécanisme de régulation de la GnRH sur des souris modèles de la trisomie 21. Le laboratoire a ainsi démontré que cinq brins de micro-ARN régulant la production de cette hormone et présents sur le chromosome 21 étaient dérégulés. Ce chromosome surnuméraire entraîne alors des anomalies dans les neurones sécrétant la GnRH. Ces résultats ont été confirmés aux niveaux génétique et cellulaire. Les scientifiques sont ainsi parvenus à démontrer que les déficiences cognitives et olfactives progressives de ces souris étaient étroitement liées à une sécrétion de GnRH dysfonctionnelle.

Ils ont ensuite réussi à démontrer que la remise en fonction d'un système GnRH physiologique permettait de restaurer les fonctions cognitives et olfactives chez la souris trisomique.

Ces résultats chez la souris ont été discutés avec Nelly Pitteloud, professeure à la Faculté de biologie et médecine de l'Université de Lausanne et cheffe du Service d'endocrinologie, diabétologie et métabolisme du CHUV. Ce groupe est expert dans le diagnostic moléculaire et le traitement d'une maladie rare, la déficience congénitale de GnRH, se manifestant par une absence de puberté spontanée. Un traitement de GnRH pulsatile est prodigué à ces patients et patientes, afin de reproduire le rythme pulsatile naturel de la sécrétion de cette hormone permettant d'induire une puberté. Les chercheurs ont donc décidé de tester l'efficacité d'un traitement de GnRH pulsatile sur les déficits cognitifs et olfactifs

des souris trisomiques, selon un protocole identique à celui utilisé chez l'humain. Au bout de 15 jours, l'équipe a démontré une restauration des fonctions olfactives et cognitives chez les souris, motivant une étude chez l'Homme.

Sept hommes porteurs de trisomie 21, âgés de 20 à 50 ans, ont reçu une dose de GnRH toutes les deux heures en sous-cutané pendant 6 mois, à l'aide d'une pompe placée sur le bras. Des tests de la cognition et de l'odorat ainsi que des examens IRM ont été réalisés avant et après le traitement.

D'un point de vue clinique, les performances cognitives ont augmenté chez 6 des 7 patients : meilleure représentation tridimensionnelle, meilleure compréhension des consignes, amélioration du raisonnement, de l'attention et de la mémoire épisodique. En revanche, le traitement n'a pas eu d'impact sur l'olfaction. Ces mesures de l'amélioration des fonctions cognitives étaient associées à un changement de la connectivité fonctionnelle observée par imagerie cérébrale.

Ces données suggèrent que le traitement agit sur le cerveau en renforçant notamment la communication entre certaines régions du cortex. « *Le maintien du système GnRH semble jouer un rôle clé dans la maturation du cerveau et les fonctions cognitives* », explique Vincent Prévot. « *Dans la trisomie 21, la thérapie GnRH pulsatile est prometteuse, d'autant qu'il s'agit d'un traitement existant et sans effet secondaire notable* », ajoute Nelly Pitteloud.

Ces résultats prometteurs justifient désormais le lancement d'une étude plus vaste – incluant des femmes – visant à confirmer l'efficacité de ce traitement pour les personnes atteintes de trisomie 21, mais aussi pour d'autres pathologies neurodégénératives, telles que la maladie d'Alzheimer.

**MANFREDI-LOZANO M et al., GnRH replacement rescues cognition in Down Syndrome, *Science*, 2022; doi:10.1126/science.abq4515**



## Des solutions de bout en bout dédiées au parcours diagnostic

**Le plus grand  
fournisseur européen  
d'informatique de  
diagnostic**

**Près de 2 500  
laboratoires médicaux  
utilisent nos solutions  
dans 35 pays d'Europe.**

Depuis plus de 35 ans, **CliniSys | MIPS** est à l'avant-garde dans le domaine des flux de travail pour le diagnostic qui recouvre les systèmes de gestion d'information, la prescription connectée et les serveurs de résultats (**CyberLab**). Ses solutions supportent toutes les disciplines, y compris la génétique, l'anatomopathologie (**DaVinci**), les transfusions sanguines et bien plus.

**GLIMS**, notre système d'information de laboratoire haute performance, le plus utilisé en Europe, vous permet d'organiser et d'automatiser en fonction de vos besoins tous vos processus: de la saisie des prescriptions, la planification, la validation et du contrôle des instruments jusqu'aux comptes rendus, à la facturation et aux statistiques.

**CliniSys | MIPS** s'est forgé une réputation inégalée dans le déploiement de solutions évolutives et adaptables au service des laboratoires privés et hospitaliers et des centres universitaires. Il est le seul fournisseur à proposer dans toutes les disciplines, des solutions de bout en bout.

## Un nano-robot en origamis d'ADN pour explorer les cellules

Des forces mécaniques s'exercent à l'échelle microscopique sur nos cellules, déclenchant des signaux biologiques et de nombreux processus cellulaires de l'organisme. L'effet de ces mécano-récepteurs va de la sensation de toucher à la régulation de processus essentiels : vaso-constriction, perception de la douleur, respiration, détection des ondes sonores dans l'oreille, etc. De même, leur dysfonctionnement est impliqué dans de nombreuses pathologies comme le cancer : les cellules cancéreuses migrent dans le corps en sondant et en s'adaptant constamment aux propriétés mécaniques de leur microenvironnement.

A l'heure actuelle, nos connaissances et nos moyens d'étude de ces mécanismes moléculaires impliqués sont très limités. Cherchant une alternative, l'équipe de recherche Inserm menée par Gaëtan Bellot au Centre de biologie structurale (Inserm/CNRS/Université de Montpellier) a décidé de s'appuyer sur la méthode des origamis d'ADN. Celle-ci permet l'auto-assemblage de nanostructures 3D dans une forme prédéfinie en utilisant la molécule d'ADN comme matériel de construction. Au cours des dix dernières années, la technique a permis des avancées majeures dans le domaine des nanotechnologies. Les chercheurs et chercheuses sont ainsi parvenus à concevoir un « nano-robot » composé de trois origamis d'ADN. De taille nanométrique, il est compatible avec la taille d'une cellule humaine. Il permet pour la première fois d'appliquer et de



contrôler une force avec une résolution de 1 piconewton. C'est la première fois qu'un objet auto-assemblé à base d'ADN créé par l'humain peut appliquer une force avec cette précision.

Dans un premier temps, le robot est couplé avec une molécule qui reconnaît un mécano-récepteur. Ce couplage permet ensuite de diriger le robot sur certaines de nos cellules et d'appliquer spécifiquement des forces sur les mécano-récepteurs cellulaires ciblés et localisés à la surface des cellules afin de les activer.

Ce précieux outil pourrait être utilisé pour mieux comprendre les mécanismes moléculaires de la mécano-sensibilité cellulaire et découvrir de nouveaux récepteurs cellulaires sensibles aux forces mécaniques. Grâce au robot, les scientifiques pourront également étudier plus précisément à quel moment, lors de l'application d'une force, des voies de signalisation clés pour de nombreux processus biologiques et pathologiques s'activent au niveau des cellules. Cette avancée technologique de taille possède toutefois une faiblesse : sa biocompatibilité le rend sensible aux enzymes de dégradation de l'ADN, problématique sur laquelle se concentre déjà les chercheurs.

MILLS A *et al.*, *A Modular Spring-Loaded Actuator for Mechanical Activation of Membrane Proteins*, *Nat Com*, 2022; doi:10.1038/s41467-022-30745-2

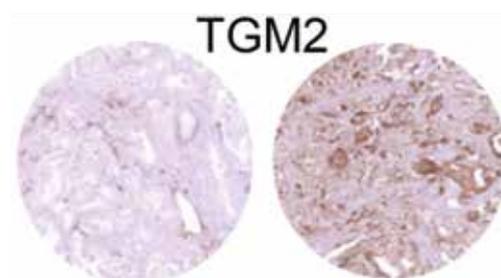
## Cancer de la prostate : rôle central du manque d'oxygène

Dans une étude parue dans la revue *Science Advances*, les scientifiques mettent en évidence le rôle central du manque d'oxygène dans la progression des lésions précancéreuses prostatiques. De plus, ils identifient une nouvelle cible thérapeutique pour ralentir l'évolution des tumeurs et un biomarqueur pronostique de rechutes après prostatectomie, ouvrant de nouvelles perspectives pour la prise en charge des patients.

Le cancer de la prostate est le cancer masculin le plus fréquent et la 3<sup>e</sup> cause de mortalité par cancer dans les pays industrialisés. La prise en charge chirurgicale ou par radiothérapie des formes localisées permet la guérison d'un grand nombre de patients, mais peut affecter leur qualité de vie. De plus, les thérapies actuelles pour les stades métastatiques induisent de nombreux effets indésirables, et ont une efficacité limitée par l'apparition de résistances aux traitements.

Le cancer de la prostate se développant sur plusieurs décennies, des biomarqueurs permettant d'identifier précocement les tumeurs à haut risque de récurrence et des stratégies prévenant ou ralentissant l'apparition de tumeurs agressives permettraient d'éviter des interventions chirurgicales et la résistance aux thérapies actuelles.

Dans cet article, les scientifiques cartographient les différents types cellulaires durant l'évolution des lésions précancéreuses de modèles murins de cancer de la prostate, à l'aide de techniques permettant de caractériser l'expression génique à l'échelle de cellules uniques. Ainsi, ils mettent en évidence que les glandes prostatiques précancéreuses sont rapidement



en manque d'oxygène, conduisant à l'activation du facteur d'hypoxie HIF1A. Ce dernier va moduler le métabolisme des cellules épithéliales prostatiques ainsi que le recrutement de cellules immunitaires, et induire la transformation des cellules épithéliales prostatiques en cellules cancéreuses. De plus, les scientifiques montrent que l'inactivation de ce facteur ralentit l'évolution des tumeurs. Enfin, ces travaux permettent d'identifier TGM2 comme un biomarqueur de risque élevé de rechute après prostatectomie.

Ces résultats ouvrent donc de potentielles perspectives pour une meilleure prise en charge des patients atteints de cancer de la prostate, tant au niveau diagnostique qu'au niveau thérapeutique.

ABU MA *et al.*, *Hypoxia-mediated stabilization of HIF1A in prostatic intraepithelial neoplasia promotes cell plasticity and malignant progression*, *Science Advances*, 2022; doi:10.1126/sciadv.abo2295

Osantys développe, produit et commercialise des tests de diagnostic moléculaire in vitro au service de la santé humaine.

## Gamme de biologie moléculaire Osantys :

**Covid:**

- SARS-CoV-2 RT-qPCR kit
- SARS-CoV-2 DUO RT-qPCR kit

**HPV:**

- 15 HR-HPV qPCR - 16/18/45 genotyping kit

### Simple

- Deux réactifs à mélanger
- Préparation à température ambiante
- Sans extraction (tests Covid)

### Flexible

- Adaptable sur tout type de système qPCR
- Facilement automatisable
- Validé sur plusieurs milieux de transport

### Sensible

- 10 copies / réaction (tests Covid)
- <100 copies / réaction (test HPV)

### Exhaustif

- Tout type de variant (tests Covid)
- 15 HR-HPV + génotypage des HPV 16, 18 et 45 (test HPV)



OS-01-092022



Visitez notre site web: [www.osantys.com](http://www.osantys.com)

Dispositifs médicaux de diagnostic in vitro:

- Les kits OSANTYS SARS-CoV-2 contiennent des réactifs et des contrôles pour des tests destinés à la détection qualitative du génome du SARS-CoV-2 dans des échantillons des voies respiratoires supérieures tels que les écouvillons nasopharyngés, oropharyngés et la salive.

- Le kit OSANTYS 15 HR-HPV contient des réactifs et des contrôles pour un test de qPCR en 2 réactions destiné à la détection qualitative de 15 types de papillomavirus humains à haut risque cancérigène (16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 66, 68, 82) à partir de prélèvements génitaux et urinaires purifiés.

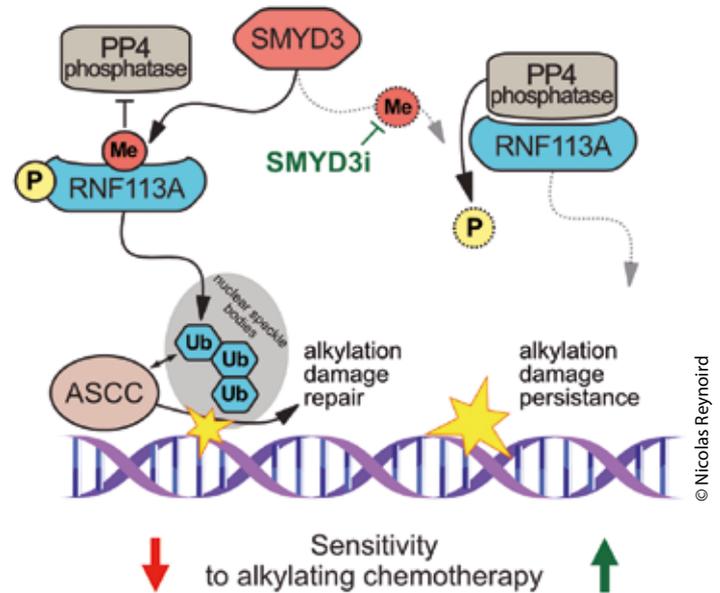
Fabriquant : OSANTYS (Laboratoire OBO), 61 route de Grenoble, 06200 Nice – [contact@osantys.com](mailto:contact@osantys.com)

Lire attentivement les instructions figurant dans le guide de l'utilisateur disponible sur le site [www.osantys.com](http://www.osantys.com)

## SMYD3 régule la sensibilité à la chimiothérapie du cancer du poumon à petites cellules

Le pronostic du cancer du poumon à petites cellules (SCLC) reste peu favorable car les patients développent rapidement une résistance aux chimiothérapies conventionnelles, sans options de traitement alternatif. De récents travaux montrent un nouveau mécanisme de résistance aux agents alkylants dans les SCLC, impliquant la méthyltransférase SMYD3. Son inhibition resensibilise les SCLC et favorise une réponse soutenue aux chimiothérapies alkylantes. Le cancer du poumon à petites cellules (SCLC) est la forme la plus agressive de cancer du poumon, avec une survie extrêmement faible, des options thérapeutiques limitées et un développement rapide de chimiorésistance.

À la suite d'un crible cellulaire ayant pour but d'identifier des inhibiteurs sensibilisant le SCLC aux chimiothérapies, les scientifiques ont découvert que la lysine méthyltransférase SMYD3 est un régulateur majeur de la tolérance du SCLC à la chimiothérapie par alkylation. Ils montrent que SMYD3 impacte la réparation des dommages à l'ADN créés par les agents alkylants, en renforçant l'efficacité du complexe ASCC responsable de cette réparation. Fonctionnellement, SMYD3 méthyle la protéine ligase RNF113A, dont la fonction est de recruter le complexe ASCC aux dommages alkylants de l'ADN. La méthylation de RNF113A empêche son association avec la phosphatase PP4, normalement responsable de son inactivation. Ainsi, dans le cancer du poumon à petites cellules exprimant fortement SMYD3, RNF113A ne peut être inactivée correctement et son activité est donc anormalement maintenue, améliorant la réparation de l'ADN après chimiothérapie. Par analyse de xénogreffes de lignées cellulaires SCLC, de PDX ou en utilisant un modèle SCLC de souris génétiquement modifiées déplétées de SMYD3, les scientifiques montrent que l'absence ou l'inhibition pharmacologique de SMYD3 resensibilise le SCLC aux agents alkylants.



© Nicolas Reynoird

Cette étude met en lumière un nouveau rôle oncogénique de la protéine SMYD3 dans le cancer du poumon, identifiant cette enzyme comme un acteur clé de la sensibilité du SCLC aux dommages alkylants et justifiant un fort potentiel thérapeutique à inhiber SMYD3 pour améliorer les réponses du SCLC à la chimiothérapie conventionnelle.

LUKINOVIC V *et al.*, SMYD3 impedes small cell lung cancer sensitivity to alkylation damage through RNF113A methylation-phosphorylation crosstalk, *Cancer Discovery*, 2022; doi:10.1158/2159-8290.CD-21-0205

## Les édulcorants favoriseraient les maladies cardiovasculaires

Sur les bases d'une même méthodologie impliquant une vaste étude en population, une équipe de chercheurs a examiné les associations entre la consommation d'édulcorants et le risque de maladies cardiovasculaires (coronariennes et cérébrovasculaires). Alors qu'un lien était suggéré par plusieurs études épidémiologiques, aucune ne s'était, jusqu'à présent, intéressée à l'exposition aux édulcorants artificiels dans leur ensemble, et pas seulement aux boissons en contenant. Or ils sont largement présents dans d'autres produits (laitiers, aliments allégés...). Les scientifiques se sont ici appuyés sur les données communiquées par 103 388 adultes français participant à l'étude NutriNet-Santé. Après avoir recueilli les informations sur le diagnostic de maladies cardiovasculaires au cours de la période de suivi (2009-2021), les scientifiques ont effectué des analyses statistiques en tenant compte de très nombreux facteurs potentiellement confondants (âge, sexe, activité physique, tabagisme, antécédents). Ils ont constaté que la consommation totale d'édulcorants était associée à une augmentation du risque de maladies cardiovas-

culaires, et plus précisément de maladies cérébrovasculaires. Concernant les types d'édulcorants, l'aspartame était plus étroitement associé au risque de maladies cérébrovasculaires et l'acésulfame-K et le sucralose au risque de maladies coronariennes.

« Ces résultats, en accord avec le dernier rapport de l'OMS publié cette année, ne soutiennent pas l'utilisation d'édulcorants en tant qu'alternatives sûres au sucre et fournissent de nouvelles informations pour répondre aux débats scientifiques concernant leurs potentiels effets sur la santé. Ils fournissent par ailleurs des données importantes pour leur réévaluation en cours par l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) et d'autres agences de santé publique dans le monde », conclut Dr Mathilde Touvier, directrice de recherche à l'Inserm et coordinatrice de l'étude.

DEBRAS C *et al.*, Artificial sweeteners and risk of cardiovascular diseases: results from the prospective NutriNet-Santé cohort, *BMJ*, 2022; 378 doi: 10.1136/bmj-2022-071204

# Extrêmement difficile

*Clostridioides difficile*



# Miraculeusement simple

Sofia 2 C. difficile FIA



## Simplifiez vos tests C. difficile

- GDH et Toxin A/B en 1 test
- Procédure simplifiée
- Résultats en 15 minutes



En savoir plus

### Quidel France

3bis rue Taylor – 75010 Paris

Tel : 06 26 89 93 41

Email : [Quidelmarketingfrance@quidel.com](mailto:Quidelmarketingfrance@quidel.com)



Sofia<sup>2</sup>  
C. difficile FIA

Dispositif médical de diagnostic in vitro marqué CE, à destination des professionnels de santé. Lire attentivement les instructions figurant sur l'étiquetage et dans la notice d'utilisation du système et des réactifs – Fabriqué par Quidel Corporation (San Diego).

## Des cellules B mémoires très efficaces localisées dans les poumons

Il y a trois ans, des chercheurs (Inserm, CNRS, Aix-Marseille Université, Centre d'immunologie de Marseille-Luminy) ont découvert que les cellules B mémoires pouvaient également être localisées dans les poumons. Voulant décrire cette population de cellules immunitaires particulières, ils ont travaillé sur deux modèles d'infection chez des souris : le virus de la grippe ou le virus Sars-CoV2.

Grâce au marquage fluorescent de l'apparition des cellules B mémoires après l'infection puis analyse transcriptomique sur cellule unique, ils ont pu localiser précisément ces cellules dans les poumons des animaux et décrire leur profil d'expression génique cellule par cellule pour étudier leur fonction.

Environ dix semaines après l'inoculation du virus et après son élimination de l'organisme, l'équipe a observé la formation des groupes de cellules B mémoires au niveau de la muqueuse respiratoire bronchique, à une position stratégique leur permettant d'être directement en contact avec tout nouveau virus entrant dans les poumons.

Par ailleurs, ces travaux suggèrent qu'il existe deux sous-populations de cellules B mémoires exprimant des gènes différents, baptisées « bona fide » et « bystanders » que l'on pourrait traduire par « authentiques » et « spectateurs ». Les cellules « bona fide »

présentent une affinité particulière pour le virus qui a déclenché leur apparition. En cas de nouvelle rencontre avec ce pathogène, elles se différencient immédiatement en plasmocytes et sécrètent des anticorps hautement spécifiques contre le virus. A l'inverse, les « bystanders » ne reconnaissent pas directement le virus mais se lient grâce à un récepteur particulier aux complexes immuns formés par les anticorps qui sont produits par les « bona fide ».

« Les bystanders » favorisent ainsi des réactions croisées en augmentant la réponse de différentes populations de « bona fide » contre plusieurs types de virus, pour un effet synergique de la réponse anti-virale mémoire au niveau des poumons.

Outre une avancée des connaissances fondamentales en immunologie, ces résultats ouvrent de nouvelles pistes sur le mode d'administration des vaccins : en vaccinant par voie intranasale, on pourrait mimer la voie d'entrée naturelle du virus, mobiliser ces cellules B mémoires pulmonaires pour bloquer le virus dès son arrivée dans les voies respiratoires.

**GREGOIRE C et al., Viral infection engenders bona fide and bystander subsets of lung-resident memory B cells through a permissive mechanism, *Immunity*, 2022; 55(7):1216-1233.e9, doi:10.1016/j.immuni.2022.06.002**

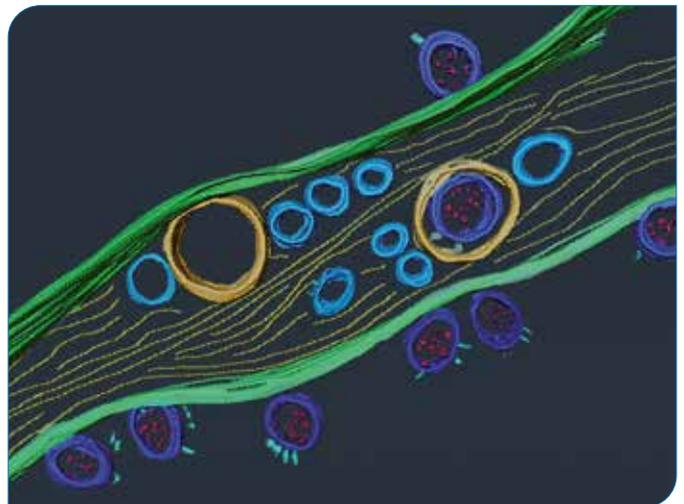
## Le SARS-CoV-2 détourne les nanotubes inter-neurones pour les infecter

Si le récepteur cellulaire humain ACE2 sert au SARS-Cov-2 de porte d'entrée vers les cellules pulmonaires, cibles principales du virus, ainsi que vers celles de l'épithélium olfactif, il n'est cependant pas exprimé par les neurones. Si jusque-là, la muqueuse olfactive était suspectée de représenter la voie menant vers le système nerveux central, cela n'expliquait pas comment le virus pénètre dans les neurones eux-mêmes.

Or, selon une nouvelle étude, le SARS-CoV-2 serait capable d'induire la formation de nanotubes entre les cellules infectées et les neurones, ainsi qu'entre plusieurs neurones, expliquant ainsi l'infection du cerveau depuis l'épithélium. L'équipe de recherche est parvenue à mettre en évidence de multiples particules virales présentes à la fois à la surface et à l'intérieur des nanotubes. Le virus se propageant plus rapidement et plus directement par l'intérieur des nanotubes qu'en sortant d'une cellule pour passer à la suivante par un récepteur, ce mode de transmission contribue donc à la capacité infectieuse du SARS-CoV-2 et à la propagation du virus vers les neurones.

Cependant, le virus se déplace aussi sur la surface extérieure des nanotubes, ce qui le guide plus rapidement vers des cellules qui expriment des récepteurs compatibles. « On peut voir les nanotubes comme des tunnels avec une route au-dessus, qui permettent l'infection de cellules non-permissives, comme les neurones, mais qui facilitent aussi la propagation de l'infection entre des cellules permissives », propose Chiara Zurzolo (unité Trafic membranaire et pathogénèse de l'Institut Pasteur).

Cette publication conjuguée à la fois l'étude de cultures *in vitro*, montrant que des neurones sains sont infectés s'ils sont mis en contact avec des cellules infectées, ainsi que l'utilisation d'outils de microscopie de pointe, comme le microscope Titan



Des particules virales de SARS-CoV-2 (en bleu foncé) à l'intérieur et à la surface d'un nanotube. Tomographie Cryo-EM segmentée réalisée avec le logiciel AMIRA.

Krios de la plateforme Nanoimagerie de l'Institut Pasteur qui permet d'obtenir une résolution sans précédent d'échantillons biologiques et de nanomolécules, plus proches des conditions biologiques réelles.

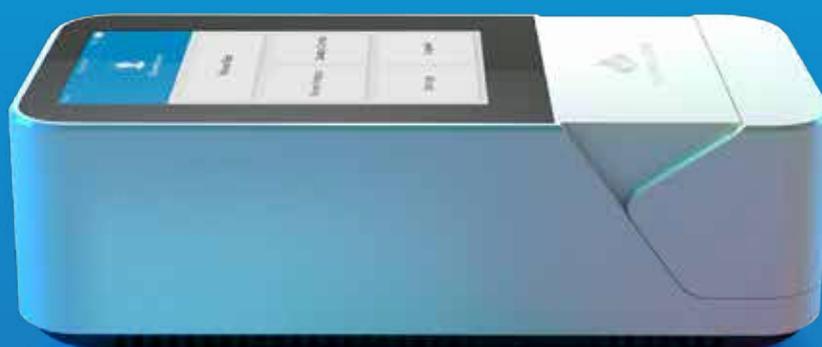
Ces travaux invitent à des approches thérapeutiques alternatives visant à entraver la diffusion du SARS-CoV-2, en plus des projets actuels principalement axés sur le blocage de l'entrée par le récepteur ACE2.

**PEPE A et al., Tunneling nanotubes provide a route for SARS-CoV-2 spreading, *Science Advances*, 2022; 8(29), doi:10.1126/sciadv.abo01**

# Quelle technologie permet de réaliser des analyses aussi différentes sur un seul instrument ?



L'analyseur Platform utilise la technologie microfluidique pour proposer des performances comparables aux automates de laboratoire et rationaliser la biologie délocalisée avec une solution multiparamétrique polyvalente.



Panel de tests en évolution constante : restez connectés !

LumiraDx.fr



LumiraDx France  
Tél : 01 73 23 59 10

## Remise du prix « 2022 IFCC – Gérard SIEST/Biologie prospective Young Scientist Award for Distinguished Contributions in Pharmacogenetics »

Les Distinguished Awards de l'IFCC sont décernés aux professionnels de la médecine de laboratoire pour reconnaître leurs réalisations exceptionnelles, faire connaître leurs recherches et leurs contributions exceptionnelles à la médecine et aux soins de santé, et encourager l'avancement global de la chimie clinique et de la médecine de laboratoire.



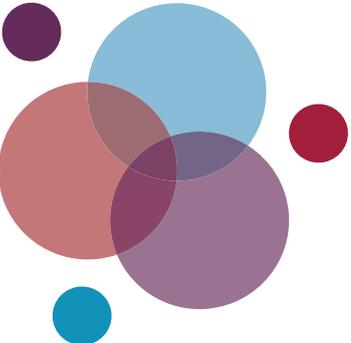
De gauche à droite : P<sup>r</sup> M Ferrari, chair Awards committee, P<sup>r</sup> Tomas Zima, IFCC awards committee, P<sup>r</sup> Khosrow Adeli, IFCC President, D<sup>r</sup> Jean Baptiste Woillard, lauréat Award Gérard Siest.

**A** l'occasion du 24<sup>th</sup> Congrès international de biologie médicale et de médecine de laboratoire (IFCC WorldLab Seoul 2022) qui s'est tenu à Seoul, en Corée du Sud, du 26 au 30 juin 2022, l'IFCC a présenté les noms des lauréats des dix Distinguished Awards de l'IFCC, décernés en 2020 mais remis en 2022 en raison de la pandémie. Le D<sup>r</sup> Jean-Baptiste Woillard (France), est le premier lauréat du prix 2022 IFCC-Gérard Siest Young Scientist Award for Distinguished Contributions in Pharmacogenetics, parrainé par Biologie prospective.

Le Professeur Gérard SIEST, président de l'IFCC entre 1991 et 1996, disparu brutalement le 9 avril 2016, fut l'un des présidents de l'IFCC les plus brillants et novateurs. Scientifique perpétuellement créatif, toujours tourné vers l'avenir, le P<sup>r</sup> Gérard SIEST a créé et présidé la Société Européenne de Pharmacogénomique et de Thérapie Personnalisée (ESPT). C'est donc tout naturellement que le prix « Gérard SIEST – Biologie Prospective » récompense un jeune leader dans ce domaine.

Le IFCC Award Gérard Siest est le plus récent des IFCC Awards. Il a été créé par le P<sup>r</sup> Howard Morris, ancien président de l'IFCC (2018-2019) avec le soutien du D<sup>r</sup> Bernard Gouget, Chair du comité des nominations en 2017 et Président de la XII IFCC General Conference (Madrid, 18-21 mars 2016). Ils ont convaincu Jean-Pascal Siest, lors du XXII IFCC WorldLab Durban 2017, d'honorer la mémoire de son père par la création d'un « IFCC Award, Biologie prospective » tout en assurant la dotation financière.

Lors de la cérémonie de la remise des Prix à Séoul, le P<sup>r</sup> Tomas Zima, membre du IFCC Awards Committee, Recteur de la Charles University de Prague et ami proche de Gérard Siest, s'est fait le messager de Jean-Pascal Siest, Président de Biologie Prospective. Il a rappelé que le P<sup>r</sup> Gérard SIEST avait toujours su encourager et soutenir les jeunes scientifiques. Le prix « Gérard SIEST – Biologie Prospective » est ainsi une reconnaissance importante qui augure un bel avenir pour le premier récipiendaire : le D<sup>r</sup> Jean-Baptiste Woillard. Les éloges sur le



# JFBM

## 5<sup>ÈMES</sup> JOURNÉES FRANCOPHONES DE BIOLOGIE MÉDICALE



PALAIS DES CONGRÈS  
**SAINT-ÉTIENNE**



05 • 07  
OCTOBRE  
2022

[www.jfbm.fr](http://www.jfbm.fr)

ASSOCIATION  
**ACNBH**



## Remise du prix « 2022 IFCC – Gérard SIEST/Biologie prospective Young Scientist Award for Distinguished Contributions in Pharmacogenetics » (Suite)



La plaque offerte au D<sup>r</sup> Jean-Baptiste Woillard.

P<sup>r</sup> Gérard Siest n'ont pas manqué d'animer les discussions à l'issue de la cérémonie.

Le D<sup>r</sup> Jean-Baptiste Woillard (France) est docteur en Pharmacie (2008). Il a obtenu un Master en Pharmacologie en 2007 suivi d'un Doctorat en Pharmacogénétique et Pharmacocinétique en 2011. Il est actuellement Professeur Associé de Pharmacologie Médicale à la Faculté de Médecine de Limoges et est Responsable de l'Unité « TDM et Pharmacocinétique » au sein du service de Pharmacologie, Toxicologie et Pharmacovigilance (dirigé par le P<sup>r</sup> Pierre Marquet) du CHU de Limoges. Il est membre de l'International Association of Therapeutic Drug Monitoring and Clinical Toxicology (IATDMCT) et président du comité de pharmacométrie, de l'Association européenne de pharmacologie et de thérapeutique cliniques (EACPT) et de la Société française de pharmacologie et de thérapeutique (SFPT). Le D<sup>r</sup> Woillard mène ses recherches dans l'unité INSERM U1248 Pharmacologie & Transplantation sur la personnalisation des traitements, principalement concernant les immunosuppresseurs (IS) en transplantation d'organes, qui recouvrent : les études pharmacogénétiques et pharmacodynamiques des SI ; le développement de modèles originaux en pharmacocinétique ; la modélisation statistique ; et l'application à la personnalisation du traitement de routine chez les receveurs de greffe. Il s'intéresse également à la modélisation des antibiotiques et à leur individualisation des doses. Ses nouvelles recherches portent sur l'application des méthodes d'apprentissage automatique au suivi thérapeutique des médicaments et à la pharmacométrie.

### Les autres lauréats :

- P<sup>r</sup> Nader RIFAI (United States), lauréat du 2020 IFCC-Howard Morris Distinguished Clinical Chemist Award
- D<sup>r</sup> Ghassan SHANNAN (Syria), lauréat du 2020 IFCC Henry Wishinsky Award for Distinguished International Services
- D<sup>r</sup> Thomas ANNESLEY (United States), lauréat du 2020 IFCC Award for Distinguished Contributions in Education
- D<sup>r</sup> Andrea FERREIRA-GONZALEZ (United States), lauréat du 2020 IFCC Award for Significant Contributions in Molecular Diagnostics
- D<sup>r</sup> David B. SACKS (United States), lauréat du 2020 IFCC Distinguished Award for Laboratory Medicine and Patient Care
- D<sup>r</sup> Gary L. MYERS (United States), lauréat du 2020 IFCC-Robert Schaffer Award for Outstanding Achievements in the Development of Standards for Use in Laboratory Medicine
- P<sup>r</sup> Fred S. APPLE (United States), lauréat du 2020 IFCC Distinguished Award for Contributions to Cardiovascular Diagnostics
- D<sup>r</sup> Sandra QUIJANO (Colombia), lauréat du 2020 IFCC Distinguished Women Scientist Award For Contribution To In Vitro Diagnostics
- D<sup>r</sup> Livia S. EBERLIN (United States), lauréat du 2020 IFCC Young Investigator Award

# jib

65<sup>e</sup> ÉDITION

## JOURNÉES DE L'INNOVATION EN BIOLOGIE

LA BIOLOGIE AU SERVICE  
DU PROGRÈS MÉDICAL

**SOUMETTEZ  
VOTRE ABSTRACT**

EN LIGNE  
JUSQU'AU 18/09  
À MINUIT

### DÉCOUVREZ LES THÉMATIQUES DU PROGRAMME

- Quel second souffle pour la profession ?
- Télé-expertise du biologiste vis-à-vis des autres acteurs Syndicats de médecins
- Certification périodique
- De nouvelles technologies pour faciliter le diagnostic de fibrillation auriculaire
- Débat Pharmaciens – dépistage angine, cystite, cancer colorectal
- VIH sans ordonnance
- Dépistage des IST sans ordonnance
- Préventions primaires et secondaires
- Quels défis pour les laboratoires de biologie dans les centres de santé primaires dans les pays en Développement (PED) ?
- Actualité récente des greffes de cellules souches hématopoïétiques (CSH)
- Foie et métabolisme des métaux
- Les Laboratoires de Biologie Médicale de Référence (LBMR) : structures innovantes et d'excellence en santé
- Lutter contre un fléau ancien grâce à l'innovation : du diagnostic au traitement de la tuberculose
- Marqueurs tumoraux en biopsie liquide, génétique en oncologie
- Cancer et thrombose : une dualité incendiaire à identifier et maîtriser
- L'incontournable praticien biologiste
- Cancer du sein
- Maladies chroniques et biologie
- Quelle coopération en biologie médicale entre les groupes privés et publics ?
- Suivi thérapeutique des anticorps monoclonaux thérapeutiques
- Les maladies de surcharge lysosomiales, dépistage et prise en charge
- Conséquences de la révision de la loi de bioéthique sur l'activité des centres d'AMP
- Plan génomique 2025

INSCRIPTION  
EN LIGNE

1 - 2  
DÉCEMBRE  
**2022** | PALAIS  
DES CONGRÈS  
DE PARIS  
FRANCE

[WWW.JIB-INNOVATION.COM](http://WWW.JIB-INNOVATION.COM)

DATE	EVÈNEMENTS	LIEU	FORMAT	SITE WEB
<b>2022</b>				
16-18 novembre	<b>Carrefour Pathologie</b>	PARIS	présentiel	<a href="http://www.carrefour-pathologie.org">www.carrefour-pathologie.org</a>
22-24 novembre	<b>Congrès annuel conjoints de la Société Française d'immunologie et de l'Association Française de Cytométrie</b>	NICE	présentiel	<a href="http://www.alphavisa.com/sfi-afc/2022/fr">www.alphavisa.com/sfi-afc/2022/fr</a>
23-25 novembre	<b>Congrès National de la Société Française de Vigilance et de Thérapeutique Transfusionnelle (SFVTT)</b>	PARIS	présentiel	<a href="http://www.sfvtt.org">www.sfvtt.org</a>
1 <sup>er</sup> -2 décembre	<b>65<sup>es</sup> Journées de l'Innovation en Biologie (JIB)</b>	PARIS	présentiel et distanciel	<a href="http://www.jib-innovation.com">www.jib-innovation.com</a>
12-13 décembre	<b>41<sup>e</sup> Réunion Interdisciplinaire de Chimiothérapie Anti-Infectieuse (RICAI)</b>	PARIS	présentiel	<a href="http://www.ricai.fr">www.ricai.fr</a>
<b>2023</b>				
9-10 mars	<b>BIOMED J</b>	PARIS	présentiel	<a href="http://www.congres-biomedj.fr">www.congres-biomedj.fr</a>
23-24 mars	<b>20<sup>es</sup> Journées de l'Informatique en Biologie Médicale (SFIL)</b>	POITIERS	présentiel	<a href="http://www.sfil.asso.fr">www.sfil.asso.fr</a>
23-25 mai	<b>SANTEXPO et Salon Infirmier</b>	PARIS	présentiel	<a href="http://www.santexpo.com">www.santexpo.com</a>
29-30 nov et 1 <sup>er</sup> déc	<b>Société Française de Transfusion Sanguine (SFTS)</b>	TOULOUSE	présentiel	<a href="http://www.sfts.asso.fr/association/congres-sfts-2023">www.sfts.asso.fr/association/congres-sfts-2023</a>

# BIO MED 2023

LES JOURNÉES POUR L'AVENIR DE LA BIOLOGIE MÉDICALE

9 & 10 mars ■ Palais des congrès de Paris - Porte Maillot

INSCRIPTIONS	jusqu'au 31/12/2022	du 01/01 au 05/02/2023	du 06/02 au 05/03/2023	à partir du 06/03/2023
Professionnel de santé (biologiste médical, médecin, pharmacien, scientifique, etc.)	1 jour - 20€ 2 jours - 30€ <b>Déjeuner - 10€/j</b> <b>Dîner - 50€</b>	1 jour - 30€ 2 jours - 45€ <b>Déjeuner - 10€/j</b> <b>Dîner - 60€</b>	1 jour - 40€ 2 jours - 60€ <b>Déjeuner et dîner non disponibles</b>	1 jour - 50€ 2 jours - 70€ <b>Déjeuner et dîner non disponibles</b>
FMC - Formation Médicale Continue <i>Inscription sous convention de formation</i> <i>- Certification Qualiopi n° 93131913513</i>	1 jour - 80€ 2 jours - 110€ <b>Déjeuner - 10€/j</b>	1 jour - 90€ 2 jours - 130€ <b>Déjeuner - 10€/j</b>	Non disponible	Non disponible
Résident, interne, étudiant & Technicien, Cadre (sur justificatif)	1 jour - 10€ 2 jours - 15€ <b>Déjeuner - 10€/j</b> <b>Dîner - 40€</b>	1 jour - 10€ 2 jours - 15€ <b>Déjeuner - 10€/j</b> <b>Dîner - 50€</b>	1 jour - 10€ 2 jours - 15€ <b>Déjeuner et dîner non disponibles</b>	1 jour - 15€ 2 jours - 20€ <b>Déjeuner et dîner non disponibles</b>
Industrie partenaire du congrès - badges supplémentaires	2 jours - 100€ <b>Déjeuner - 10€/j</b> <b>Dîner - 70€</b>	2 jours - 100€ <b>Déjeuner - 10€/j</b> <b>Dîner - 80€</b>	2 jours - 150€ <b>Déjeuner et dîner non disponibles</b>	2 jours - 150€ <b>Déjeuner et dîner non disponibles</b>
Industrie non partenaire du congrès	1 jour - 300€ 2 jours - 350€ <b>Déjeuner - 10€/j</b> <b>Dîner - 70€</b>	1 jour - 300€ 2 jours - 350€ <b>Déjeuner - 10€/j</b> <b>Dîner - 80€</b>	1 jour - 400€ 2 jours - 450€ <b>Déjeuner et dîner non disponibles</b>	1 jour - 400€ 2 jours - 450€ <b>Déjeuner et dîner non disponibles</b>

**DPC\*** - Développement Professionnel Continu

**Professionnel ayant droit  
à la participation de l'ANDPC  
à la prise en charge.**  
Inscription sur l'espace  
[www.mondpc.fr](http://www.mondpc.fr)

**Professionnel n'ayant pas droit à la participation  
de l'ANDPC à la prise en charge.**

Si vous souhaitez vous inscrire uniquement dans le cadre du DPC,  
contactez directement Probioqual :  
7 Rue Antoine Lumière – 69008 Lyon  
Ouverture du Lu-Ve : 08h30-17h30  
E-mail : [pbq.fc@probioqual.com](mailto:pbq.fc@probioqual.com)  
Tel : 04.72.65.34.90 / Fax : 04.78.85.97.77

#### CONDITIONS D'ANNULATION

Remboursement à 100% jusqu'à 30 jours avant la date du congrès.  
Moins de 30 jours avant, pas de remboursement possible sauf en  
cas de refus de visa (justificatif requis).

#### REPORT D'INSCRIPTION – sur justificatif et sur demande

Le report d'inscription pour 2024 sera accepté dans les cadres  
suivants :  
- Hospitalisation ou arrêt maladie (conjoint, fratrie, ascendants  
et descendants compris)  
- Fermeture des frontières  
- Restriction sanitaire imposée par la France et/ou le pays d'origine  
induisant l'impossibilité d'entrer sur le territoire  
- Annulation du vol ou report par la compagnie de transport  
intervenant dans les 72 heures qui précèdent le congrès

\*Sous réserve de validation

DÉCOUVREZ LE PROGRAMME DU CONGRÈS !



David TONG<sup>1</sup>, Elsa BOSTVIRONNOIS<sup>1</sup>, Elouen LE GARREC<sup>1</sup>, Arsia AMIR-ASLANI<sup>2</sup>

# Les déboires de la thérapie génique en bourse : Pas d'innovation sans réalité commerciale

<sup>1</sup> Etudiant(e) en Mastère Spécialisé « Management des entreprises de biotechnologie et pharmaceutiques », Grenoble Ecole de Management

<sup>2</sup> Professeur Associé à Grenoble Ecole de Management – 12 Rue Pierre Sénard – 38000 Grenoble  
Tél. : +33 (0)4 76 70 60 60 – www.grenoble-em.com

La promesse d'énormes retours sur les thérapies géniques est déjà perceptible depuis deux ans au vu du prix des acquisitions d'entreprises de la thérapie génique par les grands groupes industriels. A titre d'exemple, le Zolgensma avec des recettes de 1,3 milliard de dollars, jouit d'un statut de blockbuster. Ce médicament avait été homologué aux Etats-Unis en mai 2019 par Novartis et obtenu suite à l'acquisition d'Avexis pour 8,7 milliards de dollars en 2018 par le géant pharmaceutique Suisse.

## UN PARADIGME ENCORE INSTABLE

Si la machine semble s'être enfin mise en marche pour éditer des thérapies géniques prometteuses trouvant leur chemin jusqu'au patient, les problématiques révélées par ce nouveau paradigme doivent encore trouver certaines de leurs réponses pour consolider cette médecine de demain. D'autant plus que le parcours du secteur de la thérapie génique en bourse a toujours été assez chaotique. En effet, la mise en avant de son efficacité technologique a été régulièrement contrebalancée par la révélation des risques induits par cette stratégie thérapeutique. Rares étaient les sociétés de biotechnologie qui avaient réussi à mettre sur le marché un produit de thérapie génique. En effet, Zolgensma de Novartis était autorisé pour le traitement de l'amyotrophie spinale, une maladie héréditaire rare qui dans sa forme

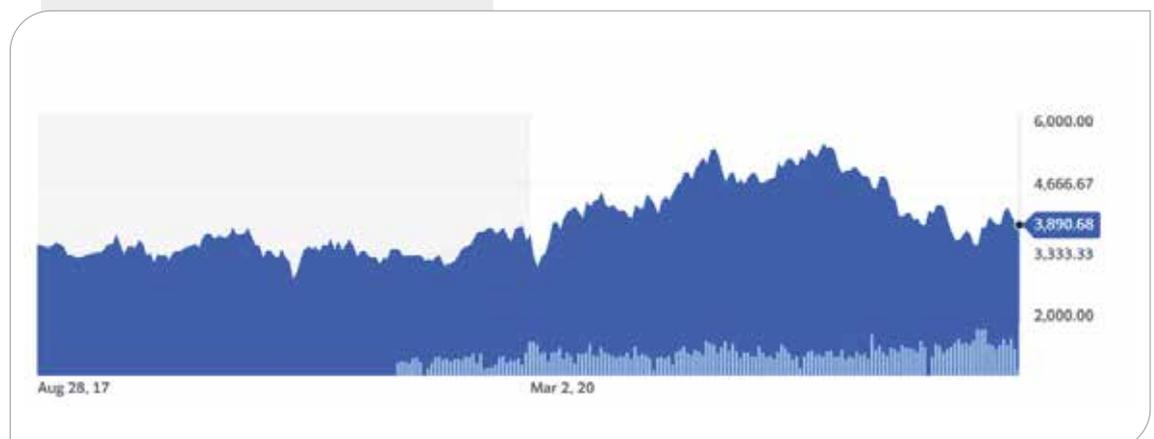
la plus grave est souvent mortelle à l'âge de deux ans. Avec un prix avoisinant les deux millions de dollars, il constitue le traitement unique le plus cher au monde. Récemment deux enfants sont décédés d'insuffisance hépatique aiguë après avoir été traités par Zolgensma. Selon le communiqué de presse de la société, à ce jour le médicament a été utilisé pour traiter plus de 2300 patients dans le monde entier dans le cadre d'études cliniques, de programmes d'accès réglementés et dans un contexte commercial. Néanmoins, la communauté financière semble avoir pris les devants en sanctionnant le titre Novartis de 1,2 % à 80,10 francs suisses à la clôture.

## PAS D'INNOVATION SANS RÉALITÉ COMMERCIALE

Dans ce contexte particulier les autorités de santé ont approuvé la thérapie génique de Bluebird bio pour les patients atteints de bêta-thalassémie, une maladie rare nécessitant des transfusions sanguines régulières. Après l'annonce, les marchés financiers ont réagi positivement mais sans trop d'enthousiasme. En effet, il reste un obstacle majeur concernant le prix record du traitement à 2,8 millions de dollars. Cette interrogation autour de la prise en charge du remboursement a quelque peu temporisé l'engouement des investisseurs pour le titre d'autant que l'entreprise avait dû faire face à certains revers depuis quelques temps. Ces revers cliniques ainsi que l'absence de visibilité commerciale ont négativement impactés la performance boursière du titre en comparaison de celle de l'indice sectoriel Nasdaq Biotech. ■

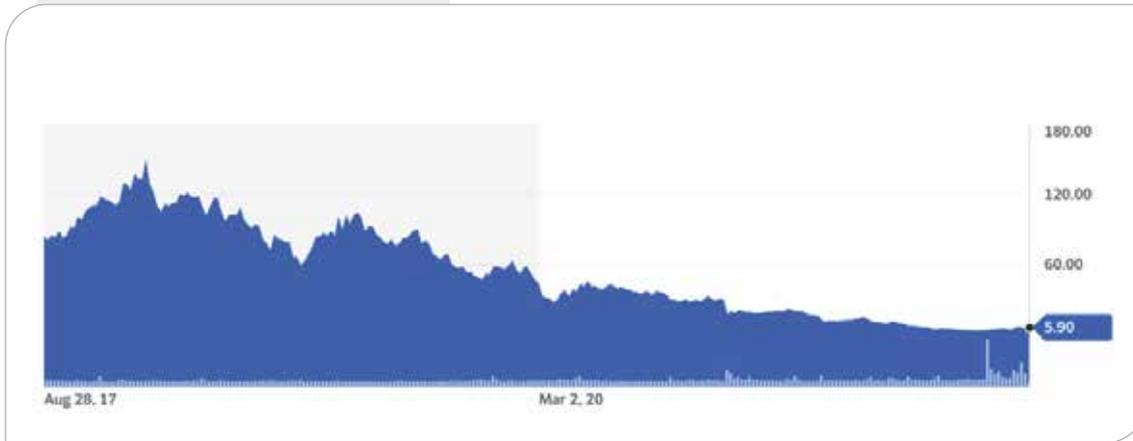
Figure 1

Performance de l'indice Nasdaq Biotech depuis 5 ans



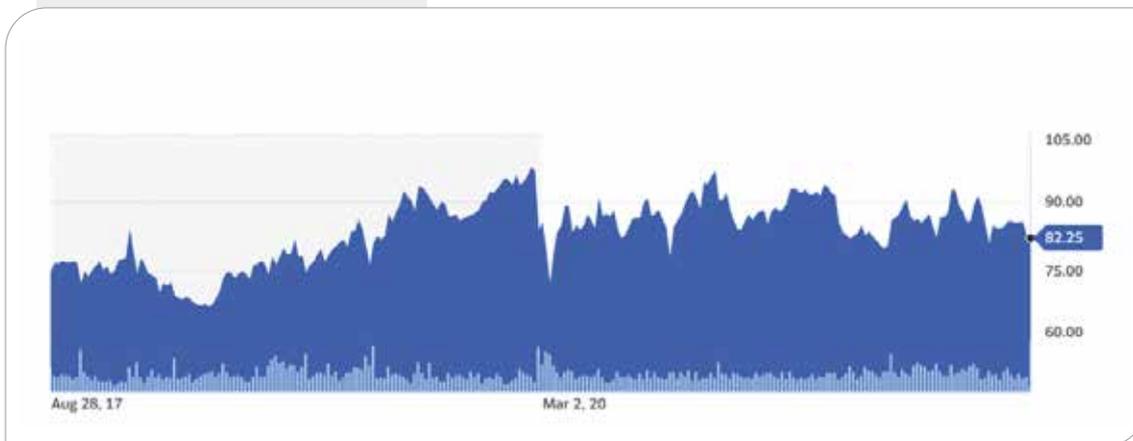
**Figure 2**

Performance du titre BlueBird Bio depuis 5 ans



**Figure 3**

Performance du titre Novartis depuis 5 ans



# SPECTRA DIAGNOSTIC

LA REVUE FRANCOPHONE DU DIAGNOSTIC MEDICAL

**LA REVUE  
FRANCOPHONE  
DU DIAGNOSTIC  
MÉDICAL**



PRESSE DIAGNOSTIC - 4 Rue du Lieutenant Colonel Victor Parizet - 17200 Royan - Tél : + 33 6 89 46 39 28

SASU - RCS Saintes : 848 458 410 - SIRET : 848 458 410 00018 - TVA : FR 85 848458410 - Code APE : 5814Z

Pr Patrice BOURÉE\*

## 200 ans de Pasteur : un scientifique adulé mais aussi contesté

\* (Ancien Pastorien)  
Institut A. Fournier, Paris

**A** l'occasion du 200<sup>e</sup> anniversaire de la naissance de Pasteur, plusieurs manifestations scientifiques sont programmées cette année. Aussi, est-il intéressant de retracer rapidement sa vie et son œuvre avant d'en rappeler un aspect peu connu et souvent oublié : les critiques de ses adversaires.

### UNE VIE BIEN REMPLIE

Louis Pasteur est né à Dôle en décembre 1822. Après des études à Besançon, il obtient le baccalauréat en lettres en 1840, puis le repasse avec succès en sciences mathématiques deux ans plus tard. Il est admis à l'École Normale de Paris en 1843 où il soutient une thèse de sciences et devient professeur suppléant à la faculté des Sciences de Strasbourg, où il épouse la fille du recteur. Il est ensuite nommé professeur de chimie et doyen de la Faculté des Sciences de Lille, où il travaille sur la fermentation lactique, ce qui lui vaut le Prix Jeker et une élection à l'Académie des Sciences, où il réfute la notion de génération spontanée. En 1867, est créé pour lui un laboratoire de chimie physiologique à l'École Normale Supérieure où il étudie les maladies des vers à soie. En 1878, il est élu à l'Académie Vétérinaire de France et met au point un vaccin contre le charbon (*Figure 1*). En 1882, il est élu à l'Académie Française où il prononce une phrase célèbre « *les Grecs nous ont légué un des plus beaux mots de notre langue : l'enthousiasme* ». Déjà très connu dans l'Hexagone, sa renommée va très vite devenir internationale avec la découverte du vaccin contre la rage en 1885, suivie de nombreuses distinctions de différents pays et de la création de l'Institut en 1888. Il meurt en 1895 et reçoit des obsèques nationales mais sa famille refuse son inhumation au Panthéon et préfère une crypte au sein de l'Institut Pasteur (*Figure 2*) (1).

### DES TRAVAUX CONTESTÉS

La renommée de Pasteur est universelle et résiste au temps. Néanmoins, si ses travaux scientifiques ont été abondants et variés, ses détracteurs ont également été nombreux. En particulier, un reproche fréquent lui a été fait : publier des découvertes en reprenant des travaux antérieurs d'autres scientifiques et en « oubliant » souvent de les citer. Excuse ou pas, Pasteur ne parlant pas les langues étrangères, il n'avait pas accès aux travaux publiés en anglais ou en allemand.

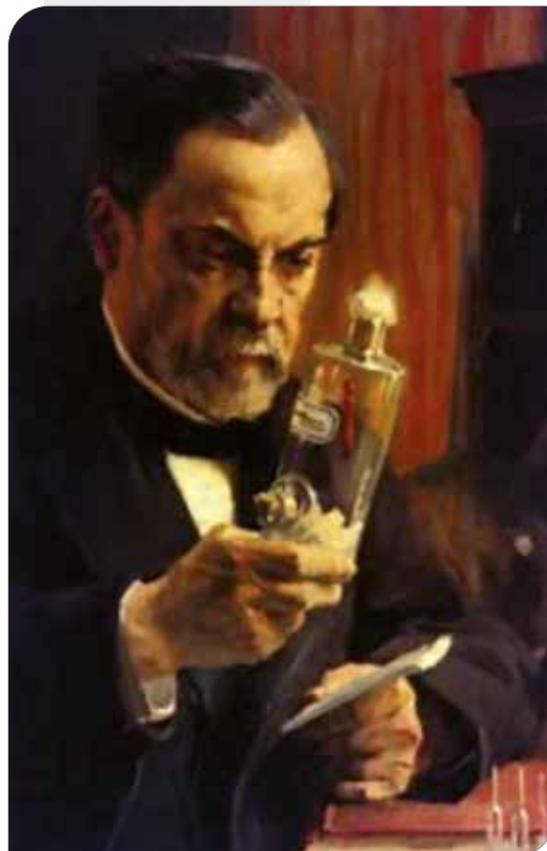
A ce propos, le biologiste Jean Rostand a écrit,

à propos du rôle des microbes dans les maladies, « *cette découverte n'appartient pas à Pasteur mais à Davaine qui, le premier a affirmé et démontré par la méthode expérimentale, qu'un organisme microscopique est l'agent responsable d'une maladie* » (2). Par ailleurs, un auteur américain a publié un commentaire critique mais objectif des cahiers de laboratoire de Pasteur, qui le démystifie (3). Mais ces critiques n'ont pas eu d'écho dans l'opinion, où selon Lutaud, « *en France, on peut être anarchiste, communiste ou nihiliste, mais pas antipastorien* » (4).

D'autres auteurs, dont P. Debré, ont dit qu'il était arrogant, hautain, méprisant, autoritaire et misogyne (5). En effet, il avait écrit au recteur de l'Université de Lille pour lui demander de ne plus inscrire les femmes, car « *si les dames devenaient trop nombreuses aux cours de sciences, elles pourraient provoquer un abaissement sensible du niveau de l'enseignement !* » De tels propos 200 ans après provoqueraient de très vives réactions ; à l'époque, ils n'avaient choqué personne...

Figure 1

Pasteur dans son laboratoire

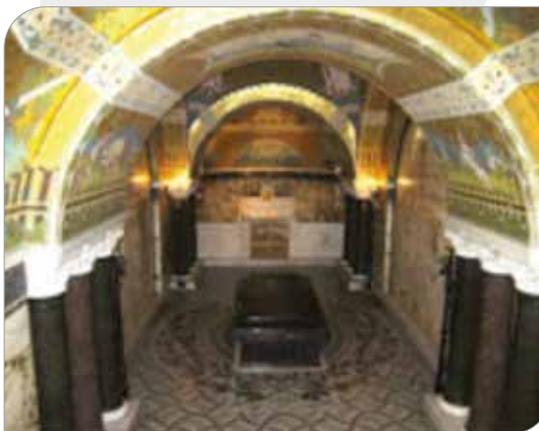


Concernant ses travaux sur le ver à soie, qui ont fait l'objet d'un rapport de 300 pages à l'Impératrice Eugénie, Pasteur étant un grand admirateur de Napoléon III, ils ont été contestés par Béchamp, pharmacien et professeur des Universités, qui a revendiqué d'avoir découvert le premier l'origine de cette maladie et n'a pas hésité à accuser Pasteur de plagiat. Il en a été de même avec le vaccin contre le charbon avec Toussaint et le bactériologiste allemand Koch qui a écrit que la « *technique suivie par Mr Pasteur est de ne communiquer d'une expérience que ce qui parle en sa faveur et de passer sous silence les faits qui lui sont défavorables* » (6). La primauté des travaux concernant le vaccin contre la rage a, là encore, été contestée par Galtier et Duboué qui avaient montré, deux ans avant Pasteur, la progression du virus de la rage par les fibres nerveuses périphériques et qui se sont plaint « *du déni de justice que renferme la communication de Pasteur* ». Deux personnes avaient d'ailleurs déjà été vaccinées, avant l'histoire du jeune Joseph Meister qui a valu à Pasteur sa gloire dans la lutte contre la rage.

Et même si certains auteurs, qui se considèrent comme mal reconnus, ont déclaré que l'opinion publique avait l'habitude d'adopter un seul nom, le plus illustre, auquel elle prodiguait les hommages vis à vis des autres, Pasteur a eu le mérite de faire

**Figure 2**

Tombe de Pasteur, dans une crypte de l'Institut Pasteur.



rapidement progresser les recherches, souvent ébauchées par d'autres avant lui. Il reste néanmoins un savant unanimement reconnu pour ses multiples découvertes qui ont ouvert une nouvelle voie dans le domaine de l'infectiologie. ■

### DÉCLARATION DE LIENS D'INTÉRÊTS

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

### RÉFÉRENCES

- (1) VALLERY-RADOT R, La vie de Pasteur, Ed l'Harmattan, 2009  
 (2) ROSTAND, J. Davaine, *Rev des Deux Mondes*, 1948; 5:433-450  
 (3) THEODORIDES J, Pasteur démystifié et démythifié, *Rev Hist Pharm*, 1995; 307:453-457

- (4) CAVAILLON JM ET LEGOUT S, Louis Pasteur, entre mythe et réalité, *Bull Ass Anciens Elèves de l'Institut Pasteur*, 2022; 64:19-23  
 (5) DEBRE P, Louis Pasteur, Ed Flammarion, 1994  
 (6) PERROT A, SCHWARTZ M, Pasteur et Koch. Un duel de géant dans le monde des microbes, Ed Odile Jacob, 2014

# SPECTRA DIAGNOSTIC

LA REVUE FRANCOPHONE DU DIAGNOSTIC MÉDICAL

## LA REVUE FRANCOPHONE DU DIAGNOSTIC MÉDICAL

NOUVEAU

PRESSE DIAGNOSTIC - 4 Rue du Lieutenant Colonel Victor Parizet - 17200 Royan - Tél : + 33 6 89 46 39 28  
 SASU - RCS Saintes : 848 458 410 - SIRET : 848 458 410 00018 - TVA : FR 85 848458410 - Code APE : 5814Z

Patrice BOUREE<sup>1,2</sup>, Sofia MALKI<sup>2</sup>, Yagoob GAREDAGHI<sup>3</sup>, Francine BISARO<sup>4</sup>, Alireza ENSAF<sup>5</sup>

# La typhoïde : à propos d'une nouvelle épidémie à Mayotte

## RÉSUMÉ

La typhoïde, maladie infectieuse due à *Salmonella typhi*, atteint chaque année environ 200 millions de personnes dans le monde et est responsable de 200 000 décès, essentiellement en zones tropicales. En France, environ 200 cas sont répertoriés chaque année. Il s'agit surtout de cas importés de pays tropicaux ou des départements d'outre-mer, en particulier de Mayotte (54 cas depuis janvier 2022) où, par exemple, deux observations sont rapportées chez des femmes enceintes. Après une incubation d'une semaine, le patient atteint de typhoïde se plaint d'asthénie et de diarrhée fébrile, mais avec un pouls normal. Les complications digestives (perforation intestinale) sont parfois mortelles. Le diagnostic est établi par l'hémoculture et parfois par la sérologie. Le traitement par antibiotiques (fluoroquinolones et céphalosporines) est efficace. La prévention est basée sur les mesures d'hygiène et la vaccination.

## MOTS-CLÉS

Typhoïde - *Salmonella typhi* - Diarrhée fébrile - Vaccin - Mayotte

## *Typhoid fever: an essentially imported disease, about an epidemic in Mayotte*

## SUMMARY

*Typhoid fever, an infectious disease due to *Salmonella typhi*, is estimated to cause, each year, about 20 million cases worldwide and 200 000 deaths, mainly in tropical areas. In France, about 200 cases are recorded annually, mostly concerning cases imported from tropical countries or overseas departments, in particular Mayotte (54 cases since January 2022), where, for example, two cases are reported in pregnant women. After incubation of a week, the patient with typhoid fever complains of asthenia and febrile diarrhea, but with a normal pulse. Digestive complications (intestinal perforation) are sometimes fatal. The diagnosis is established by blood culture and sometimes by serology. Treatment with antibiotics (fluoroquinolone and cephalosporin) is effective. Prevention is based on hygiene measures and vaccination.*

## KEYWORDS

Typhoid fever – *Salmonella typhi* – Febrile diarrhea – Vaccination – Mayotte

<sup>1</sup> Institut A. Fournier, 25 Bd St Jacques, 75014 Paris

<sup>2</sup> Hôpital de Pamandzi, 97615 Mayotte

<sup>3</sup> Département de Parasitologie, Université de Tabriz, Iran

<sup>4</sup> Direction Générale Aviation Civile, Paris

<sup>5</sup> Dispensaire de St Georges, Guyane

Pour correspondance : patrice.bouree@gmail.com

## I - INTRODUCTION

La typhoïde (du grec *tuphos* = coma) est une maladie infectieuse due à des bactéries de la famille des entérobactéries, du genre *Salmonella*, qui peut provoquer des symptômes importants, avec une évolution parfois sévère. Cette affection a été individualisée au XVIII<sup>e</sup> siècle par Pierre Bretonneau (*Figure 1*), les bacilles isolés en 1880 par Karl Eberth (*Figure 2*) et la première culture

obtenue en 1884 par M. Gafky. En 1896, Widal a observé que le sérum des patients agglutinait le bacille typhique, ce qui permit la mise au point d'un sérodiagnostic. Puis Weil et Felix identifièrent les antigènes O et H en 1918 et 1930, puis Felix et Pitt l'antigène Vi (pour virulence) en 1934.

## II - OBSERVATIONS CLINIQUES

### 1. UNE ÉPIDÉMIE À MAYOTTE

Actuellement, une épidémie de typhoïde sévit à Mayotte. En effet, depuis janvier 2022, 54 cas de

**Figure 1**

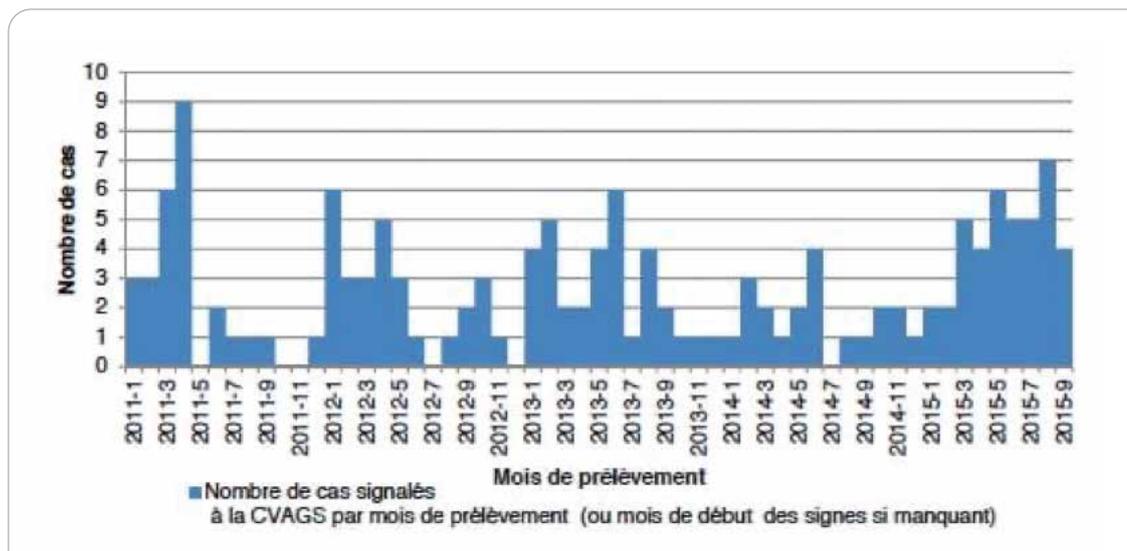
Pierre Bretonneau  
(1778-1862)



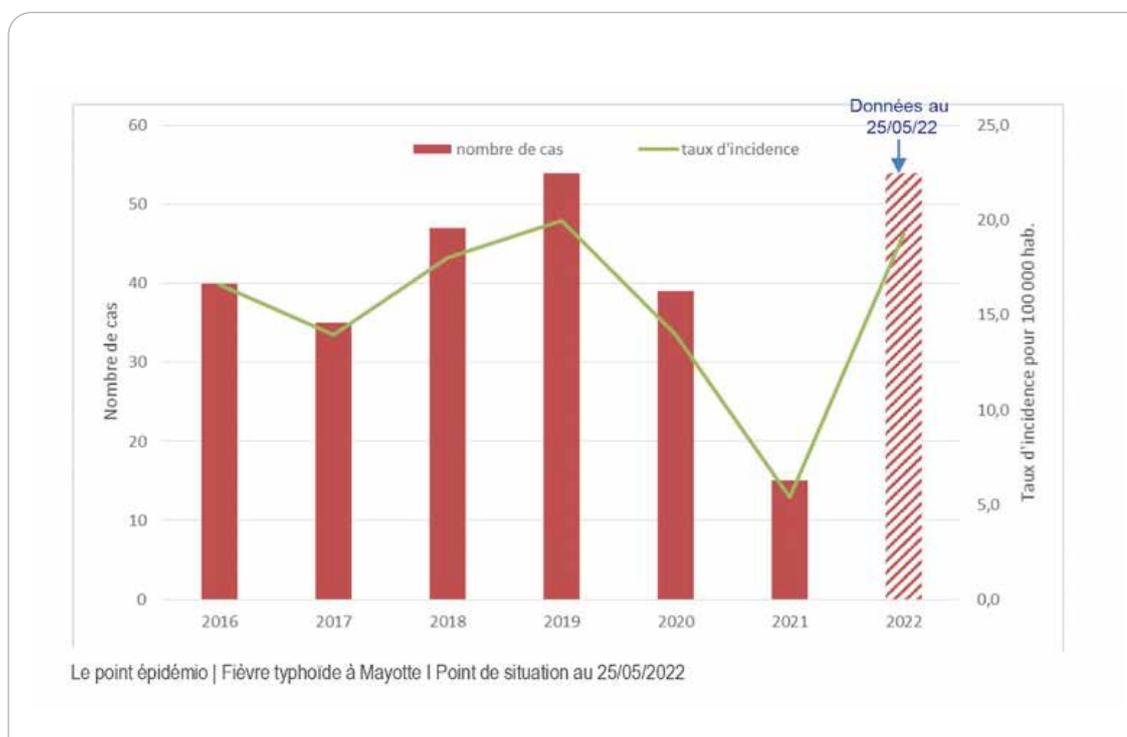
**Figure 2**

Karl Joseph Eberth  
(1835-1926)



**Figure 3**

Présence permanente de la typhoïde à Mayotte (1)

**Figure 4**

Evolution annuelle des cas de typhoïde à Mayotte, entre janvier 2017 et mai 2022 (1)

typhoïde ont été signalés à l'ARS par le laboratoire de l'hôpital (D<sup>r</sup> S. Olivier) et par le laboratoire privé (D<sup>r</sup> D. Troalen), soit 19,3 cas pour 100 000 habitants (Figure 3), dépassant déjà la moyenne habituelle d'une quarantaine de cas annuels (Figure 4). Parmi ces patients, dont aucun n'était vacciné, 32 ont été hospitalisés au moins une nuit, dont 5 en réanimation et 5 en pédiatrie, les âges s'étalant de 1 à 67 ans (moyenne 19 ans). Les femmes sont plus souvent atteintes avec un *sex ratio* H/F de 0,6. Ceci n'est pas surprenant car, à Mayotte, 40 % des habitations sont en tôle ou en feuillage et 30 % de la population n'a pas accès à l'eau courante (1, 2), les femmes étant plus souvent en contact avec l'eau pour les tâches ménagères. Tous les cas sont dus à *Salmonella typhi*, aucun cas de paratyphoïde n'ayant été détecté. Aucun décès n'est à déplorer au cours de cette épidémie.

## 2. DEUX CAS DE FEMMES ENCEINTES

### 2.1 1<sup>er</sup> cas

Une femme de 27 ans, enceinte de 3 mois, consulte pour fièvre à 39 °C, avec des pics à 41 °C, frissons, diarrhée glaireuse, sans sang, anorexie et baisse de l'état général. L'examen clinique ne retrouve qu'un abdomen sensible à la palpation. L'examen obstétrical est normal. La saturation en oxygène est à 96 %, la TA est à 13/6 et le pouls à 135/mn. Les examens complémentaires sont les suivants : leucocytes : 3,5 G/L, dont 69,9 % polynucléaires neutrophiles (soit 2,4 G/L), plaquettes : 119 G/L, CRP : 355 nmol/L, ASAT : 180 UI/L, ALAT : 63 UI/mL, fibrinogène : 6,9 g/L et d-dimères : 5421 µg/L. Dans un tableau de diarrhée fébrile, une hémoculture est demandée et un traitement est débuté par ceftriaxone 4g en intraveineuse

(IV) et Perfolgan. Des vomissements importants ont nécessité d'ajouter du métoclopramide. L'hémoculture ayant révélé la présence de bacilles à Gram négatif, la patiente reçoit une nouvelle dose de ceftriaxone 2g en IV. Devant l'amélioration des symptômes, la sortie est autorisée avec un traitement de ciprofloxacine 500mg x 2/j / 3 jours.

## 2.2 2<sup>e</sup> cas

Une femme de 17 ans, sans antécédent particulier, consulte pour douleurs abdominales, vomissements, diarrhée glaireuse et fièvre à 38,5 °C, mais présente un état général bien conservé. La TA est à 9/6, le pouls à 95 /mn et la saturation en oxygène à 99 %. Se sachant enceinte de 1 mois, elle a considéré qu'il s'agissait des troubles habituels de la grossesse et ne s'est décidée à consulter que devant la persistance des troubles depuis 4 jours. L'examen obstétrical ne révèle aucune anomalie. Les examens complémentaires révèlent une CRP à 111 nmol/L, des leucocytes à 8,3 g/dL, une hémoglobine à 8,3 g/dL et un hémocrite à 24 %, les autres constantes biologiques étant normales. Dans le contexte local d'endémie de typhoïde, une hémoculture est effectuée et révèle la présence de bacilles à Gram négatif. La patiente est mise sous ceftriaxone 1g puis sous ofloxacine, 500mg x 2 pendant 3 jours avec de l'Effergal et du phloroglucinol en fonction des symptômes à son retour à domicile.

## III - DISCUSSION

### 1. UNE AFFECTION

#### ESSENTIELLEMENT TROPICALE

Selon le recensement de l'OMS, il y aurait entre 15 et 20 millions de personnes atteintes de typhoïde chaque année dans le monde, ce qui entraînerait environ 200 000 décès annuels. Ayant quasiment disparu des pays industrialisés, en raison du bon niveau des conditions sanitaires et du traitement des eaux de boisson, la typhoïde reste encore fréquente dans les zones tropicales d'Afrique (3) (*Tableau I*), d'Asie (en particulier au Pakistan et au Sri-Lanka) et d'Amérique du Sud (4) (*Figure 5*). De ce fait, la plupart des cas répertoriés en France sont diagnostiqués pendant ou en fin de saison estivale, au retour des vacances de ces pays (5) (*Figure 6*). Tous les âges peuvent être atteints (*Figure 7*), sans distinction selon le sexe.

En France, la typhoïde est une maladie à déclaration obligatoire depuis 1903. Environ 200 cas sont enregistrés chaque année (*Figure 8*), même si l'incidence a diminué en 2020 en raison de l'épidémie de Sars-CoV-2 (*Figure 9*). Ces cas sont essentiellement importés d'Afrique ou d'Inde (4) ou constatés dans les DOM-TOM, en particulier à Mayotte (*Tableau I*).

Parfois, quelques petites épidémies (moins de 10 personnes) sont détectées dans l'hexagone, dans des lieux de restauration où se trouvaient des porteurs asymptomatiques. En effet, la contagiosité débute dès la première semaine d'incubation et persiste 3 à

4 semaines après la disparition des troubles.

Le réservoir est strictement humain, qu'il s'agisse de patients présentant des diarrhées fébriles ou de personnes asymptomatiques, mais néanmoins porteuses de bacilles qu'elles disséminent. La contamination a lieu par ingestion d'aliments peu cuits ou de boissons souillées par des excréments, mais est possible aussi directement entre personnes par manque d'hygiène (7). Certaines conditions météorologiques (tremblements de terre, inondations) sont des circonstances favorables à la dissémination des agents pathogènes du péril fécal (8, 9). En effet, ces bacilles peuvent survivre plusieurs jours dans l'environnement, mais sont inactivés par les désinfectants et par la chaleur (au moins 70° C).

Les salmonelles, présentes dans le tractus digestif de toutes les espèces animales domestiques ou sauvages, et éliminées avec les matières fécales, se retrouvent dans l'environnement. Il existe au moins 2 000 espèces de salmonelles, mais seules quelques-unes sont responsables de pathologie humaine, et représentent la cause la plus fréquente de toxi-infections alimentaires. Ce sont des bacilles à Gram négatif, mesurant de 2 à 3 microns de long sur 0,6 microns de large, aéro-anaérobies facultatifs et munis de flagelles qui les rendent très mobiles (*Figure 10*). Les sérotypes *Typhi murium* et *enteritidis* restent dans l'intestin et ne provoquent que des gastro-entérites.

Les fièvres typhoïdes sont dues, le plus souvent, à une salmonelle de sérotype *Salmonella typhi*, mais parfois aussi aux sérotypes *paratyphi A*, *B* ou *C*, qui sont responsables des paratyphoïdes. Ces espèces traversent la barrière intestinale et gagnent le tissu lymphoïde où elles se multiplient. La pathogénicité est due aux endotoxines émises par ces bactéries, qui vont diffuser vers les systèmes nerveux, cardiovasculaire et digestif (*Figure 11*).

### 2. UNE DIARRHÉE FÉBRILE

Les symptômes apparaissent rapidement, dans les jours qui suivent la contamination. L'incubation est estimée entre 8 et 14 jours pour *S. typhi* et entre 1 et 10 jours pour les *S. paratyphi*. Pendant la phase d'invasion, le patient se plaint d'asthénie, de céphalées, d'anorexie et d'une fièvre qui s'élève progressivement. Au bout d'une huitaine de jours, survient la phase d'état, due à la dissémination des bactéries dans l'organisme.

A ce stade, la température reste élevée en plateau à 40 °C, mais le pouls se maintient dans les limites de la normale. Cette dissociation pouls-température est assez caractéristique de la typhoïde. En outre, le patient se plaint de divers symptômes : diarrhées (la typhoïde représentant une des plus importantes causes de diarrhées dans le monde (10)) ou parfois constipation, douleurs abdominales, épistaxis et asthénie importante voire prostration (ou « tumphos »). L'examen clinique retrouve une langue saburrale, un météorisme abdominal et une splénomégalie. La présence de taches rosées lenticulaires sur le thorax ou l'abdomen est

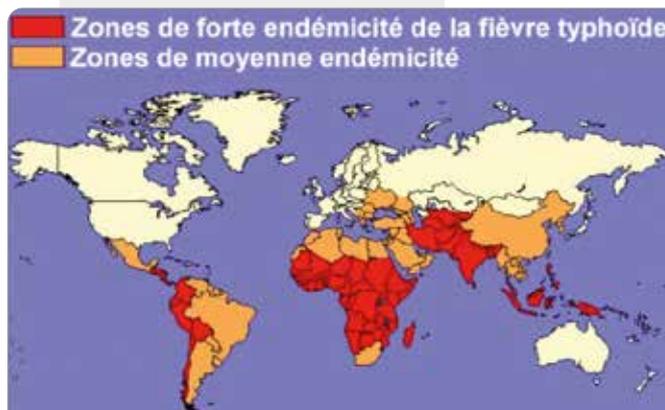
**Tableau I**

Cas de typhoïde et de paratyphoïde enregistrés au Centre National de Référence des salmonelles (Institut Pasteur)

<i>Salmonella typhi</i>	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
France	135	103	86	108	117	100	117	111	119	171	63
Métropole	114	72	53	66	90	50	71	82	64	96	24
Guadeloupe	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Guyane	8	3	5	5	5	3	5	6	5	19	2
Martinique	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
Mayotte	6	20	21	31	19	44	39	21	45	53	37
La Réunion	2	5	5	3	0	2	1	2	3	1	0
<i>Salmonella paratyphi A</i>	34	30	27	34	30	12	23	14	28	23	7
<i>Salmonella paratyphi B</i>	11	9	7	6	7	3	6	13	18	10	3
<i>Salmonella paratyphi C</i>	1	0	2	1	1	0	0	1	0	4	0

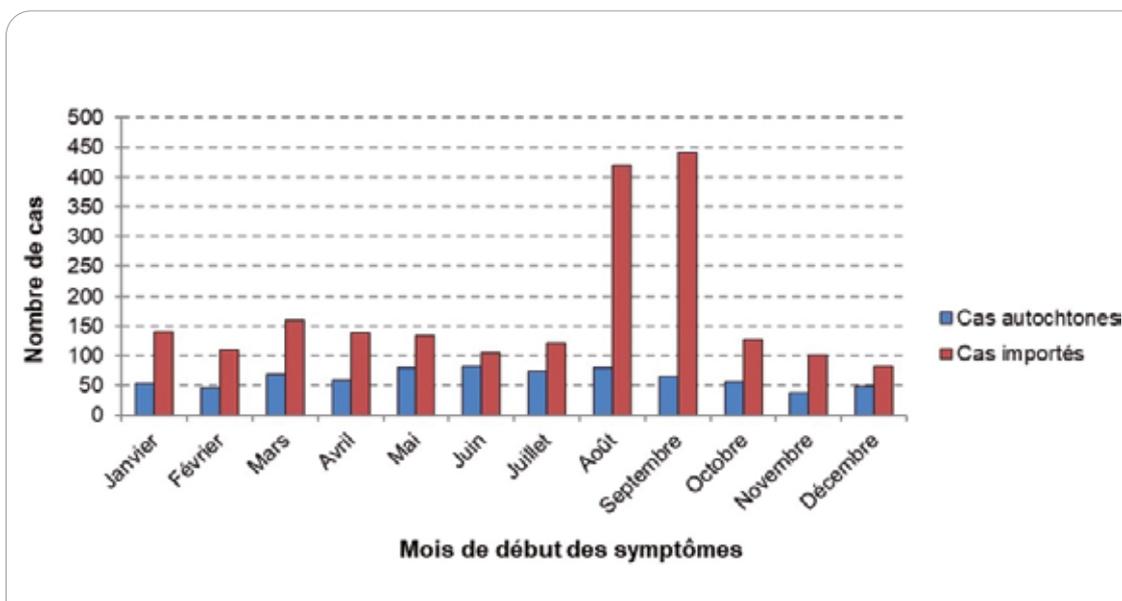
**Figure 5**

Répartition mondiale de la typhoïde

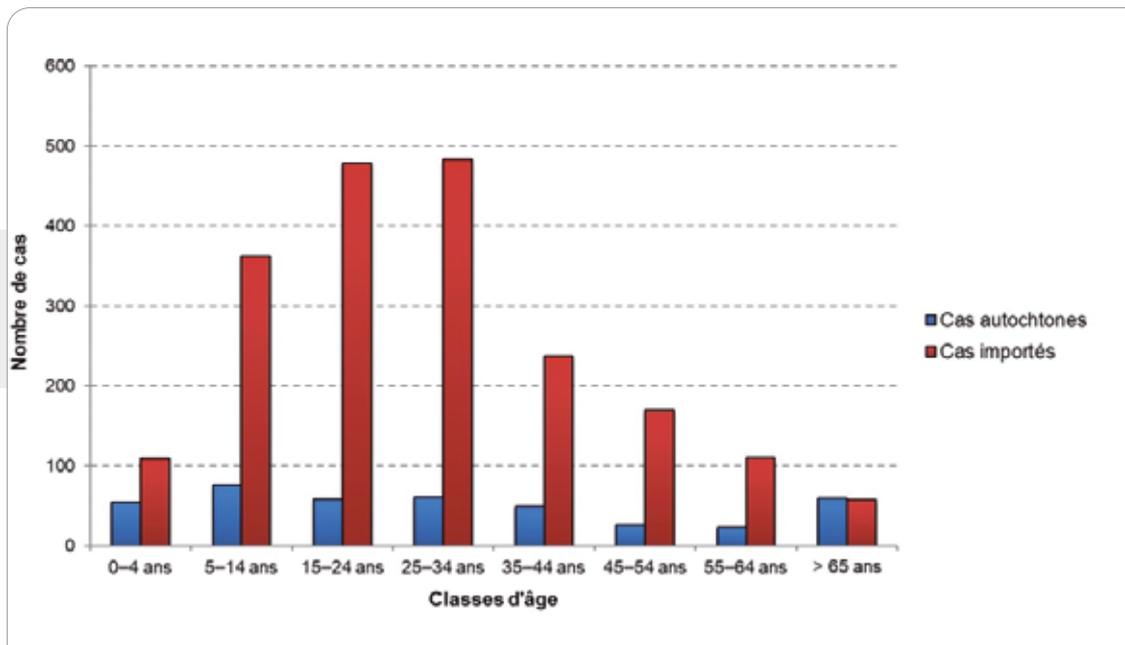


**Figure 6**

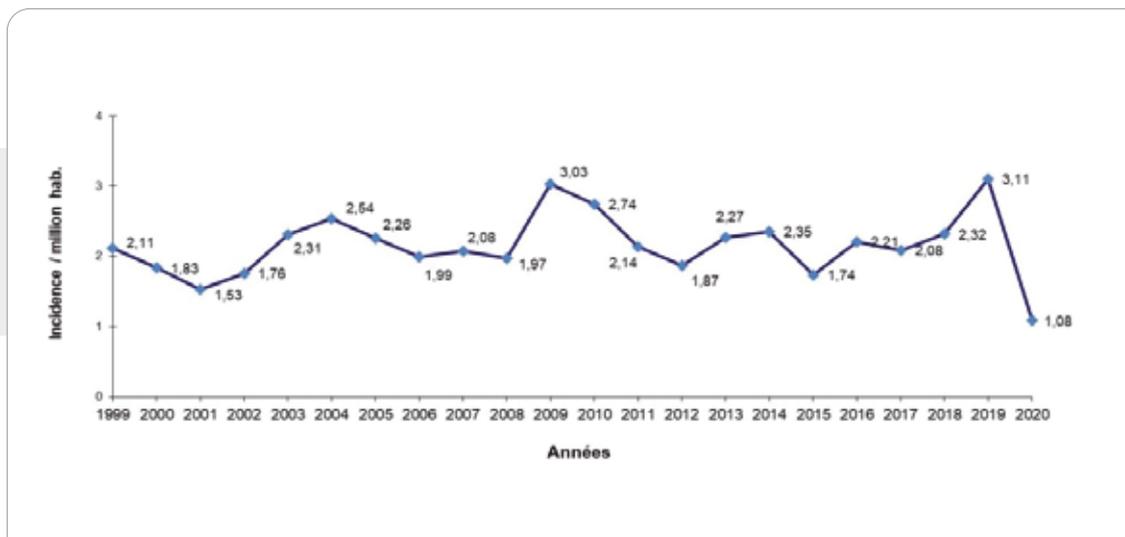
Cas de typhoïde en France et pic estival



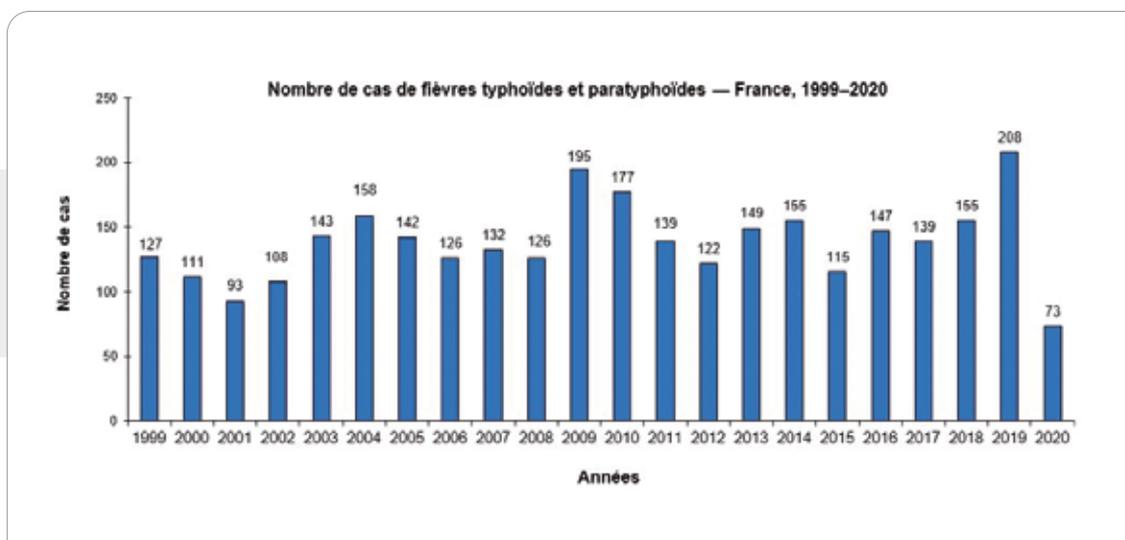
**Figure 7**  
Classes d'âge atteintes par la typhoïde (6)



**Figure 8**  
Evolution de l'incidence de la typhoïde en France, de 1999 à 2020 (6)



**Figure 9**  
Nombre de cas déclarés de typhoïde en France, de 1999 à 2020 (6)



fréquente, mais parfois difficile à distinguer (11) (Figure 12).

La typhoïde peut se présenter sous différents aspects selon le contexte. Le nourrisson, contaminé par une eau non stérilisée de coupage du lait, présente une gastro-entérite fébrile avec un risque de déshydratation aigue. L'enfant, qui peut s'infecter lors de conditions insuffisantes d'hygiène, se plaint de céphalées, de vomissements et de troubles respiratoires (12, 13). Il est préférable d'hospitaliser les jeunes enfants de moins de 5 ans pour surveillance (14) car l'évolution peut être rapidement fatale (15). Chez la femme enceinte, peut survenir un avortement spontané ou une mort fœtale *in utero* (16). Chez la personne âgée, les complications cardio-vasculaires ou pulmonaires sont plus fréquentes. En cas de comorbidité avec le paludisme, des schistosomoses ou une infection par le VIH, le diagnostic est plus difficile à évoquer en raison de l'intrication des symptômes (17) et le traitement nécessite la prise en charge concomitante de ces comorbidités.

### 3. DIAGNOSTIC : HÉMOCULTURE

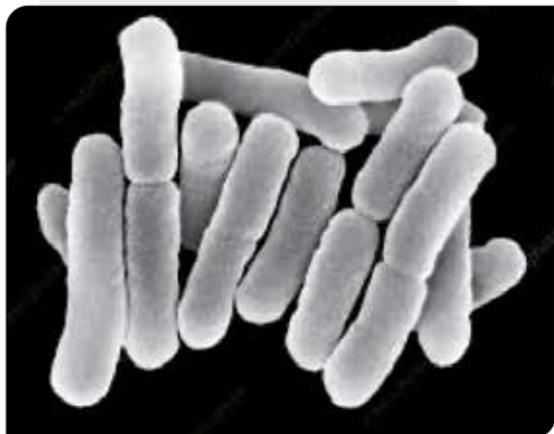
Le diagnostic est établi sur des critères cliniques et biologiques, établis par l'European Centre for Diseases Prevention and Control (voir encadré 1).

L'hémogramme est subnormal ou montre une leuconéutropénie. Le diagnostic de certitude est basé sur l'hémoculture qui met en évidence la bactérie qui peut aussi être retrouvée à la coproculture (18), parfois à l'uroculture (19) ou encore dans la culture de la moelle osseuse. Les milieux utilisés pour cette culture sont les milieux SS (*Salmonella-Shigella*), de McConkey ou celui de Hektoen (Figure 13). D'autres techniques sont possibles en laboratoire spécialisé, comme la PCR, la LAMP (20) ou encore l'Enzyme-Immuno-Assay (EIA) qui permet de différencier les IgM et les IgG (21). Il existe des tests de diagnostic rapide (Typhidot, Tbox).

La sérologie, par recherche des anticorps dirigés contre les antigènes O et H des salmonelles (sérodiagnostic de Widal et Felix) est positive. Les anticorps contre l'antigène O apparaissent vers

**Figure 10**

*Salmonella typhi*  
(en microscopie électronique à balayage)



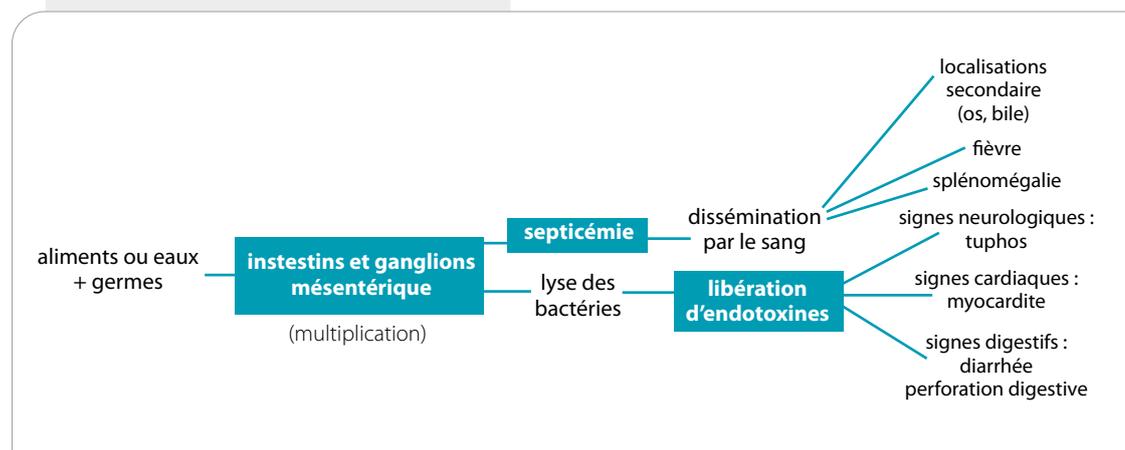
**Figure 12**

Taches rosées lenticulaires



**Figure 11**

Schéma de la physiopathologie de la typhoïde



**Figure 13**  
Culture de salmonelles



le 8<sup>e</sup> jour (> 1/100) et persistent 2 à 3 mois, les anticorps contre l'antigène H apparaissent vers le 10<sup>e</sup> jour (>1/200) et persistent plusieurs années, mais cet examen ne permet pas de différencier une affection en cours d'une atteinte antérieure traitée et guérie (22, 23). En outre, cette sérologie, d'une part, est négative chez les patients sous antibiotiques et reste négative même chez 10 à 30 % des patients infestés et, d'autre part, donne des réactions positives croisées avec le paludisme, les rickettsioses et certaines maladies immunitaires (24, 25). Aussi, cette sérologie est-elle tombée en désuétude et n'est encore effectuée que dans des zones où les autres moyens diagnostiques ne sont pas disponibles (26, 27).

#### 4. TRAITEMENT ANTIBIOTIQUE

La typhoïde, étant une maladie à déclaration obligatoire, doit être signalée au Centre National de Référence, à l'Institut Pasteur, et les souches

**Tableau II**  
Mortalité due à la typhoïde, constatée dans différents pays (30)

Continent	Pays	Cas hospitalisés	Décès	Mortalité
Afrique	Côte d'Ivoire	64	22	34,4 %
	Ethiopie	27	10	37 %
	Ghana	650	82	12,6 %
	Nigeria	153	16	10,5 %
	Togo	112	18	16,1 %
Asie	Inde	200	21	10,5 %
	Népal	102	7	6,9 %
	Pakistan	44	6	13,6 %
	Turquie	22	1	4,6 %
	Vietnam	27	1	3,7 %
Amérique	Mexique	116	2	1,7 %

**Tableau III**  
Fréquence des complications de la typhoïde (33)

Pathologie	Afrique	Amérique	Asie	Océanie
Perforation intestinale	7,6 %	1,8 %	0,7 %	0,7 %
Hémorragie intestinale	3,4 %	--	3,1 %	2,8 %
Hépatite	6,4 %	11,1 %	4,4 %	2,3 %
Cholécystite	1,8 %	--	1,1 %	--
Myocardite	1 %	--	1,5 %	0,3 %
Méningite	1,7 %	11,1 %	0,8 %	--
Pneumonie	2,1 %	3,1 %	3,0 %	4,8 %
Rechutes	3,5 %	1,6 %	3,2 %	--

doivent y être envoyées pour un séquençage complet du génome.

La typhoïde étant une maladie contagieuse, le patient doit être hospitalisé à l'isolement. Plus le délai est important entre le début des symptômes et la mise en route du traitement, plus le risque de complications est élevé (28). Sans traitement, l'évolution est fatale dans environ 10 % des cas (29), mais réduite à 1 % grâce aux antibiotiques, mais variable selon les pays (*Tableau II*). Sous traitement, les formes bénignes régressent en une quinzaine de jours, entraînant une convalescence de plusieurs semaines. Cependant, en cas d'atteinte sévère, peuvent survenir des complications au niveau des divers organes avec une évolution potentiellement mortelle (30), surtout en zone tropicale. Ces complications apparaissent vers la 3<sup>e</sup> semaine d'évolution de la maladie. Elles sont d'ordre digestif (hémorragie ou perforation intestinale (31), d'évolution souvent défavorable en zone tropicale (32), mais aussi hépatite, cholécystite ou plus rarement abcès hépatique à salmonelles), cardiaque (troubles du rythme, myocardite, état de choc), osseux en particulier chez les patients drépanocytaires, ou encore, mais nettement plus rarement, neurologique, rénal ou pulmonaire (*Tableau III*) (33).

Longtemps utilisé dans cette indication, le chloramphénicol s'est montré efficace, mais ses effets secondaires et l'apparition de souches résistantes dès 1970 l'ont fait remplacer par le cotrimoxazole, mais là encore des résistances sont apparues en 1980 (*Tableau IV*). De ce fait, le traitement actuel est basé sur les fluoroquinolones et les céphalosporines de troisième génération. Mais apparaissent de plus en plus de souches moins sensibles ou même résistantes à ces antibiotiques (34), en particulier en Asie du sud-est, en Inde et au Pakistan (35) (*Figure 14*), justifiant le recours à l'azithromycine (*Tableau V*) (*Figure 15*). A titre d'exemple, au Malawi l'incidence s'est élevée, entre 1998 et 2014, de 14 cas par an à 782 cas par an, avec un taux de résistance passé de 6,8 % à 97 % pendant la même période (36). En outre certains patients, vite déshydratés, ont-ils besoin d'une réanimation hydro-électrolytique. Après traitement, au moins 2 ou 3 coprocultures de contrôle à un mois d'intervalle sont nécessaires, car 2 % à 5 % des patients guéris sur le plan clinique, continuent à héberger des salmonelles dans les voies biliaires et donc à les disséminer pendant plusieurs mois. Ce portage peut nécessiter une cure de triméthoprime-sulfaméthoxazole, voire une cholécystectomie sous couverture antibiotique. Par ailleurs, en cas de rechutes, car la maladie n'est pas immunisante (37), le même schéma thérapeutique est repris.

#### Définition de cas de l'ECDC (*European Centre for Disease Prevention and Control*) :

#### Encadré 1

##### 1. Critères cliniques : au moins un des deux critères suivants :

- Apparition d'une fièvre durable ;
- Au moins deux des quatre symptômes suivants :
  - Céphalées ;
  - Bradycardie relative ;
  - Toux inefficace ;
  - Diarrhée, constipation, malaise ou douleurs abdominales.

##### 2. Critères biologiques : Isolement de *Salmonella typhi* ou paratyphi à partir d'un échantillon clinique.

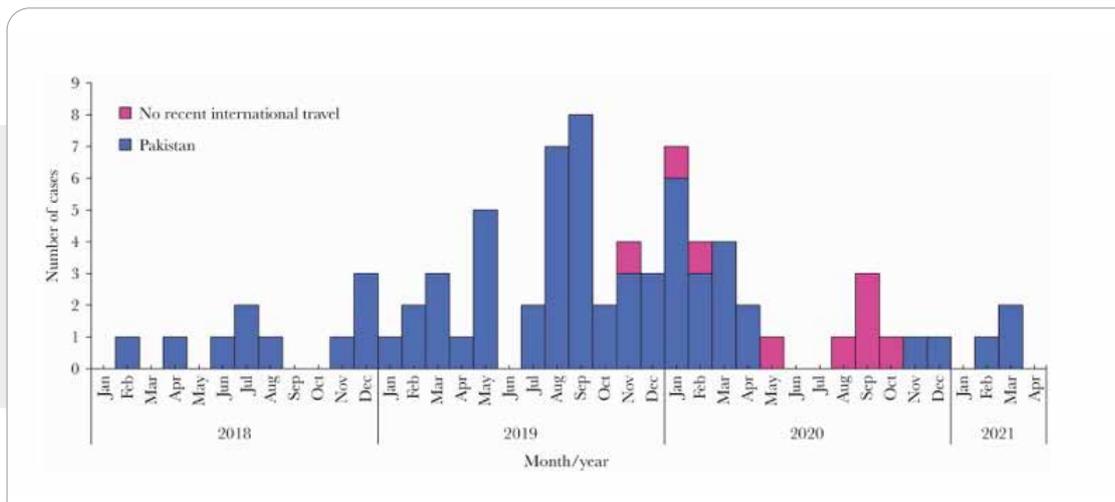
##### 3. Critères épidémiologiques : Au moins un des trois liens épidémiologiques suivants :

- Exposition à une source commune ;
- Transmission interhumaine ;
- Exposition à des aliments contaminés ou à de l'eau de boisson contaminée.

Année	Antibiotiques
1948	Efficacité du chloramphénicol
1950	Début de la résistance au chloramphénicol
1964	Efficacité de l'ampicilline
1968	Efficacité du Bactrim
1970	Diffusion de la résistance au chloramphénicol
1973	Apparition de souches multirésistantes
1980	Diffusion des souches multirésistantes
1985	Efficacité des fluoroquinolones
1997	Diffusion de la résistance aux fluoroquinolones
2014	Efficacité de la ceftriaxone
2016	Apparition de la résistance à la ceftriaxone

**Tableau IV**  
Evolution de la résistance de *Salmonella*

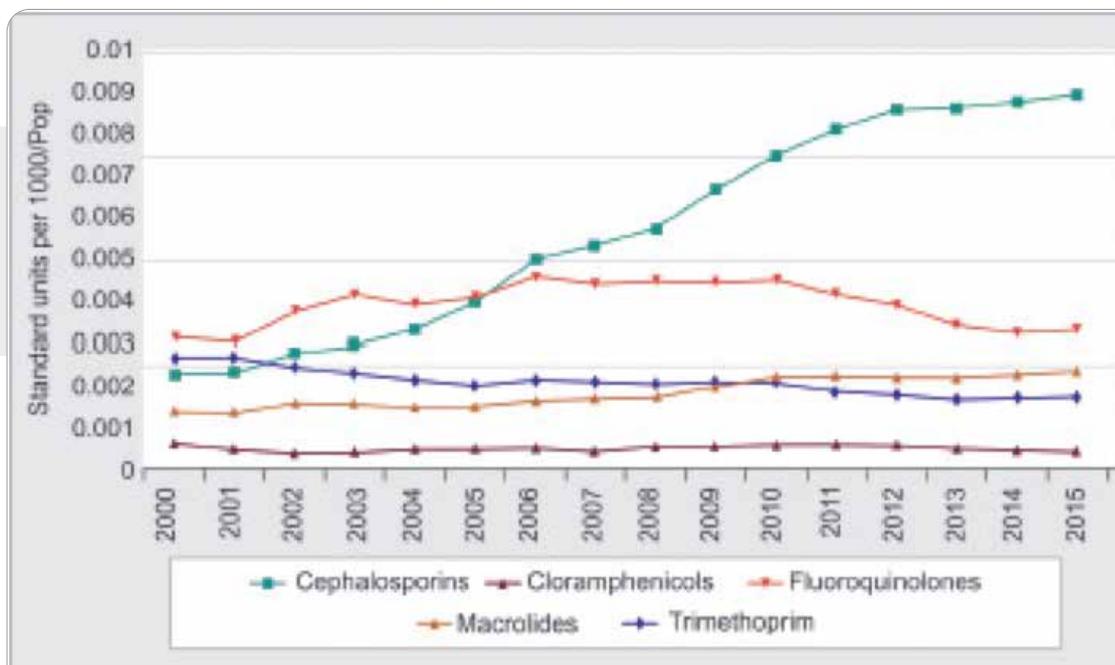
**Figure 14**  
Importance des cas de résistances des souches de salmonelles aux USA, surtout en provenance du Pakistan (35)



**Tableau V**  
Différents traitements possibles de la typhoïde

Produit	Posologie	
Chloramphénicol	500 mg PO ou IV	x4/j/ 21 j
Ceftriaxone	1g en IM pu IV	x 2/j / 14 j (25 à 75 mg/kg chez l'enfant)
Ciprofloxacine	500 mg PO	x 2/j/ 14 j
Levofloxacine	500 mg PO ou IV	/j/ 14 j
Moxifloxacine	400 mg PO ou IV	/j/ 14 j
Azithromycine	1g PO J1 puis 500 mg/j	/ 6 j

**Figure 15**  
Evolution de l'utilisation des antibiotiques dans le traitement de la typhoïde (34)



### 5. LA PRÉVENTION : UN VACCIN

La prévention est basée sur l'amélioration des conditions générales d'hygiène, en particulier, le lavage des mains, la protection des aliments, la surveillance de l'eau de boisson, dont la négligence est un important facteur de risques (38). Sur le plan général, doivent être effectués le dépistage des sujets contacts, ainsi que le contrôle des récoltes de

coquillage et la pasteurisation des aliments. Un vaccin contre la typhoïde a été mis au point dès 1888 par Chantemesse et Widal puis par Wright en 1896. En mars 1914 est mis au point le vaccin TAB puis le DTTAB (diphthérie-tétanos-typhoïde A et B). Mais sa mauvaise tolérance a fait préférer un vaccin polysidique non conjugué (Typhérix® et Typhim Vi®). Ce vaccin, bien toléré, administrable chez

l'enfant dès l'âge de 2 ans (39) est conseillé pour les personnes partant en voyage en zone tropicale (40). Une injection sous-cutanée entraîne une protection d'environ 60 %, mais uniquement contre *Salmonella typhi* pendant 3 ans (41) et pas contre les sérotypes responsables des paratyphoïdes. Pour une meilleure protection des maladies hydriques en pays tropical, on conseille l'association des vaccins contre la typhoïde et contre l'hépatite A (Tyavax®). En Inde, il existe d'autres vaccins injectables (Typhbar TCV, PadaTyph) (42). Dans certains pays, il existe un vaccin oral (Vivotif®), à partir de bacilles vivants atténués, sous forme d'une capsule ingérée à J1, J3 et J5, et administrable dès l'âge de 5 ans. Le coût global des vaccinations est environ 100 fois moins élevé que le coût des hospitalisations (43, 44).

Ainsi, en Afrique du sud, où la population est passée de 27,5 millions d'habitants en 1980 à 55 millions en 2015, l'incidence de la typhoïde est-elle passée, pendant cette même période, de 17 cas / 100 000 habitants à 0,1 cas / 100 000 habitants (45). De même, au Vietnam, la vaccination massive des enfants et l'amélioration des conditions d'hygiène

générale ont fait chuter l'incidence de la typhoïde de 14,5 % en 1995 à 5 % en 2005 puis à 0,001 % en 2018 (46).

## IV - CONCLUSION

La typhoïde, encore très répandue dans les pays tropicaux et en particulier dans les zones où les notions d'hygiène sont peu respectées, est très souvent responsable des fièvres tropicales. Le diagnostic est facilité par les méthodes modernes, ce qui permet d'entreprendre un traitement rapidement efficace. Il faut savoir évoquer cette pathologie devant des troubles digestifs au retour d'un séjour en pays tropical. La prévention est basée sur l'amélioration générale de l'hygiène et la vaccination. ■

## DÉCLARATION DE LIENS D'INTÉRÊTS

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

## RÉFÉRENCES

- (1) Santé Publique France, Océan Indien. Fièvre typhoïde à Mayotte, *Le point épidémiologique*, 25 mai 2022
- (2) BOUREE P, CASAL Y, L'hôpital de Dzaoudzi, référence médicale des Comores pendant 150 ans, *Rev Prat*, 2018; 68:341-346
- (3) KIM JH, IM J, PARAJULEE P, HOLM M, ESPINOZA LMC, POU DYAL N *et al.*, A systematic review of typhoid fever occurrence in Africa, *Clin Infect Dis*, 2019; 69(Suppl 6):S492-S498
- (4) CRUMP JA, Progress in typhoid fever epidemiology, *Clin Inf Dis*, 2019; 68(suppl 1):54-59
- (5) BACLET N, HAEGHEBAERT S, LEGOUT L, CAILLAUX M, MOREAU-CREPEAUX S, VACHEE A *et al.*, Cas groupés de fièvre typhoïde autochtone dans une agglomération française, *Med Mal Inf*, 2011; 41(5):248-252
- (6) Santé Publique France, Fièvres typhoïde et paratyphoïde-données, août 2021
- (7) ZARAK WV, SANA H, SHAH M, LEHRI S, SAGHIR M, GUL Q *et al.*, Association of clinical features of typhoid fever with socio-economic status in Pakistan, *East Mediter Health J*, 2021; 27(11):1078-1083
- (8) BARAC R, ALS D, RADHAKRISHNAN A, GAFFEY MF, BHUTTA ZA, BARWICK M, Implementation of interventions for the control of typhoid fever in low- and middle-income countries, *Am J Trop Med Hyg*, 2018; 99(3 Suppl):79-88
- (9) BOUREE P, Le péril fécal, In L. Lévesque H et L. Guillevin, *Traité de Médecine*, 5<sup>e</sup> ed. TdMed, 2020; S32-P04 C01
- (10) LOREDANA POPA G, MIRCEA IOAN PAPA M, *Salmonella* spp infection - a continuous threat worldwide, *Germs*, 2021; 11(1):88-96
- (11) COUZIGOU C, BOUREE P, Aspects actuels de la typhoïde, *Entretiens de Bichat*, vol. Médecine 2009; 97-99
- (12) DOUMBE P, TETANYE E, KAGO I, TCHOKOTEU PF, ABENA MT, FONKOUA MC *et al.*, Fièvre typho-paratyphoïde chez l'enfant au Cameroun : aspects cliniques, biologiques et évolutifs d'une série de 65 cas à Yaoundé, *Med Mal Inf*, 2003; 33(3):172-176
- (13) MWEU E, ENGLISH M, Typhoid fever in children in Africa, *Trop Med Int Health*, 2008; 1(13):532-540
- (14) SINHA A, SAZAWAL S, KUMAR R, SOOD S, REDDAIAH VP, SINGH B *et al.*, Typhoid fever in children aged less than 5 years, *Lancet*, 1999; 354(9180):734-737
- (15) KUMAR P, KUMAR R, Enteric Fever, *Indian J Pediatr*, 2017; 84(3):227-230
- (16) CARLES G, MONTOYA Y, SEVE B, RAKOTOFANANINA T, LARGEAUD M, MIGNOT T, Fièvre typhoïde et grossesse, *J Gyn Obst Biol Reprod*, 2002; 31(5):495-496
- (17) UNEKE CJ, Concurrent malaria and typhoid fever in the tropics: the diagnostic challenges and public health implications, *J Vector Borne Dis*, 2008; 45(2):133-142
- (18) MAWAZO A, BWIRE GM, MATEE MIN, Performance of Widal test and stool culture in the diagnosis of typhoid fever among suspected patients in Dar es Salaam, Tanzania, *BMC Res Notes*, 2019; 12(1):316
- (19) BHANU S, VANDANA S, ARCHANA S, Comparative study of diagnostic procedures in *Salmonella* infection, causative agent of typhoid fever- an overview study, *Int Res J Pharm*, 2011; 2(9):127-129
- (20) MUKHOPADHYAY B, SUR D, SEN GUPTA S, GANGULY NK, Typhoid fever: control and challenges in India, *Indian J Med Res*, 2019; 150(5):437-447
- (21) MAHESHWARI V, MOTIRAM KAOREN, KUMAR RAMNANI V, SARDA S, A comparative evaluation of different diagnostic modalities in the diagnosis of typhoid fever using a composite reference standard: A tertiary hospital based study in Central India, *J Clin Diagn Res*, 2016; 10(10):DC01-DC04
- (22) AUBANNE P, VIRGINE B, DJIBO H, LUC N, NICOLAS J, KOHLER F, Valeurs prédictive et positive et négative du test de Widal et Felix dans la fièvre typhoïde en médecine générale à Niamey (Niger), *Med Trop*, 2011; 71(3):245-248
- (23) MENGIST HM, TILAHUN K, Diagnostic value of Widal test in the diagnosis of typhoid fever: systematic review, *J Med Microbiol Diagn*, 2017; 6(1):1-4
- (24) AGBENU E, D'ALMEIDA H, KOLOU M, AHO M, AGBETIAFA K, PADARO E *et al.*, Evaluation de la pratique du sérodiagnostic de Widal et Felix au Togo, *Med Trop*, 2010; 70(1):43-48

- (25) CHOWDHURY MA, HAQUE MG, KARIM AM, Value of the Widal test in the diagnosis of typhoid fever, *J Clin Pathol Med Today*, 2015; 27(2):28
- (26) OHANU ME, IROEZINDU MO, MADUAKOR U, DONODUGO O, GUGNANI HC, Typhoid fever among febrile Nigerian patients: prevalence, diagnostic performance of the Widal test and antibiotic multi-drug resistance, *Malawi Med J*, 2019; 31(3):184-192
- (27) SHAHAPUR PR, SHAHAPUR R, NIMBAL A, SUVVARI TK, D SILVA RG, KANDI V, Traditional Widal Agglutination Test Versus Rapid Immunochromatographic Test in the Diagnosis of Enteric Fever: A Prospective Study From South India, *Cureus*, 2021; 13(10):e18474
- (28) ESPINOZA LMC, McCREEDY E, HOLM M, IM J, MOGENI OD, PARAJULEE P *et al.*, Occurrence of typhoid fever complications and their relation to duration of illness preceding hospitalization: a systematic literature review and meta-analysis, *Clin Infect Dis*, 2019; 69(Suppl 6):S435-S448
- (29) PIETERS Z, SEED NJ, ANTILLON M, PITZER V, BILCKE J, Case fatality rate of enteric fever in endemic countries. A systematic review and meta-analysis, *Clin Inf Dis*, 2018; 67(4):628-638
- (30) MOGASALE V, DESAI SN, MOGASALE VV, PARK JK, OCHIAI RL, WIERZBA TF, Case fatality rate and length of hospital stay among patients with typhoid intestinal perforation in developing countries: a systematic literature review, *PLOS One*, 2014; 9(4):e93784
- (31) KHANAM F, DARTON T, ROSS AG, ZAMAN K, POLLARD AJ, CLEMENS JD *et al.*, Case report: typhoid fever complicated by ileal perforation in an urban slum of Dhaka, Bangladesh, *Am J Trop Med Hyg*, 2021; 104(5):1755-1757
- (32) BIRKHOLO M, COULIBALY Y, COULIBALY O, DEMBELE P, KIM DS, SOW S *et al.*, Morbidity and mortality of typhoid intestinal perforation among children in sub-saharan Africa 1995-2019: a scoping review, *World J Surg*, 2020; 44:2892-2902
- (33) MARCHELLO CS, BIRKHOLO M, CRUMP JA, Complications and mortality of typhoid fever : a global systematic review and meta-analysis, *J Infect*, 2020; 81:902-910
- (34) WASIHUN AG, WLEKIDAN LN, GEBREMARIAM SA, WELDERUFEL AL, MUTHUPANDIAN S, HAILE TD *et al.*, Diagnosis and treatment of typhoid fever and associated prevailing drug resistance in Northern Ethiopia, *Int Jour Infect Dis*, 2015; 35(1):96-102
- (35) HUGHES MJ, BIRHANE MG, DOROUGH L, REYNOLDS JL, CAIDI H, TAGG KA *et al.*, Extensively drug resistant typhoid fever in the United States, *Open Forum Inf Dis*, 2021; 6Nov:1-4
- (36) YANG YA, CHONG A, SONG J, Why is eradicating typhoid fever so challenging: implications for vaccine and therapeutic design, *Vaccines*, (Basel) 2018; 6(3):45
- (37) IM J, ISLAM MT, KIM DR, AHMMED F, CHON Y, ZAMAN K *et al.*, Protection conferred by typhoid fever against recurrent typhoid fever in urban Kolkata, *PLoS Negl Trop Dis*, 2020; 14(8):e0008530
- (38) ANTILLÓN M, WARREN JL, CRAWFORD FW, WEINBERGER DM, KURUM E, PAK GD *et al.*, The burden of typhoid fever in low- and middle-income countries: a meta-regression approach, *PLoS Negl Trop Dis*, 2017; 11(2):e0005376
- (39) PATEL PD, PATEL P, LIANG Y, MEIRING JE, MISIRI T, MWAKICEGHILE F *et al.*, Safety and efficacy of a typhoid conjugate vaccine in Malawian children, *New Engl Jour Med*, 2021; 385(12):1104-1115
- (40) SLAYTON RB, DATE KA., MINTZ ED, Vaccination for typhoid fever in sub-Saharan Africa, *Hum Vaccin Immunother*, 2013; 9(4):903-906
- (41) LO NC, GUPTA R, STANAWAY JD, GARRETT DO, BOGOCH II, LUBY SP *et al.*, Comparison of strategies and incidence thresholds for Vi conjugate vaccines against typhoid fever: a cost-effectiveness modeling study, *J Infect Dis*, 2018; 218(Suppl 4):S232-S242
- (42) MASUET-AUMATELL C, ATOUGUIA J, Typhoid fever infection – Antibiotic resistance and vaccination strategies: A narrative review, *Travel Med Infect Dis*, 2021; 40:101946
- (43) LUTHRA K, WATTS E, DEBELLUT F, PECENKA C, BAR-ZEEV N, D CONSTENLA D, A review of the economic evidence of typhoid fever and typhoid vaccines, *Clin Infect Dis*, 2019; 68(Suppl 2):S83-S95
- (44) O'REILLY PJO, PANT D, SHAKYA M, BASNYAT B, POLLARD A, Progress in the overall understanding of typhoid fever: implications for vaccine development, *Expert Rev Vaccines*, 2020; 19(4):367-382
- (45) KEDDY KH, SMITH AM, SOOKA A, TAU NP, NGOMANE HMP, RADHAKRISHNAN A *et al.*, The burden of typhoid fever in South Africa: the potential impact of selected interventions, *Am J Trop Med Hyg*, 2018; 99(3 Suppl):55-63
- (46) NGA TVT, DUY PT, HUONG LAN NP, VAN VINH CHAU N, BAKER S, The control of typhoid fever in Vietnam, *Am J Trop Med Hyg*, 2018; 99(Suppl 3):72-78

Philippe KAHN\*

# Les éléments mobiles ADN sans intermédiaire ARNm de type « couper/coller »

## RÉSUMÉ

Dans le numéro précédent, nous avons traité un article sur les rétrotransposons (transposons de classe I) L1 autonome à intermédiaire ARNm codant pour une reverse transcriptase et intégrase, fonctionnant selon un mécanisme de type « copier-coller ».

Le présent article traite des transposons de classe II : des éléments mobiles sans intermédiaire ARNm codant pour une transposase et fonctionnant selon un mécanisme de type « couper-coller » pour se déplacer d'une région génomique à une autre (1). On compte environ 300.000 transposons ADN chez l'humain (6). Ces éléments mobiles ADN sont par ailleurs utilisés comme outils pour analyser la régulation du génome, étudier le développement embryonnaire, identifier les gènes et les voies impliquées dans certaines maladies et agents pathogènes, et même contribuer à une stratégie thérapeutique comme la thérapie génique (1). C'est ce dernier point que nous abordons dans cet article.

## MOTS-CLÉS

Transposons ADN - Eléments mobiles - Transposase - Structure - Transfection

## DNA mobile elements without intermediate cut/paste type mRNA

## SUMMARY

In the previous issue, we covered an article on retrotransposons (class I transposons) autonomous L1 to mRNA-intermediate coding for reverse transcriptase and integrase, activated by a «copy-paste» type mechanism.

This article deals with class II transposons: mobile elements without an mRNA intermediary coding for a transposase and function according to a «cut and paste» type mechanism to move from one genomic region to another (1). There are approximately 300,000 DNA transposons in humans (6).

These mobile DNA elements are also used as tools to analyze the regulation of the genome, study embryonic development, identify the genes and pathways involved in certain diseases and pathogens, and even contribute to a therapeutic strategy such as gene therapy (1). It is this last point that we address in this article.

## KEYWORDS

DNA Transposons - Mobil elements - Transposase - Structure - Transfection

\* Biochimiste - Ingénieur Conseils  
Pour correspondance : philippe.kahn.bio@gmail.com

## I - STRUCTURE D'UN TRANSPOSON ADN

Il existe deux grandes classes de transposons en fonction de leur mécanisme d'action. La classe I connue sous le nom de rétrotransposon et la classe II appelée transposon ADN.

Les éléments de la classe I agissent avec l'intermédiaire d'un ARNm selon un mécanisme de type « copier-coller », alors que ceux de la classe II transposent selon un mécanisme de type « couper-coller » sans intermédiaire ARNm. Il sera excisé du génome pour être ensuite inséré sur un autre site (2).

Les transposons ADN contiennent un gène codant pour l'enzyme transposase, flanqués de deux

### Figure 1 Structure d'un transposon

Les éléments de classe II sont composés d'un gène de transposase flanqué de répétitions inversées terminales (TIR).



séquences terminales répétées inversées (TIR : Terminal Inverted Repeats) (Figure 1).

La transposase reconnaît ces TIR pour l'excision de l'ADN du transposon qui est ensuite inséré dans un nouvel emplacement du génome.

## II - MÉCANISME DE TRANSPOSITION

Deux molécules de transposases reconnaissent les sites TIR pour s'y lier (2).

Les extrémités du transposon se rapprochent pour former un complexe en forme de boucle.

Grâce à l'activité endonucléase de la transposase, les 2 extrémités s'excisent pour se libérer du site donneur et pourront s'insérer dans une autre région du génome (Figures 2 et 3).

D'autres mécanismes peuvent être liés à la transposition ADN afin de diminuer l'activité des transposons, comme la méthylation de l'ADN pour empêcher sa transcription (4) ou par intervention post-transcriptionnelle d'ARN interfèrent (5-6).

## III - APPLICATION EN THÉRAPIE GÉNIQUE

La thérapie génique est une stratégie qui consiste à introduire du matériel génétique dans les cellules d'un organisme pour corriger une anomalie génétique à l'origine d'une pathologie.

La stratégie consiste aussi à introduire un ARN régulateur ou inhibiteur de l'expression d'un gène altéré.

L'utilisation de vecteurs viraux pour le transfert génétique présente certains inconvénients :

- La préparation des vecteurs prend du temps et elle est coûteuse
- Il existe des risques de contamination par des agents infectieux dont certains virus issus de recombinaisons et capables de se répliquer

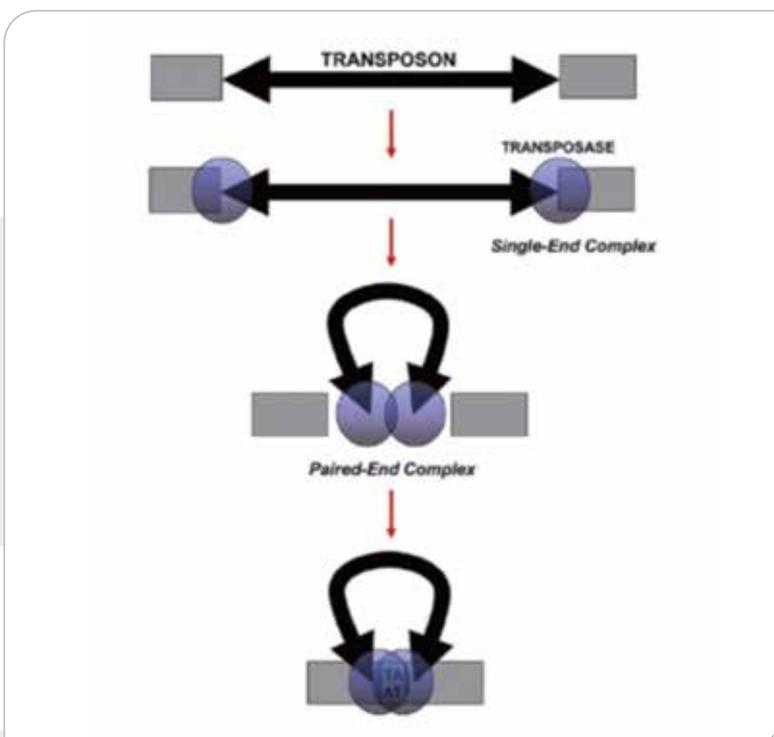
- Les vecteurs viraux peuvent provoquer des effets indésirables comme des réactions immunitaires ou inflammatoires aigus, ou neurotoxiques.

Des réactions d'une extrême gravité peuvent également être rencontrées comme dans le cas d'un traitement par thérapie génique qui a conduit à la guérison d'enfants atteints d'un déficit immunitaire sévère mais qui a conduit à 3 cas de leucémie dont 1 fatal (6).

**Figure 2**  
**Schéma du mécanisme de la transposition classe II (2)**

2 monomères de transposases se lient aux sites TIR. Les deux extrémités se réunissent pour former une boucle de dimère.

Dans cet exemple le dimère de transposase reconnaît un dinucléotide TA et forme un complexe pour effectuer l'insertion dans une autre région du génome.



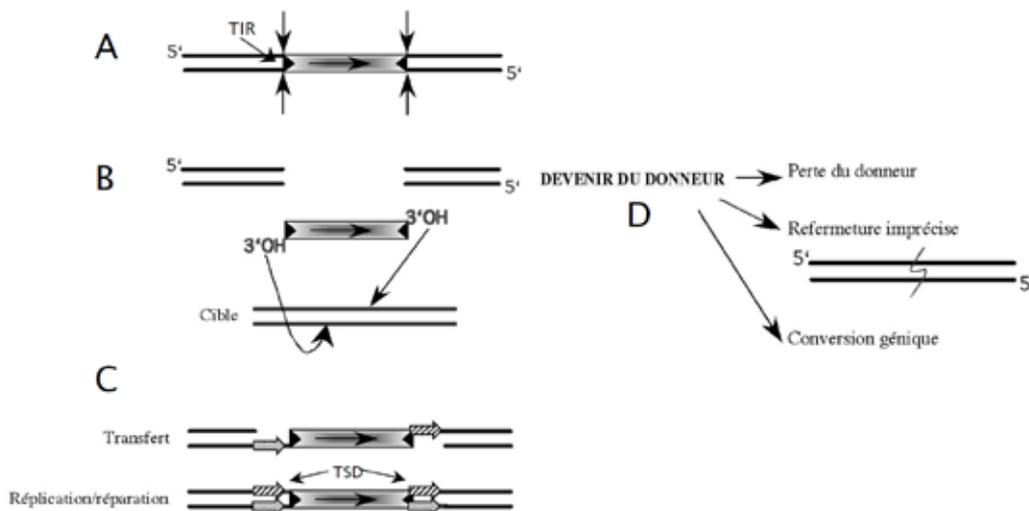
**Figure 3**  
**Mécanisme de la transposition classe II (3)**

**A.** L'excision du transposon se fait au niveau des extrémités TIR et crée une cassure double brin du donneur.

**B.** Le transposon excisé s'insère au niveau d'un site accepteur dans une autre région du génome.

**C.** La cassure double brin du site accepteur conduit à la formation d'extrémités cohésives complémentaires. La réparation des bases manquantes induit la formation des TSD (Target Site Duplication).

**D.** La cassure double brin du site donneur peut être réparée.



**Figure 4****Transfert de gène médié par le transposon SB dans l'ADN chromosomique d'un gène thérapeutique**

Le transposon SB contient le gène thérapeutique en jaune, flanqué des répétitions terminales inversées (flèches bleues) inséré dans un plasmide (ligne bleue) et contient un promoteur pour son expression (vert).

Le transposon est inséré dans le génome hôte (ligne verte) par l'enzyme transposase (cassette d'expression en rouge).

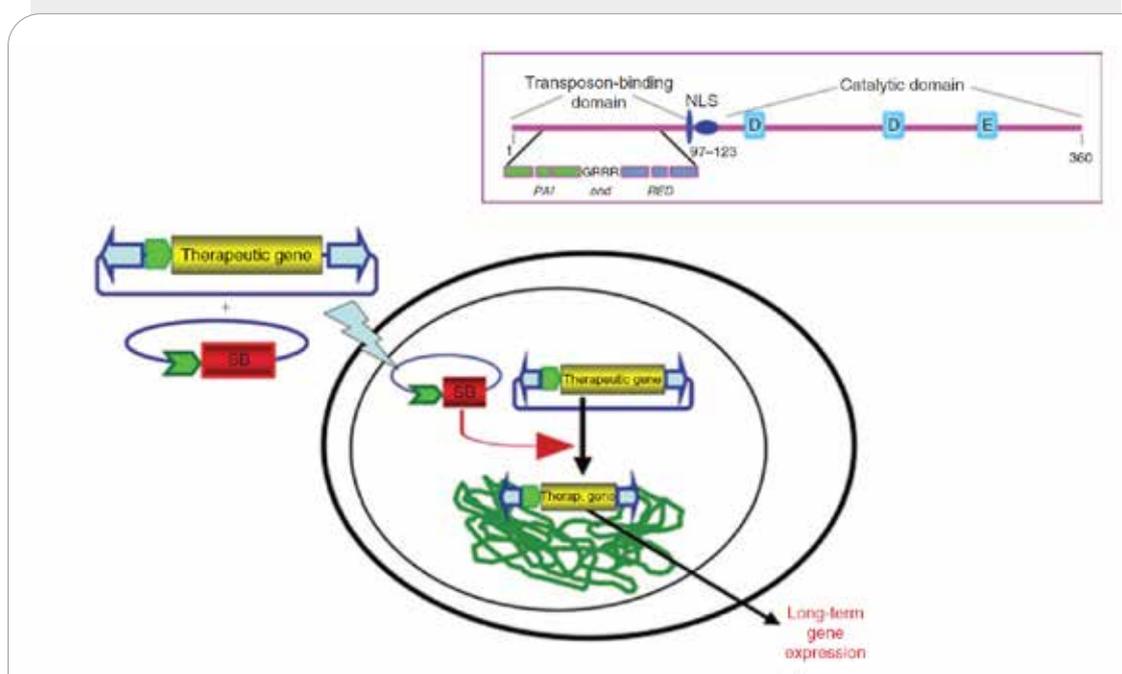
L'éclair représente l'une des méthodes de transfection du système transposon dans la cellule et son noyau.

La structure de la transposase SB, composée de trois domaines fonctionnels, est schématisée dans l'encadré.

Le domaine N-terminal riche en hélice  $\alpha$  de la transposase se lie aux TIR du transposon, la séquence de localisation nucléaire (NLS) dirige l'importation de la transposase dans le noyau et le domaine catalytique catalyse la réaction de transposition de type « couper-coller » et reconnaît les paires de bases TA dans lequel le transposon sera inséré.

Les boîtes vertes et bleues sont séparées par une séquence GRRR riche en arginine.

Trois acides aminés de signature (D, D et E) dans le domaine catalytique sont indiqués par des boîtes bleues.

**Figure 5****Structures schématiques du domaine catalytique de l'enzyme transposase Tn5**

Les cases bleues montrent les résidus catalytiques. Les nombres correspondent aux acides aminés dans la séquence protéique.



Le transfert de gène par transposon offre donc une alternative à l'utilisation de vecteurs viraux avec une efficacité d'intégration améliorée par la co-expression transitoire d'une transposase hyperactive, en utilisant le système de transposon SB (*Sleeping Beauty*) (7).

Le système SB est constitué d'un transposon avec les séquences répétées inversées (environ 230 pb) et le gène thérapeutique ainsi que l'enzyme transposase (Figure 4) (7). Le domaine catalytique des enzymes

transposases ont ici un signal DD[E/D] (Figure 5) (15).

La méthode de transfection de gènes thérapeutiques par des transposons est utilisée pour l'identification des oncogènes (7).

Les transposons ont également été utilisés chez la souris pour corriger plusieurs déficiences génétiques comme l'hémophilie B et A (8), la tyrosinémie de type I (9), l'épidermolyse bulleuse jonctionnelle (10), le diabète (11), la maladie

de Huntington (12), la mucopolysaccharidose I et VII (13) et pour le traitement d'un modèle de xénotransgreffe dans le cas du glioblastome (14).

## V - CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les transposons ont longtemps été considéré comme des « gènes poubelles » sans aucune utilité, en réalité ces éléments mobiles sont constamment en activité dans nos génomes pouvant provoquer des dommages induits par des mutations. A long terme ces éléments seraient des facteurs d'adaptation face à un environnement toujours plus hostile.

Leurs propriétés sont utilisées pour concevoir des méthodes d'intégration de gènes d'intérêt à des fins thérapeutiques.

L'une des méthodes de thérapie génique utilisées fait appel à des vecteurs viraux avec tous les risques que cela comporte notamment le risque de réplication de certains virus recombinés ou des réactions immunitaires aiguës. L'utilisation de transposons ADN est une bonne alternative sur celle des vecteurs viraux, réduisant ainsi ces risques.

Des essais ont déjà donné de bons résultats mais restent à être améliorés. De plus ces techniques de transfert de gène par transposon permettent l'identification de gènes impliqués dans des maladies telles que le cancer (2). ■

## DÉCLARATION DE LIENS D'INTÉRÊTS

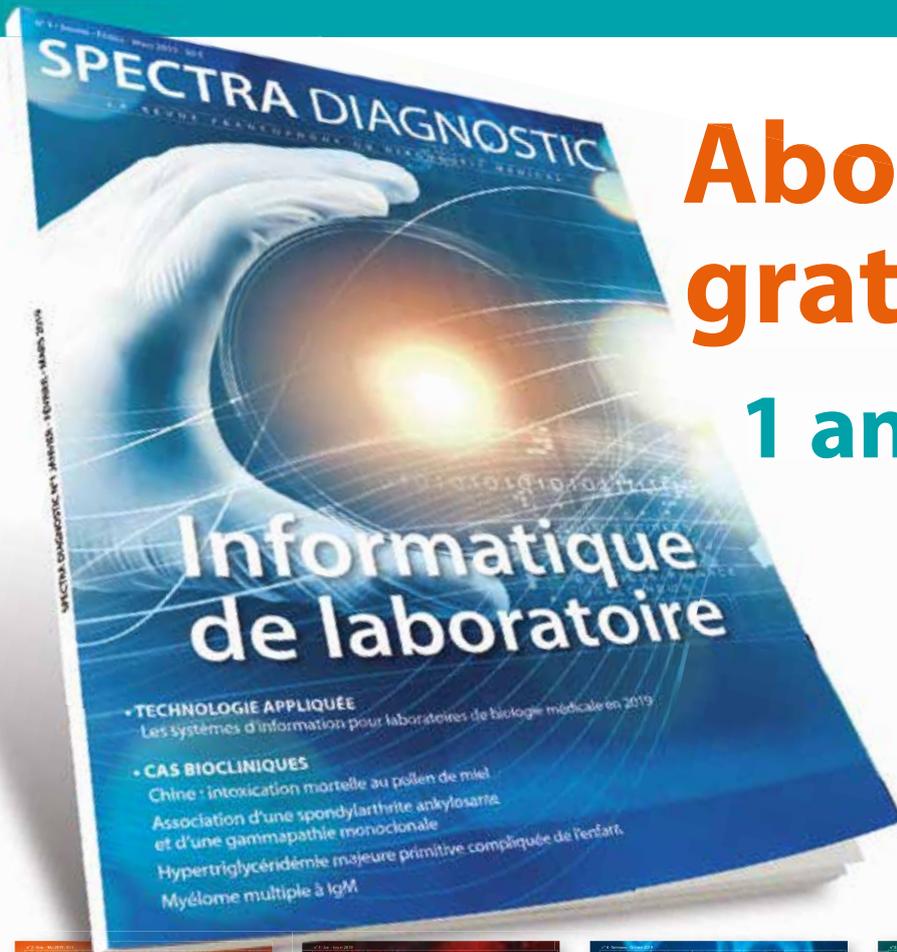
Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

## RÉFÉRENCES

- (1) SHRIDHARAN RV, KALAKUNTALA N, CHIRMULE N, TIWARI B, The Happy Hopping of Transposons: The Origins of V(D)J Recombination in Adaptive Immunity, *Frontiers in Ecology and Evolution*, 2022; 10:836066, doi:10.3389/fevo.2022.836066
- (2) MUNOZ-LOPEZ M, GARCIA-PEREZ J, DNA Transposons: Nature and Applications in Genomics, *Current Genomics*, 2010; 11(2):115-28, doi:10.2174/138920210790886871
- (3) REZNIKOFF WS, BHASIN A, DAVIES DR, GORYSHIN IY, MAHNKE LA, NAUMANN T, RAYMENT I, STEINIGER-WHITE M, TWINING SS, Tn5: A Molecular Window on Transposition, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 1999; 266(3):729-34, doi:10.1006/bbrc.1999.1891
- (4) HOLLISTER JD, GAUT BS, Epigenetic Silencing of Transposable Elements: A Trade-off between Reduced Transposition and Deleterious Effects on Neighboring Gene Expression, *Genome Research*, 2009; 19(8):1419-28, doi:10.1101/gr.091678.109
- (5) VASTENHOUW NL, PLASTERK RHA, RNAi Protects the Caenorhabditis Elegans Germline against Transposition, *Trends in Genetics*, 2004; 20(7):314-19, doi:10.1016/j.tig.2004.04.011
- (6) GOUZE J-N, EVANS CH, GHIVIZZANI SC, GOUZE E, Application des techniques de thérapie génique aux maladies ostéo-articulaires, *médecine/sciences*, 2007; 23(3):303-10, doi:10.1051/medsci/2007233303
- (7) SLOTKIN RK, MARTIENSSSEN R, Transposable Elements and the Epigenetic Regulation of the Genome, *Nature Reviews Genetics*, 2007; 8(4):272-85, doi:10.1038/nrg2072
- (8) YANT SR, MEUSE L, CHIU W, IVICS Z, IZSVAK Z, KAY MA, Somatic Integration and Long-Term Transgene Expression in Normal and Haemophilic Mice Using a DNA Transposon System, *Nature Genetics*, 2000; 25(1):35-41, doi:10.1038/75568
- (9) MONTINI E, HELD PK, NOLL M, MORCINEK N, AL-DHALIMY M, FINEGOLD M *et al.*, In Vivo Correction of Murine Tyrosinemia Type I by DNA-Mediated Transposition, *Molecular Therapy*, 2002; 6(6):759-69, doi:10.1006/mthe.2002.0812
- (10) ORTIZ-URDA S, LIN Q, YANT SR, KEENE D, KAY MA, KHAVARI PA, Sustainable Correction of Junctional Epidermolysis Bullosa via Transposon-Mediated Nonviral Gene Transfer, *Gene Therapy*, 2003; 10(13):1099-1104, doi:10.1038/sj.gt.3301978
- (11) HE C-X, SHI D, WU W-J, DING Y-F, FENG D-M, LU B, CHEN H-M *et al.*, Insulin Expression in Livers of Diabetic Mice Mediated by Hydrodynamics-Based Administration, *World Journal of Gastroenterology*, 2004; 10(4):567, doi:10.3748/wjg.v10.i4.567
- (12) CHEN ZJ, KREN BT, WONG PYP, LOW WC, STEER CJ, Sleeping Beauty-Mediated down-Regulation of Huntingtin Expression by RNA Interference, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 2005; 329(2):646-52, doi:10.1016/j.bbrc.2005.02.024
- (13) ARONOVICH EL, BELL JB, BELUR LR, GUNTHER R, KONIAR B, ERICKSON DCC, SCHACHERN PA *et al.*, Prolonged Expression of a Lysosomal Enzyme in Mouse Liver After Sleeping Beauty Transposon-Mediated Gene Delivery: Implications for Non-Viral Gene Therapy of Mucopolysaccharidoses, *The Journal of Gene Medicine*, 2007; 9(5):403-15, doi:10.1002/jgm.1028
- (14) OHLFEST JR, LOBITZ PD, PERKINSON SG, LARGAESPADA DA, Integration and Long-Term Expression in Xenografted Human Glioblastoma Cells Using a Plasmid-Based Transposon System, *Molecular Therapy*, 2004; 10(2):260-68, doi:10.1016/j.yimthe.2004.05.005
- (15) NESMELOVA IV, HACKETT PB, DDE Transposases: Structural Similarity and Diversity, *Advanced Drug Delivery Reviews*, 2010; 62(12):1187-95, doi:10.1016/j.addr.2010.06.006

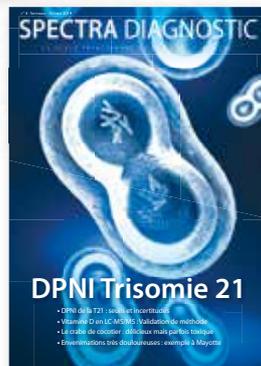
# SPECTRA DIAGNOSTIC

LA REVUE FRANCOPHONE DU DIAGNOSTIC MEDICAL



## Abonnez-vous gratuitement !

### 1 an = 6 numéros



Nom : ..... Prénom : .....  
Société : ..... Fonction : .....  
Adresse : ..... Tél. : .....  
..... Code Postal : [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] Ville : .....  
E-mail (**indispensable**) : .....

**Je retourne mon bulletin d'abonnement à PRESSE DIAGNOSTIC**  
**Service abonnement – 4 rue du Lieutenant Colonel Victor Parizet - 17200 Royan**  
**ou bien par mail à [contact@spectradiagnostic.com](mailto:contact@spectradiagnostic.com)**

Date : .....  
Signature : .....

**PRESSE DIAGNOSTIC**

4 Rue du Lieutenant Colonel Victor Parizet - 17200 Royan - Tél : + 33 6 89 46 39 28

SASU - RCS Saintes : 848 458 410 - SIRET : 848 458 410 00018 - TVA : FR 85 848458410 - Code APE : 5814Z

Philippe KAHN\*

# Mécanismes moléculaires et cellulaires de l'ostéoporose chez la femme ménopausée

## RÉSUMÉ

L'ostéoporose, qui apparaît souvent après la ménopause, est une pathologie liée à une perte du tissu osseux, conduisant à une fragilité des os et un risque accru de fractures. 3 types de cellules sont impliqués dans la formation du tissu osseux : les

ostéoclastes, les ostéoblastes et les ostéocytes.

Les ostéoclastes représentent 1 % des cellules osseuses et résorbent le tissu osseux formant ainsi des lacunes de Howship. L'activité de ces cellules est essentiellement régulée par le système RANKL-OPG. Les ostéoblastes qui représentent 5 % des cellules osseuses sont formatrices du tissu osseux par synthèse de collagène de type I. Les ostéocytes représentent quant à elles, entre 90 et 95 % et assurent la minéralisation de l'os et sécrètent notamment RANKL et OPG.

La plupart des maladies osseuses, dont l'ostéoporose, résultent d'un déséquilibre entre la formation et la résorption osseuses (1). A la ménopause, ce déséquilibre trouve ces origines dans un dérèglement hormonal qui aura pour conséquences l'inactivation de certains gènes. Cet article passe en revue les mécanismes moléculaires et cellulaires de l'ostéoporose.

## MOTS-CLÉS

Hormone - Ménopause - Œstrogène - Ostéoblaste - Ostéoclaste - Ostéocyte - Ostéoporose

## Molecular and cellular mechanisms of osteoporosis in menopausal women

## SUMMARY

Osteoporosis, which often appears after menopause, is a pathology linked to a loss of bone tissue, leading to bone fragility and an increased risk of fractures. 3 types of cells are involved in the formation of bone tissue: osteoclasts, osteoblasts and osteocytes.

Osteoclasts make up 1% of bone cells and resorb bone tissue thus forming Howship lacunae. The activity of these cells is essentially regulated by the RANKL-OPG system. Osteoblasts, which represent 5% of bone cells, form bone tissue by synthesizing type I collagen. The osteocytes represent between 90 and 95% and ensure the mineralization of the bone and in particular secrete RANKL and OPG.

Most bone diseases, including osteoporosis, result from an imbalance between bone formation and bone resorption (1). At menopause, this imbalance has its origins in a hormonal imbalance which will result in the inactivation of certain genes. This article reviews the molecular and cellular mechanisms of osteoporosis.

## KEYWORDS

Hormone - Menopause - Estrogen - Osteoblast - Osteoclast - Osteoporosis

\* Biochimiste - Ingénieur Conseils

Pour correspondance : philippe.kahn.bio@gmail.com

## Lexique

**BMD** : Bone Mineral Density

**NFAT** : Facteur nucléaire des lymphocytes T activés

**NF-κB** : Facteur nucléaire-κB

**OPG** : Ostéoprotégérine

**RANKL/RANK** : Ligand activateur du récepteur du facteur nucléaire-κB

**Runx2** : RUNX Family Transcription Factor 2

**TNF** : Tumor Necrosis Factors

**TRAF** : Facteur associé au récepteur du TNF

## I - L'OSTÉOPOROSE

Le tissu osseux est en permanence remodelé lui permettant de se renouveler et de se réparer ; il y a donc un équilibre entre la synthèse du tissu osseux et la destruction de l'os ancien. Cet équilibre résulte de l'activité de 3 types de cellules, les ostéoblastes qui ont un rôle de synthèse, les ostéoclastes ayant

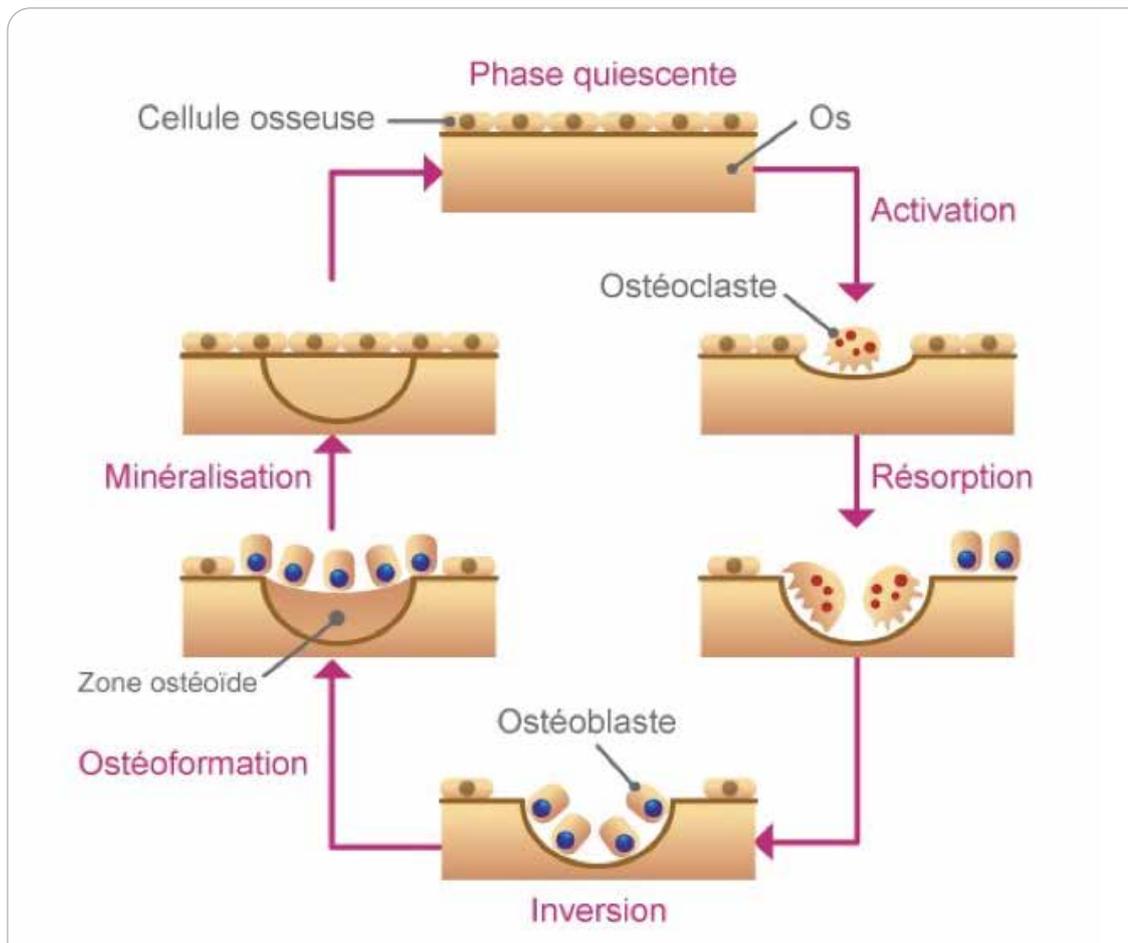
un rôle de destruction et les ostéocytes, cellules nourricières de l'os.

L'ostéoporose est une pathologie qui résulte d'un déséquilibre entre l'activité des ostéoclastes et celle des ostéoblastes, conduisant à une perte de tissu osseux et augmentant ainsi le risque de fractures.

L'activité de ces cellules est contrôlée par différents facteurs comme les hormones et les cytokines. Au cours du vieillissement, ce processus de remodelage perd de son efficacité, en particulier après la ménopause : la résorption excède donc la formation osseuse (1).

Le cycle permanent de remodelage du tissu osseux se décompose en plusieurs phases (Figure 1) d'une durée totale de 3 mois chez l'humain adulte (2) :

- une phase de résorption correspondant à l'action des ostéoclastes,
- une phase de formation par les ostéoblastes pour combler les lacunes de Howship (zone de faible densité du nom du chirurgien anglais John Howship, 1781-1841) et former le tissu ostéoïde (tissu osseux sans calcium),
- et une phase de minéralisation par fixation du calcium.



**Figure 1**  
Cycle de remodelage du tissu osseux

La résorption par les ostéoclastes forme des lacunes. La formation par les ostéoblastes comble les lacunes. Schéma issu de la Société Française de Rhumatologie

## II - MÉCANISME DE RÉGULATION DU REMODELAGE DU TISSU OSSEUX

Le mécanisme de régulation du remodelage du tissu osseux fait appel à des voies de signalisation, notamment la voie de l'ostéoclastogenèse (Figure 2) (2).

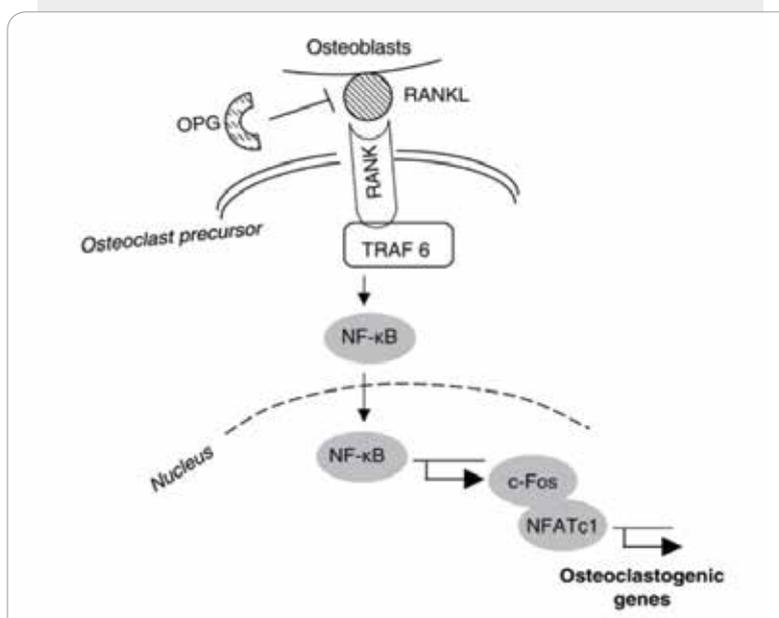
Les protéines impliquées dans cette voie de signalisation sont :

- les protéines RANKL (*Receptor Activator of Nuclear factor Kappa-B Ligand*) avec leur antagoniste OPG (*Ostéoprotégérine*) (2). RANKL est une protéine membranaire de la famille de TNF exprimé par les ostéoblastes et leurs précurseurs.
  - la protéine transmembranaire RANK, de type I, est exprimée par les ostéoclastes et leurs précurseurs.
- La liaison entre les deux protéines RANKL ET RANK augmente l'activité du facteur de transcription NF-κB (*Nuclear Factor-κB*: facteur de transcription) (2).

La protéine TRAF6 appartient à la famille des protéines TRAF (*TNF Receptor-Associated Factor*), qui sont associées à des membres de la superfamille des récepteurs du TNF et assurent la médiation de la transduction du signal à partir de ceux-ci. Plus particulièrement, TRAF6 permet la translocation de NF-κB vers le noyau conduisant à l'augmentation de l'expression du facteur de transcription c-Fos (le proto-oncogène codant pour ce facteur de transcription appartient à un groupe de gène de réponse précoce).

**Figure 2**  
Voie de signalisation de l'ostéoclastogenèse normale

Dans des conditions physiologiques, RANKL produit par les ostéoblastes se lie à RANK à la surface des précurseurs des ostéoclastes et recrute la protéine adaptatrice TRAF6, conduisant à l'activation et à la translocation de NF-κB vers le noyau. NF-κB augmente l'expression de c-Fos qui interagit avec NFATc1 pour déclencher la transcription des gènes ostéoclastogènes. OPG inhibe l'initiation du processus en se liant à RANKL (2).



En interagissant avec NFATc1 (*Nuclear Factor of Activated T-cells, cytoplasmic 1*), le processus d'ostéoclastogenèse est déclenché.

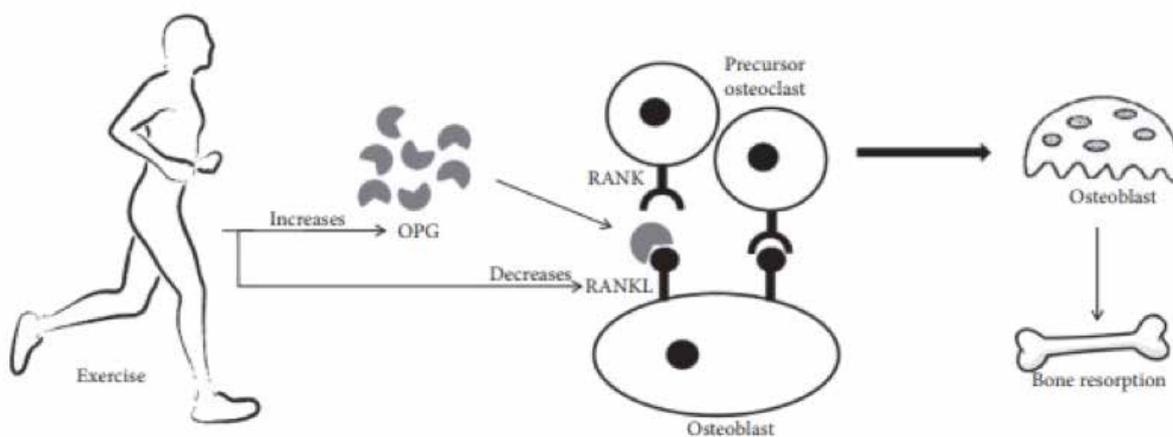
Cette voie de signalisation est régulée par l'action de l'ostéoprotégérine (OPG), antagoniste de RANKL, également produite par les ostéoblastes, empêchant la liaison RANK/RANKL et la formation d'ostéoclastes (2).

### III - PRÉVENTION DE L'OSTÉOPOROSE

Des études ont démontré que l'exercice physique régulier et de longue durée soumettant le tissu osseux à des charges mécaniques, réduit la résorption osseuse et augmente la masse osseuse aussi bien chez un sujet sain que chez un sujet présentant une pathologie (Figure 3) (3).

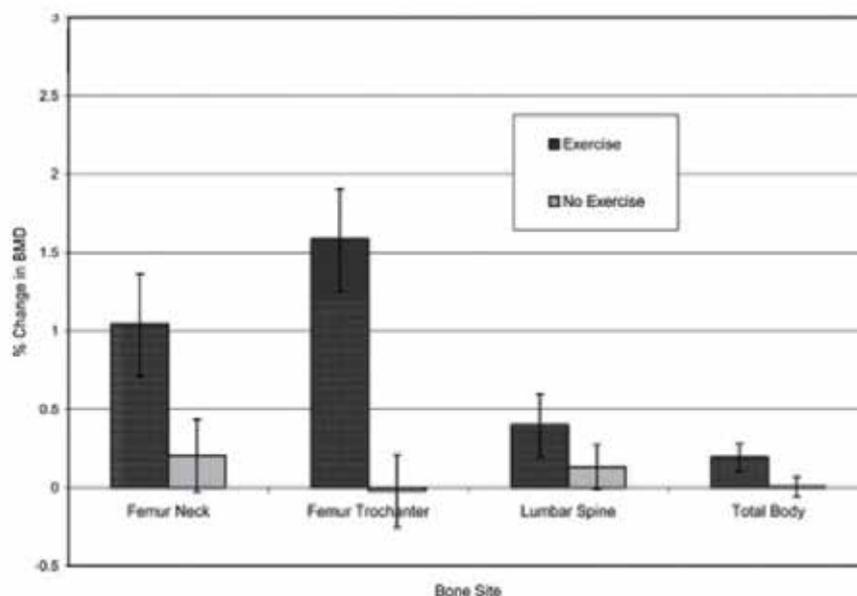
**Figure 3**  
**Interaction exercice et activation RANKL/RANK/OPG**

L'exercice physique induit l'inhibition des liaisons RANK/RANKL diminuant ainsi la formation des ostéoclastes au bénéfice des ostéoblastes en activant l'expression d'OPG, par action des œstrogènes.



**Figure 4**  
**Effet de l'exercice physique sur la densité osseuse de femmes ménopausées avec traitement hormonal substitutif et apport de calcium (7)**

On remarque une modification significative de la densité osseuse chez les femmes pratiquant de l'exercice physique (aérobie combinée à de l'haltérophilie) : d'environ +1 % pour le col du fémur ; +1,5 % pour le fémur trochanter ; +0,4 % pour le rachis lombaire ; +0,25 % en moyenne pour le corps total.



Ainsi, des charges mécaniques induites par l'exercice physique favorisent la formation osseuse et la minéralisation (4).

L'exercice physique régule l'action de certaines hormones (œstrogènes, hormones thyroïdiennes, et glucocorticoïdes) (5) dont la sécrétion est favorisée chez les femmes pré-ménopausées et mime partiellement les effets du traitement hormonal substitutif (THS) de l'ostéoporose (6).

Ces hormones induisent ou coordonnent également l'action des cytokines dans la régulation du métabolisme osseux.

Une étude démontre que la combinaison de l'exercice, de l'hormonothérapie substitutive et de la supplémentation en calcium peut avoir des avantages supplémentaires pour améliorer la densité minérale osseuse par rapport à un traitement non combiné à de l'exercice physique (7).

L'évaluation par absorptiométrie biénergétique à rayon X montre que les femmes ménopausées prenant un traitement hormonal substitutif et du calcium avec de l'exercice physique augmentent leur densité minérale osseuse (DMO) du col fémoral, du trochanter et de la colonne lombaire d'environ 1 à 2 % (Figure 4). La DMO trochantérienne a également augmenté de manière significative d'environ 1 % chez les femmes qui font de l'exercice et utilisent du calcium sans THS par rapport à celle qui utilisaient un THS sans faire d'exercice.

Dans cette étude, les exercices pratiqués sont l'aérobie combiné à de l'haltérophilie.

De plus, certaines études ont démontré une meilleure régulation de l'expression des cytokines comme TNF- $\alpha$ , IL-1, IL-6, IL-7, TGF- $\beta$ , VEGF, PDGF et FGF qui sont impliquées dans l'apparition de l'ostéoporose post-ménopausique, grâce à l'exercice physique (8).

Les exercices physiques induisent l'activité d'autres catégories de molécules impliquées dans la régulation du remodelage osseux : les ARN non codants (siARN, miARN, lncARN et les circARN) largement impliqués dans la prolifération et la différenciation des ostéoblastes et des ostéoclastes (4).

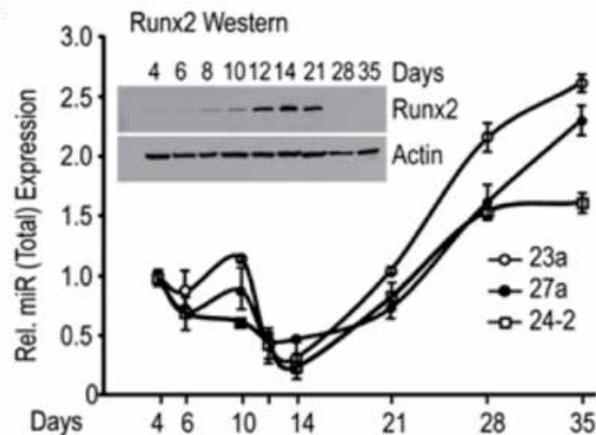
Rappelons que les miARN sont une classe de petites molécules d'ARN non codants d'une longueur de vingt nucléotides environ qui régulent l'expression des gènes au niveau post-transcriptionnel. Les miARN se lient aux ARNm cibles par complémentarité dans la région 3'UTR, inhibant ainsi la traduction ou favorisant la déstabilisation des ARNm selon le degré d'appariement des nucléotides (10).

Prenons l'exemple des miR-23a, miR-27a, miR-24-2 durant la différenciation des ostéoblastes de rats. Ce cluster de miARN réprime l'expression post-transcriptionnelle des gènes inhibiteurs de la formation osseuse (9). Ces miARN sont eux-mêmes régulés à la baisse par un facteur de transcription spécifique à la formation osseuse : Runx2 (*Runt-related transcription factor 2*).

**Figure 5**

**Expression du cluster miR-23a, -27 et -24-2 par qPCR et niveau de la protéine Runx2**

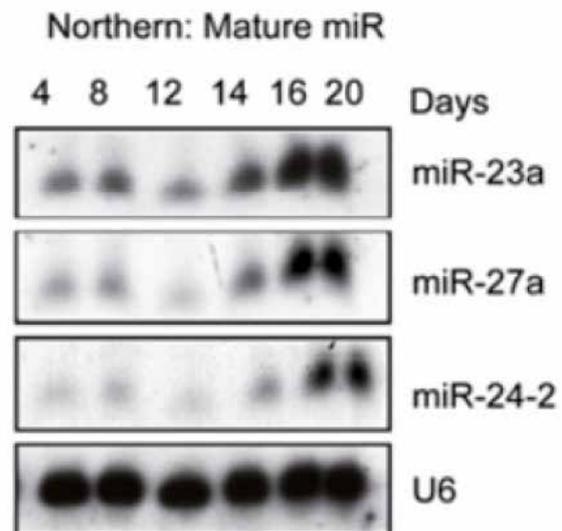
L'augmentation de l'expression des micro-ARN est en corrélation avec une faible teneur en protéine Runx2 du 4<sup>e</sup> au 10<sup>e</sup> jour puis la diminution de miR est corrélée à une augmentation de Runx2 jusqu'au 14<sup>e</sup> jour.



**Figure 6**

**Northern blot pour l'expression des miR-23a, -27a, -24-2 pendant la différenciation des ostéoblastes primaires de rats (jours 4 à 20) (9)**

L'expression des miARN augmente à partir du 14<sup>e</sup> jour et est maximale à partir du jour 16. L'ARNsn U6 est utilisé comme contrôle.



On remarque une légère augmentation de l'expression du cluster miR-23a, -27a et -24-2 dans les ostéoblastes en prolifération (jours 4 à 10) en corrélation avec une faible teneur en protéines Runx2. Les micro-ARN déclinent rapidement à mesure que Runx2 est induit dans les ostéoblastes matures (jours 12 à 14) (Figure 5).

L'expression de ces miARN est maximale pendant la phase de minéralisation (jours 16 à 20) (Figure 6).

#### IV - DIAGNOSTIC À PARTIR DE miARN

Prenons l'exemple de miR-27a-3p : ce micro-ARN cible et contrôle directement l'expression d'osterix (Osx), un gène de réponse précoce essentiel à la formation osseuse codant pour le facteur de transcription sp7 (appelé aussi ostérix). miR-27a-3p inhibe la différenciation des préostéoblastes en diminuant l'expression d'Osx (11).

L'analyse de la distribution tissulaire a démontré que le niveau d'expression d'Osx est le plus élevé dans le tissu osseux (Figure 7). La transfection avec miR-27a-3p mimic dans les cellules MC3T3-E1 provoque une diminution de la quantité de protéine Osx (Figure 8). Pour rappel, les cellules MC3T3, correspondent à une lignée cellulaire précurseur d'ostéoblastes dérivée de *Mus musculus calvaria*. MC3T3-E1 est une sous-lignée utilisée pour l'étude

du contrôle de la transcription dans les ostéoblastes crâniens (12).

L'étude réalisée par le Dr. Wei Zhang et son équipe montre une diminution significative du niveau de miR-27a-3p au cours de la différenciation ostéogénique et une augmentation chez les patients atteints d'ostéoporose.

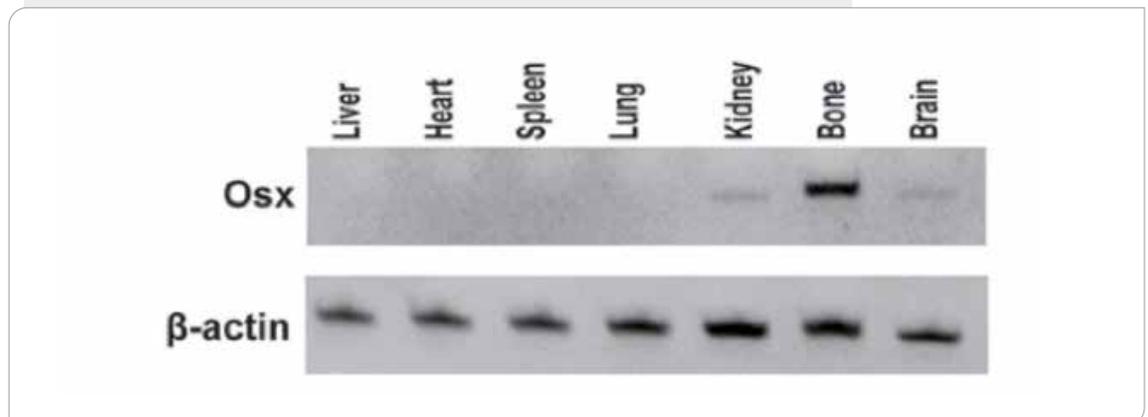
La technologie miARN-mimic utilise des fragments d'ARN non naturels de type miARN double brin qui contient à son extrémité 5' un motif complémentaire d'une séquence sélectionnée en 3'-UTR spécifique du gène cible.

Une fois introduit dans les cellules, ce fragment d'ARN, mimant un miARN endogène, pourra se lier spécifiquement à son ARNm cible du gène étudié et produire une répression post-transcriptionnelle, c'est-à-dire une inhibition traductionnelle du gène (13).

**Figure 7**

**Détection par RT-qPCR de l'expression d'Osx dans chaque tissu de souris**

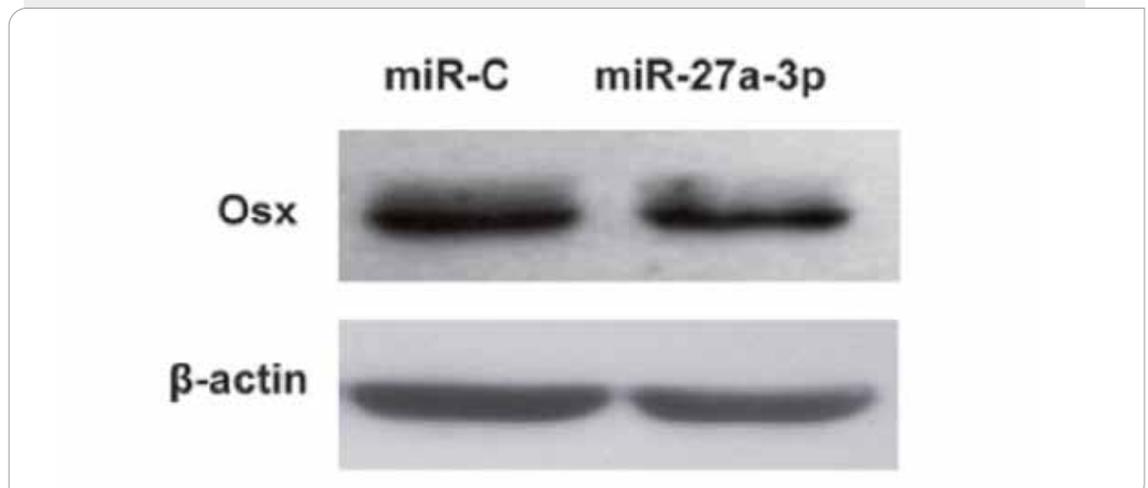
Le niveau d'expression d'Osx est le plus élevé dans le tissu osseux.



**Figure 8**

**Analyse par Western blot et quantification des niveaux de protéine Osx après transfection avec miR-27a-3p mimic ou miR-C dans des cellules MC3T3-E1**

En présence de miR-27a-3p, on remarque une forte diminution de la quantité de protéine Osx résultant de la diminution de l'expression de son ARNm ; miR-C : Contrôle.



Les résultats de ces recherches démontrent que miR-27a-3p sérique pourrait servir de marqueur pour la détection de l'ostéoporose, celui-ci étant significativement plus élevé chez les patients ostéoporotiques que chez les témoins non ostéoporotiques (11).

Ces micro-ARN semblent également être des cibles intéressantes pour développer des stratégies de traitement de l'ostéoporose.

## V - CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'ensemble de ces études montre l'importance de l'activité physique dans les mécanismes moléculaires impliqués dans le métabolisme osseux et dans la prévention puis le traitement de l'ostéoporose.

Les exercices physiques inhibent l'ostéoclastogenèse et la résorption osseuse *via* OPG/RANKL associés à des traitements hormonaux substitutifs chez la femme ménopausée.

Ces découvertes qui donnent un nouvel aperçu du mécanisme par lequel les miARN régulent la physiologie osseuse ont également conduit à développer des techniques de diagnostics par dosage sérique de certains micro-ARN et des stratégies thérapeutiques en ciblant ces structures. Cependant la fiabilité et la précision de ces process restent à être améliorées afin de pouvoir l'étendre à l'ensemble des profils ostéoporotiques. ■

## DÉCLARATION DE LIENS D'INTÉRÊTS

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

## RÉFÉRENCES

- (1) BARON R, L'ostéoclaste et les mécanismes moléculaires de la résorption osseuse, *médecine/sciences*, 2001; 17(12):1260-1269, doi:10.1051/medsci/200117121260
- (2) BOYCE BF, XING L, Biology of RANK, RANKL, and osteoprotegerin, *Arthritis Research & Therapy*, 2007; 9(Suppl 1):S1, doi:10.1186/ar2165
- (3) TOBEIHA M, MOGHADASIAN MH, AMIN N, JAFARNEJAD S, RANKL/RANK/OPG Pathway: A Mechanism Involved in Exercise-Induced Bone Remodeling, *BioMed Research International*, 2020; 2020:6910312:1-11, doi:10.1155/2020/6910312
- (4) TONG X, CHEN X, ZHANG S, HUANG M, SHEN X, XU J, ZOU J, The Effect of Exercise on the Prevention of Osteoporosis and Bone Angiogenesis, *BioMed Research International*, 2019; 2019:8171897:1-8, doi:10.1155/2019/8171897
- (5) GENNARI L, Selective Estrogen Receptor Modulator (SERM) for the Treatment of Osteoporosis in Postmenopausal Women: Focus on Lasofoxifene, *Clinical Interventions in Aging*, 2010; 5: 19-29, doi:10.2147/CIA.S6083
- (6) OBI N, VRIELING A, HEINZ J, CHANG-CLAUDE J, Estrogen Metabolite Ratio: Is the 2 Hydroxyestrone to 16 $\alpha$ -Hydroxyestrone Ratio Predictive for Breast Cancer?, *International Journal of Women's Health*, 2011; 3:37-51, doi:10.2147/IJWH.S7595
- (7) BOYCE BF, XING L, Biology of RANK, RANKL, and osteoprotegerin, *Arthritis Research & Therapy*, 2007; 9(Suppl 1):S1, doi:10.1186/ar2165
- (8) BARON R, L'ostéoclaste et les mécanismes moléculaires de la résorption osseuse, *médecine/sciences*, 2001; 17(12):1260-69, doi:10.1051/medsci/200117121260
- (9) HASSAN MQ, GORDON JA, BELOTI MM, CROCE CM, VAN WIJNEN AJ, STEIN JL *et al.*, A Network Connecting Runx2, SATB2, and the MiR-23a-27a-24-2 Cluster Regulates the Osteoblast Differentiation Program, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2010; 107(46):19879-84, doi:10.1073/pnas.1007698107
- (10) HU X, WANG Y, LIANG H, FAN Q, ZHU R, CUI J *et al.*, MiR-23a/b Promote Tumor Growth and Suppress Apoptosis by Targeting PDCD4 in Gastric Cancer, *Cell Death & Disease*, 2017; 8(10):e3059-e3059, doi:10.1038/cddis.2017.447
- (11) XU Y, LI D, ZHU Z, LI L, JIN Y, MA C, ZHANG W, miR-27a-3p negatively regulates osteogenic differentiation of MC3T3-E1 preosteoblasts by targeting osterix, *Molecular Medicine Reports*, 2020; 22(3):1717-26, doi:10.3892/mmr.2020.11246
- (12) BILEZIKAN JP, RAISZ LG, MARTIN TJ, éd. Principles of Bone Biology, 3rd Ed., *American Journal of Neuroradiology*, 2009; 30(9):E139-E139, doi:10.3174/ajnr.A1712

## ANALYSES

## Immunodosage du virus Chikungunya

**b**ioMérieux a reçu le marquage CE pour ses tests automatisés de diagnostic de l'infection par le virus Chikungunya (CHIKV) sur les instruments d'immunodosage de la gamme VIDAS®.

Ce virus est transmis à l'homme par certains moustiques. En raison de la propagation importante de ces moustiques à travers le monde, cette infection, à l'origine présente uniquement dans les régions tropicales, est maintenant décrite et peut être acquise localement dans de nombreux pays, y compris récemment dans les climats tempérés comme l'Amérique du Nord et l'Europe.

Ces nouveaux tests sérologiques, tels que recommandés par les directives internationales, permettent de détecter l'infection à Chikungunya pendant la phase aiguë et dans la phase chronique. Utilisés sur les plateformes de la famille VIDAS®, les tests VIDAS Anti-Chikungunya IgM et IgG fournissent des résultats fiables avec une meilleure traçabilité que les méthodes manuelles existantes. Leurs performances et leur précision permettent de différencier ce diagnostic d'autres syn-

dromes fébriles similaires causés par des infections telles que la dengue ou le paludisme.

Basés sur le test sur échantillon unique et les concepts « Load & Go », ces tests simples d'utilisation sont accessibles à tous les laboratoires. S'appuyant sur l'expertise de bioMérieux dans les maladies infectieuses, ces dosages sérologiques permettent des résultats tranchés sans zone équivoque et une interprétation objective.

Ce nouveau panel complète la solution VIDAS® Dengue lancée l'an dernier. « Notre offre d'immunodosages dirigés contre les maladies à transmission vectorielle contribue à améliorer l'accès aux tests de diagnostic automatisés médicalement importants dans les pays à revenu faible et intermédiaire. L'importante base installée de VIDAS® dans ces pays permet une disponibilité rapide et large de ces tests », ajoute Pierre Boulud, DG Opérations Cliniques de bioMérieux.

bioMérieux SA – 376 Chemin de l'Orme – 69280 Marcy l'Etoile  
Tél. : +33 (0)4 78 87 20 00 – [www.biomerieux.com](http://www.biomerieux.com)

## Diagnostic simplifié et rapide des infections à *C. difficile* en 15 minutes



**L**a bactérie anaérobie obligatoire *Clostridioides difficile* est la cause la plus fréquente de diarrhée nosocomiale associée aux antibiotiques.

Sofia® 2 *C. difficile* FIA est un nouveau test CE-IVD fabriqué par Quidel Corporation. Conforme aux recommandations de la société européenne de microbiologie clinique et des maladies infectieuses (ESCMID), il permet la détection simultanée de la glutamate déshydrogénase (GDH) spécifique de *C. difficile* et des toxines libres A/B à l'origine des manifestations cliniques à partir d'échantillons fécaux de patients avec suspicion d'infection à *C. difficile*.

La détection simultanée de la GDH et des toxines libres de *C. difficile* peut aider à réduire le risque de surdiagnostic associé à l'utilisation de tests moléculaires ou de tests GDH en tant que test unique, car ils peuvent donner un résultat positif chez les porteurs asymptomatiques et les porteurs de variants non toxigène de *C. difficile*.

Le test offre un flux de travail simplifié pour une utilisation rapide au coup par coup ou en série. La préparation de l'échan-

tilon de selles ne prend qu'une minute et nécessite un seul réactif avec deux étapes simples. Le risque de contamination est minimisé et les résultats sont disponibles en 15 minutes pour des décisions rapides en termes de traitement et de contrôle de la transmission.

Le test est utilisé avec le fluorimètre Sofia® 2, un analyseur compact connectable au SIL qui permet la lecture et le stockage automatisés des résultats, évitant ainsi les variabilités inter-opérateurs dans l'interprétation des résultats comme on peut l'observer pour les tests à lecture visuelle.

Le test Sofia 2 *C. difficile* FIA vient compléter la gamme existante d'immunoessais fluorescents Sofia utilisés en France depuis de nombreuses années pour la détection de la grippe A/B, du VRS, de *Legionella pneumophila*, de *Streptococcus pneumoniae* et du Sars-CoV-2.

Quidel France – 3 rue Taylor – 75010 Paris  
Tél.: +33 (0)8 05 37 16 74 – Fax : +33 (0)1 85 64 03 08  
[www.quidel.com](http://www.quidel.com)

# SPECTRA DIAGNOSTIC

LA REVUE FRANCOPHONE DU DIAGNOSTIC MEDICAL



Retrouvez **Spectra Diagnostic** sur

LinkedIn 



PRESSE DIAGNOSTIC



SPECTRA DIAGNOSTIC

PRESSE DIAGNOSTIC

4 Rue du Lieutenant Colonel Victor Parizet - 17200 Royan - Tél : + 33 6 89 46 39 28

SASU - RCS Saintes : 848 458 410 - SIRET : 848 458 410 00018

TVA : FR 85 848458410 : - Code APE : 5814Z

## Alegria®2, l'alliance entre l'innovation et la technologie SMC® reconnue mondialement

**S**ebia est le premier fournisseur mondial d'équipements et de réactifs d'électrophorèse protéique clinique pour le dépistage et le suivi de pathologies dans les domaines de l'oncologie, des maladies métaboliques, génétiques, auto-immunes et inflammatoires.

Lors du congrès IFCC EuroMedLab 2022, Sebia a dévoilé le système Alegria®2, spécialisé dans les tests auto-immuns et infectieux.

Cette nouvelle génération de l'Alegria® améliore l'expérience utilisateur, la sécurité, l'autonomie et le temps de rendu du résultat.

L'Alegria®2 conserve la technologie innovante SMC® (Sensotronic Memorized Calibration) développée et brevetée par la société ORGENTEC (Groupe Sebia).

Cette technologie assure une traçabilité complète et automatisée des ID patients et des réactifs, permettant ainsi à l'opérateur de limiter ses interventions et de travailler en toute confiance !

Avec plus de 130 tests disponibles d'ici fin 2022, l'Alegria®2 offre de nouvelles perspectives en auto-immunité. Son large panel de tests spécialisés vous permet de traiter vos analyses de routine comme vos urgences. Enfin,



le format unitaire des barrettes de test couplé au logiciel embarqué simple et intuitif de L'Alegria®2, confère à l'opérateur une souplesse d'utilisation et une gestion optimale de vos réactifs.

En automatisant chaque étape du processus analytique, du dépôt de l'échantillon jusqu'au rendu du résultat patient, la solution Alegria®2 s'intègre parfaitement à votre environnement et optimise votre flux de travail.

## sebia FLC\* : une alternative innovante dans le dosage des chaînes légères libres Kappa et Lambda

**S**ebia, leader mondial du diagnostic et du suivi dans le Myélome Multiple, étend son offre avec la commercialisation de 2 nouveaux tests destinés au dosage des chaînes légères libres sériques : FLC Kappa et FLC Lambda.

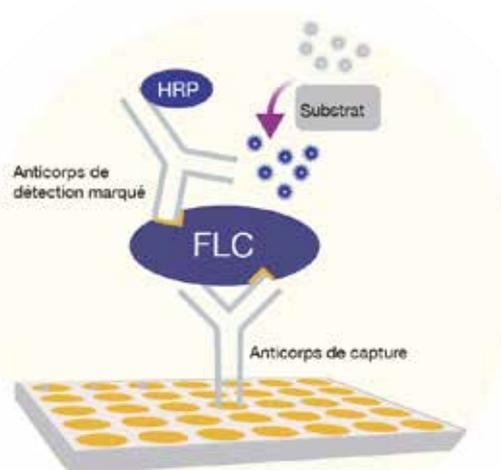
Les dosages de chaînes légères libres sériques (sFLC) s'inscrivent dans le diagnostic, le pronostic et le suivi du Myélome Multiple ainsi que d'autres gammopathies monoclonales.

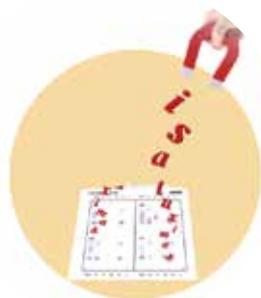
Les tests sebia FLC Kappa et sebia FLC Lambda **s'affranchissent des limites analytiques observées sur les méthodes de dosage** par néphélométrie et turbidimétrie : (1) excès d'antigène conduisant à la sous-estimation du résultat, (2) faible gamme de mesure engendrant un nombre important de dilutions et (3) surestimation de la valeur de la sFLC conduisant à une discordance avec les résultats d'électrophorèse.

Cela signifie une **réduction des coûts**, une **performance analytique améliorée** et une **diminution du taux de repasses** des échantillons.

La technique de dosage sebia FLC repose sur le principe de l'ELISA sandwich et est **entièrement automatisée**.

Avec la quantification des chaînes légères libres sériques, Sebia complète sa gamme de tests existants pour le Myélome et démontre sa **capacité à développer des produits innovants** contribuant à une **meilleure prise en charge du patient** par les professionnels de santé.





## Contourner l'interférence de l'isatuximab dans le traitement du myélome multiple

**A**u fil des ans, de nouveaux médicaments et de nouvelles stratégies thérapeutiques ont amélioré l'espérance de vie des patients atteints de myélome.

Le traitement initial peut prendre plusieurs formes différentes, par exemple une combinaison de 2 ou 3 médicaments avec ou sans greffe de cellules souches autologues.

Les anticorps monoclonaux ont eu un impact significatif sur le paysage du traitement des myélomes multiples.

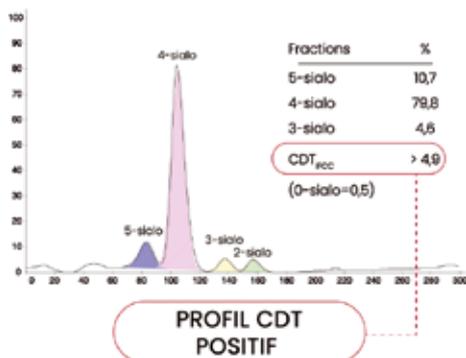
Pour les patients éligibles, le daratumumab (DARZALEX®)

est approuvé comme première ligne de traitement. Pour les patients en rechute et réfractaires, un second anticorps monoclonal anti-CD38, isatuximab (SARCLISA®), a été approuvé en 2020. Ils induisent tous deux l'apoptose des cellules tumorales chez ces patients.

Ces immunoglobulines IgG Kappa peuvent engendrer des interférences sur les gels d'immunofixation, lesquels sont utilisés pour l'évaluation de la réponse au traitement.

Sebia a développé la gamme HYDRASHIFT incluant HYDRASHIFT daratumumab et HYDRASHIFT isatuximab pour éviter ces interférences et ainsi améliorer le suivi des patients atteints de myélome multiple.

## Réduire l'impact de la consommation excessive et chronique d'alcool



**U**ne consommation excessive et chronique d'alcool peut entraîner des conséquences néfastes pour les individus, la société et l'économie. Selon les estimations les plus récentes, en 2021, la consommation d'alcool représentait le **troisième facteur de risque de décès**, après l'hypertension artérielle et le tabac au niveau mondial. **Un Français sur cinq** a une consommation d'alcool pouvant avoir un effet délétère sur sa santé, mais seul un quart d'entre eux présente une dépendance avérée à l'alcool (*source : www.info.gouv.fr*). Dans ce contexte, différents biomarqueurs peuvent être utiles pour qualifier la consommation excessive d'alcool de manière objective. Le choix du marqueur dépendra notamment de l'objectif du test, que ce soit pour évaluer une consommation excessive d'alcool de manière ponctuelle ou chronique.

La **Transferrine Déficiante en Carbohydate (CDT\*)** est un marqueur approuvé par l'IFCC\*\*. De par sa spécificité élevée, ce marqueur permet d'évaluer de manière fiable une consommation chronique et excessive d'alcool. Par exemple, une consommation journalière moyenne sur 7 à 10 jours d'une demi-bouteille de vin, de deux pintes de bière ou de 125 ml de spiritueux entraîne l'obtention d'un taux de CDT anormalement élevé au terme de la période. Le dosage de la CDT est souvent prescrit pour des applications médico-légales dans le cadre de la restitution de permis de conduire, faisant

suite au retrait pour consommation excessive d'alcool. Ce marqueur est également très utile dans un environnement professionnel, afin d'évaluer une consommation chronique d'alcool pouvant constituer un risque majeur de sécurité (par exemple transport de personnes). Enfin, dans un contexte davantage clinique, le dosage de la CDT est également largement prescrit.

**Pour le dosage de la CDT, Sebia propose une solution entièrement automatisée et adaptable au volume d'activité du laboratoire, compatible avec les instruments CAPILLARYS 3 et MINICAP.** Grâce à la combinaison performante de la méthode analytique basée sur l'électrophorèse capillaire et du système expert PHORESIS intégré, les tests CAPI 3 CDT et MINICAP CDT permettent de visualiser toutes les isoformes de transferrine, les interférences analytiques et génétiques potentielles (variants, CDG) ainsi que la détection des anomalies de courbe (comme dans le modèle cirrhotique), limitant ainsi le risque de rendu de faux résultats. Par ailleurs, la standardisation IFCC annuelle de la solution Sebia garantit des résultats CDTIFCC sûrs et normalisés dans tous les laboratoires utilisant les méthodes CDTIFCC.

Grâce à son automatisation, la présence de réactifs prêts à l'emploi et l'absence de pré-traitement de l'échantillon, la solution CDT de Sebia est adaptée à l'activité de chaque laboratoire pour un flux de travail optimisé.

\*CDT : Carbohydrate Deficient Transferrin

\*\*IFCC : The International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine

**sebia**  
The new language of life

• Contact : Sebia- Parc Technologique Léonard de Vinci  
27 rue Léonard de Vinci – CP8010 Lisses – 91008 Evry Cedex  
Tél. : +33 (0)1 69 89 80 80 – [www.sebia.com](http://www.sebia.com)  
Contact : Service Marketing France – [marketing.france@sebia.com](mailto:marketing.france@sebia.com)

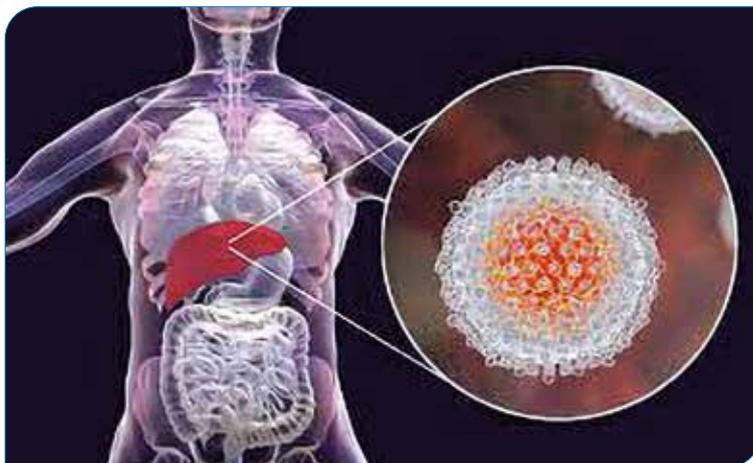
## ANALYSES

## Diagnostic du VHC détectant l'antigène et les anticorps

**L**e nouvel immunodosage Elecsys® HCV Duo de Roche est disponible dans les pays nécessitant le marquage CE. Il s'agit du premier test immunologique permettant la détermination simultanée et indépendante de l'antigène du virus de l'hépatite C (VHC) et des anticorps dirigés contre le virus, à partir d'un seul échantillon de plasma ou de sérum humain. Ainsi, le test peut être utilisé pour détecter le stade précoce de l'infection, ainsi que les patients qui ont spontanément éliminé le virus ou qui présentent les signes d'une infection chronique (pouvant conduire à d'autres maladies, comme le cancer du foie).

En utilisant la double détection de l'antigène de la nucléocapside du VHC et des anticorps anti-VHC, ce test aide à un diagnostic beaucoup plus précoce de l'infection active par le VHC que les tests détectant uniquement des anticorps : l'antigène de la nucléocapside apparaît tôt au cours de l'infection et est un marqueur indirect de la réplication virale. Cela permet une prise en charge plus précoce des patients, une réduction du nombre de prélèvements d'échantillons supplémentaires et une simplification des tests de laboratoires.

En 2019, 58 millions de personnes vivaient avec une infection chronique au VHC, mais seulement 21 % en étaient conscientes. L'OMS estime qu'en 2019, 290 000 personnes sont décédées de causes liées à l'hépatite C, comme la cirrhose et le cancer du foie, soit plus que celles dues au VIH ou au paludisme. S'il n'existe pas de vaccin contre le VHC, il existe des traitements antiviraux efficaces qui permettent de guérir plus de 95 % des personnes infectées.



Ce test, en association avec d'autres résultats de laboratoire et informations cliniques, peut être utilisé pour aider au diagnostic et au dépistage de l'infection par le VHC. Il peut également être utilisé comme test de dépistage pour prévenir la transmission du VHC aux receveurs de sang, de produits sanguins, de cellules, de tissus et d'organes. Les sous-résultats (HCV Ag et anti-HCV) sont destinés à aider à la sélection de l'algorithme de test de confirmation pour les échantillons réactifs.

Ce test immunologique par électrochimiluminescence «ECLIA» est destiné à être utilisé sur les analyseurs immunologiques cobas e 801 et cobas e 402.

Roche Diagnostics France

<https://diagnostics.roche.com/fr/fr/home.html>

## Un phagogramme de diagnostic *in vitro* contre les résistances bactériennes

**P**hercydes Pharma, société nantaise de biotechnologie spécialisée dans la phagothérapie de précision destinée à traiter les infections bactériennes résistantes et/ou compliquées, a salué l'enregistrement de son phagogramme en tant que test de diagnostic *in vitro* (« Phagogramme 1.5 ») selon la Directive 98/79/CE.

Le phagogramme est un test de diagnostic *in vitro* permettant de vérifier la sensibilité des souches bactériennes des patients aux phages de Pherecydes Pharma. Ainsi, seuls les phages actifs sont administrés, ce qui permet d'accroître les chances de succès de la phagothérapie. La société développe son phagogramme pour 3 bactéries ciblées : *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa*. Ces bactéries, qui sont parmi les plus résistantes et dangereuses selon l'OMS, représentent à elles seules plus de deux tiers des infections nosocomiales résistantes dans les pays industrialisés.

L'enregistrement CE de ce test a nécessité la mise en place, à Nantes, d'un nouveau laboratoire spécialisé ; celui-ci a assuré dans un premier temps le développement et la validation du test de diagnostic *in vitro* après un processus très exigeant tant sur les plans techniques, que de la qualité et réglementaires. Il

est maintenant en charge de réaliser les phagogrammes pour les patients issus des études cliniques et les patients en traitement compassionnel.

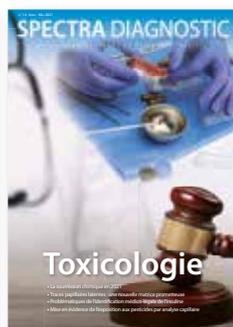
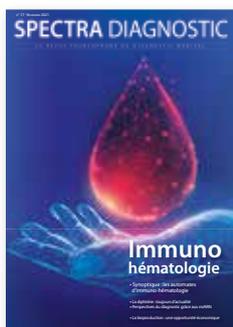
Le programme Phagogramme 1.5 est la première étape d'un programme stratégique plus large dont l'objectif est de développer un phagogramme de nouvelle génération, « Phagogramme 2.0 », en collaboration avec le CEA. Ce programme vise à réduire significativement le délai de réalisation d'un diagnostic et ainsi proposer la phagothérapie dans tous types d'indications qu'elles soient aiguës ou chroniques.

« Je tiens à féliciter l'ensemble des équipes de Pherecydes Pharma pour les efforts consacrés à cette mission de première importance pour notre société », déclare Didier Hoch, Président Directeur Général de Pherecydes Pharma. « En effet, le phagogramme est un projet à part entière au sein de Pherecydes Pharma et cet enregistrement constitue une étape clé sur le parcours de développement du phagogramme de nouvelle génération qui sera un actif différenciant dans le domaine de plus en plus dynamique et attractif de la phagothérapie. »

Pherecydes Pharma – [www.pherecydes-pharma.com](http://www.pherecydes-pharma.com)

# SPECTRA DIAGNOSTIC

LA REVUE FRANCOPHONE DU DIAGNOSTIC MEDICAL



La revue **Spectra Diagnostic**  
en accès gratuit sur notre site web  
[www.spectradiagnostic.com](http://www.spectradiagnostic.com)



PRESSE DIAGNOSTIC



SPECTRA DIAGNOSTIC

PRESSE DIAGNOSTIC

4 Rue du Lieutenant Colonel Victor Parizet - 17200 Royan - Tél : + 33 6 89 46 39 28

SASU - RCS Saintes : 848 458 410 - SIRET : 848 458 410 00018

TVA : FR 85 848458410 :- Code APE : 5814Z

INFORMATIQUE DE LABORATOIRE

## Nouveau module pour la gestion de l'activité

**C**liniSys | MIPS a annoncé comme l'une des puissantes nouvelles fonctionnalités intégrées dans GLIMS, son nouveau module Business Activity Monitor (BAM).

Les tableaux de bord interactifs et dynamiques offrent une visualisation en temps réel des données de GLIMS. Les gestionnaires disposent ainsi d'un accès permanent aux informations de pilotage actualisées et, au laboratoire, les techniciens bénéficient d'un aperçu en temps réel des statuts du processus de travail.

Le module BAM propose un ensemble de requêtes standard, auxquelles peuvent s'ajouter les propres requêtes et tableaux de bord créés par le laboratoire pour l'adapter à ses besoins, en toute transparence. L'utilisateur choisit les indicateurs clés de performance, les activités ou toutes autres données qu'il souhaite afficher dans le tableau de bord. Il est éga-



lement possible d'attribuer une valeur de référence à chaque « compteur ». Ainsi, ce tableau de bord permet de voir, en un coup d'œil, si tout fonctionne normalement et de repérer d'éventuels goulets d'étranglement. Le fait de pouvoir cliquer sur les données d'un tableau de bord pour zoomer sur les détails est particulièrement pratique. Il est également possible de lancer des activités directement à partir du tableau de bord.

Enfin, les tableaux de bord sont de précieux indicateurs des tendances générales et permettent d'adapter la planification et les ressources

en conséquence.

CliniSys | MIPS – 8, Cours Louis Lumière – 94300 Vincennes  
 Contact : Nicolas Blanc – Tél. : + 33 (0)1 80 51 65 25  
 Email : CommercialFR@mips.be – www.clinisysgroup.com

PUBLI-PRODUIT

### Tests sensibles et simples d'utilisation pour la détection du SARS-CoV2

**D**eux nouveaux tests permettant la détection rapide du SARS-CoV-2 par RT-qPCR sont commercialisés par le Laboratoire OBO.



Le premier (Osantys SARS-CoV-2 RT-qPCR Kit) permet une détection directement sur des prélèvements nasopharyngés (ou oropharyngés) sans passer par une extraction d'acides nucléiques ou de travailler simultanément sur des prélèvements nasopharyngés et salivaires après extraction d'acides nucléiques.

Le deuxième (Osantys SARS-CoV-2 DUO RT-qPCR Kit) permet une détection standardisée directement à partir d'un lysat cellulaire (10 minutes de préparation) quelle que soit la nature du prélèvement (naso-, oro-pharyngé ou salivaire).

Ces tests multiplex sont simples d'utilisation, flexibles (sur tous types d'appareils qPCR), rapides (amplification en moins d'une heure), sensibles (10 GEC/rxn) et permettent la détection de tous les variants connus : alpha, bêta, gamma, delta, epsilon et omicron (incluant le BA4 et BA5).

• Laboratoire OBO (Osantys) – 61 route de Grenoble – 06200 Nice  
 Tél. : +33 (0)7 48 72 67 65 – Email : contact@osantys.com  
 www.osantys.com

PUBLI-PRODUIT

### Un test de détection des HPV à haut risque



**L**e nouveau test Osantys 15 HR-HPV qPCR KIT permet la détection multiplex qualitative de 15 types de papillomavirus humains à haut risque (HR) cancérogène par PCR en temps réel à partir des prélèvements génitaux (cervical, vaginal, vulvaire, urétral, anal) et urinaires purifiés.

Le test identifie spécifiquement les génotypes 16, 18 et 45, deux groupes de génotypes – G1 (31, 33, 52, 58) et G2 (35, 39, 51, 56, 59, 66, 68, 82) – et emploie un contrôle interne cellulaire. Grâce au groupe G1 et aux génotypes HPV16, HPV18 et HPV45, le test couvre tous les génotypes HPV-HR inclus dans le vaccin HPV nonavalent (Gardasil 9) et offre une évaluation supplémentaire des risques liés aux génotypes du groupe G2 non inclus dans le vaccin. Les génotypes HPV16, 18 et 45 permettent une prise en charge rapide (colposcopie) en cas de cytologie cervico-utérine normale.

• Laboratoire OBO (Osantys) – 61 route de Grenoble – 06200 Nice  
 Tél. : +33 (0)7 48 72 67 65 – Email : contact@osantys.com  
 www.osantys.com

## INFORMATIQUE DE LABORATOIRE

## Gestion SIL des donneurs de transplant

Le système d'information de laboratoire (SIL) GLIMS de CliniSys | MIPS permet d'organiser et d'automatiser tous les processus : automatisation complète de la saisie des prescriptions, communication avec les automates, traitement et validation des résultats, contrôle de qualité, diffusion des résultats, facturation et statistiques.

GLIMS est déjà déployé pour les spécialités classiques dans les laboratoires de biologie médicale, mais aussi pour la gestion du dépôt de sang, la transfusion sanguine ainsi que la génétique humaine (laboratoire et consultation de génétique).

Une nouvelle étape est franchie, GLIMS devient le spécialiste des spécialités avec l'intégration du module HLA Transplant pour gérer le typage HLA et le suivi des résultats des anticorps



via une interface utilisateur dédiée à cette spécialité. Ce module intègre les nouvelles techniques comme la haute résolution au niveau du résultat (NGS) mais aussi les fonctions comme le *Virtual Crossmatch* (VXM). HLA Transplant s'interface avec les bases nationales ou européennes pour la gestion des donneurs comme Cristal, Syrenad et Euro transplant.

CliniSys | MIPS – 8, Cours Louis Lumière  
94300 Vincennes – Contact : Stéphane Decap  
Tél. : + 33 (0)1 80 51 65 25

Email : [Stephane.Decap@mips.be](mailto:Stephane.Decap@mips.be) – [www.clinisysgroup.com](http://www.clinisysgroup.com)

PUBLI-PRODUIT

## Deux nouvelles solutions pour la détection multiplexe des SARS-CoV-2, grippe A, B et VRS

Hologic annonce le marquage CE de deux nouveaux tests respiratoires à la demande, le test Panther Fusion® SARS-CoV-2/Flu A/B/RSV et le test Novodiag® RESP-4 pour la détection et la différenciation de quatre des virus respiratoires les plus répandus qui peuvent présenter des symptômes cliniques similaires: SARS-CoV-2, grippe A, grippe B et VRS. Ces deux tests sont validés sur des échantillons d'écouvillons nasopharyngés provenant de patients symptomatiques.

Le test Panther Fusion® SARS-CoV-2/Flu A/B/RSV fonctionne sur le système à haut débit Panther Fusion qui peut traiter jusqu'à 500 échantillons en 8h.

Novodiag® RESP-4 un test moléculaire réalisé à l'aide d'une cartouche à usage unique qui fonctionne à l'aide du système « *sample-in, result-out* » Novodiag®. Il permet d'obtenir des résultats entièrement automatisés en environ 1 heure. Il inclut en outre, un contrôle d'échantillonnage pour vérifier la qualité de l'échantillon.

Avec ces deux nouveaux tests, Hologic aide les laboratoires à être prêts pour la prochaine saison hivernale quelle que soit leur organisation.

• HOLOGIC – <https://www.hologic.fr/actualites>

PUBLI-PRODUIT

## Suivi des patients transplantés : Marquage CE de deux nouveaux tests

Après le marquage CE de son kit Aptima® CMV Quant en 2021, Hologic annonce avoir reçu le marquage CE pour deux nouveaux tests moléculaires dédiés au suivi des patient greffés, le test Panther Fusion EBV Quant et le test Panther Fusion BKV Quant.

Ces tests quantifient la charge virale des virus correspondants et ont pour objectif d'aider au diagnostic et à la gestion des patients ayant subi une greffe d'organe solide ou une greffe de cellules souches hématopoïétiques.

Les tests Aptima® CMV Quant et Panther Fusion EBV Quant sont validés pour une utilisation avec des échan-

tillons de sang total et de plasma. Le Panther Fusion BKV Quant est validé pour une utilisation avec des échantillons de plasma et d'urine humains.

Ces tests à la demande, avec un rendu de résultat le jour même afin de faciliter le suivi actif des patients et la planification des traitements viennent consolider le portefeuille de solutions haut-débit et totalement automatisées d'Hologic pour le dépistage des maladies infectieuses (Charges virales, IST, Infections Respiratoires, et santé de la femme).

• HOLOGIC – <https://www.hologic.fr/transplant/>

## INLOG SAS et VISKALI unissent leurs expertises dans la gestion de la qualité de la biologie médicale

Lyon, le 19 juillet 2022



David KALFON,  
Directeur général  
et président d'Inlog

InLog S.A.S renforce son logiciel qualité SapaNet™ déjà présent dans plus que 100 établissements, par l'acquisition du groupe Viskali, cabinet de conseil en management de la qualité, expert de l'accréditation et la certification des laboratoires hospitaliers et privés. Les experts qualité de Viskali viendront en soutien du groupe InLog S.A.S pour l'installation et le déploiement du logiciel SapaNet™.

Le groupe Viskali présent dans plus de 300 établissements hospitaliers et privés en France et en Europe vient compléter le logiciel SapaNet™ avec les produits Vstaff™, @audit™, Plever™ et Thesi™.

Cette acquisition vient sceller une envie historique et commune de collaborer afin de tirer le meilleur parti de chacune des expertises de Viskali et d'InLog S.A.S pour construire une offre complète et pertinente. Elle s'inscrit dans un souci constant d'InLog S.A.S de proposer à ses clients des solutions métiers conçues avec les experts du domaine.

### À propos d'Inlog :

Fort de plus de 25 ans d'expérience, ses dispositifs médicaux, marqués CE, permettent d'assurer la traçabilité des produits sanguins et la gestion fonctionnelle et qualité des laboratoires d'analyse.

Ainsi, InLog S.A.S édite la suite de logiciels EdgeSuite™, qui est composée de 4 solutions différentes :

- EdgeLab™ : système de gestion de laboratoire pour les hôpitaux et cliniques
- EdgeBlood™ : système d'information pour les institutions de transfusion sanguine
- EdgeTrack™ : système d'information pour les banques de sang au sein des établissements hospitaliers
- EdgeCell™ : système de gestion pour la thérapie cellulaire

Mais également SapaNet™, un système pour la gestion des systèmes qualité, dans lequel InLog S.A.S réinvestit de nouveaux moyens. Aujourd'hui ses logiciels sont utilisés par plus de 250 clients en France et à l'étranger (en Europe : Allemagne, Pays-Bas, Suisse, Belgique, au Canada et à Hong Kong), dont certains prestigieux partenaires tels que l'Etablissement Français du Sang (EFS).



### À propos de Viskali :

Viskali est née de la volonté de professionnels de la biologie et du management ayant des expériences communes et complémentaires.

L'expertise unique de l'équipe de direction s'appuie sur sa vision de l'accompagnement des démarches qualité.

De ce fait, l'éventail de compétences des équipes Viskali (biologistes, directeur informatique, gestion des ressources humaines, responsable qualité, responsable plateau technique) offre aux clients des synergies considérables et représente également une source intarissable d'informations et de conseils.

S'appuyant sur une expérience avérée de la part de ses experts métiers, Viskali a élaboré une gamme logicielle « full web » répondant aux différents référentiels de certification, de labélisation et d'accréditation :

- THESI™ : Manuel de prélèvement dématérialisé
- Plever™ : Logiciel de validation de méthode
- Vstaff™ : Logiciel de gestion des compétences, habilitations et formations
- @Audit™ : Logiciel de gestion des audits

• Contact : Catherine GINIES – Tél. : 06.63.90.29.06  
cginies@inlog.fr

PUBLI-PRODUIT

## Sapanet :

Le logiciel de management de la qualité des établissements de santé et des laboratoires privés et hospitaliers



« **E**rgonomique, intuitif, modulaire, souple d'utilisation, Adaptable, Communicant. »

Ce logiciel de management de la qualité des laboratoires a été créé par une équipe d'ingénieurs, de techniciens et de consultants qualifiés spécialisés dans ce domaine dans les années 1990. Sapanet est aujourd'hui opérationnel dans les secteurs privés et hospitaliers.

Il est composé de 5 modules :

- **Orgalia** : Permet la gestion de l'organisation de la structure et des moyens de production. Également le suivi des équipements et des maintenances.
- **Profilia** : Permet la gestion du personnel, des profils utilisateurs, des formations et évaluation, et donc de créer des matrices de compétences.
- **Stomélia** : Permet la gestion des produits, des fournisseurs, des commandes et stocks, la traçabilité et de créer des statistiques.
- **Docalis** : Permet la gestion documentaire, les liens référentiels, les suivis de production documentaire et des tableaux de bord.
- **Vigilia** : Permet la gestion de fiches personnalisées, des événements indésirables, des non-conformités, des plans d'actions, des audits, évaluations des fournisseurs.



• **Contact :**  
**INLOG S.A.S. – 53 rue de l'Étang – 69760 Limonest – France**  
**Tél. : 04.78.66.53.53 – [accueil@inlog.fr](mailto:accueil@inlog.fr) – [www.inlog.com](http://www.inlog.com)**

## SPECTRA DIAGNOSTIC

LA REVUE FRANÇAISE DU DIAGNOSTIC 2013-2014



La revue  
**Spectra Diagnostic**  
 en accès gratuit  
 sur notre site web  
**[www.spectradiagnostic.com](http://www.spectradiagnostic.com)**



**PRESSE DIAGNOSTIC**  
 4 Rue du Lieutenant Colonel Victor Parizet - 17200 Royan  
 Tél : + 33 6 89 46 39 28 - SASU - RCS Saintes : 848 458 410  
 SIRET : 848 458 410 00018 - TVA : FR 85 848458410 - Code APE : 5814Z

## ANATOMO-PATHOLOGIE

## Détection CE-IVD du cancer de la prostate par IA

Indica Labs, un des principaux fournisseurs de logiciels et de services de pathologie computationnelle, a reçu le marquage CE-IVD pour HALO Prostate AI, un outil de dépistage basé sur l'apprentissage en profondeur conçu pour aider les pathologistes à identifier et à classer le cancer de la prostate dans les biopsies.

Chaque cas de prostate consiste en plusieurs images de carottes de biopsie, qui doivent être évaluées par un pathologiste et, le cas échéant, un score de Gleason est rapporté. Soit une charge de travail importante pour les pathologistes qui dépistent plusieurs cas quotidiennement. HALO Prostate AI est conçu pour travailler aux côtés du pathologiste afin d'améliorer l'efficacité et d'ajouter une strate de contrôle de la qualité pour garantir la précision du diagnostic.

## Une IA de haute performance

L'algorithme de ce système a atteint de hauts niveaux tant pour sa sensibilité (95-100 %), sa spécificité (88-98 %) et sa valeur prédictive négative (98-100%) dans des études de validation réalisées sur 4 973 biopsies à l'aiguille, provenant de trois cohortes indépendantes d'hôpitaux en Autriche et en Allemagne. Démontrant son efficacité, il a notamment détecté les tumeurs chez 26 patients de l'étude de validation qui avaient été initialement signalés comme sains.

Dans une étude distincte comparant les scores de Gleason ob-

tenus par le système à ceux obtenus par des pathologistes de dix hôpitaux répartis dans le monde, la concordance était élevée avec des scores Kappa quadratiques moyens représentatifs de 0,8 et 0,7.

« Je suis très enthousiasmé par l'avenir numérique de la pathologie », a commenté le Dr Tolkach. « Avec des outils tels que HALO Prostate AI, notre travail peut être considérablement optimisé tout en contrôlant des diagnostics de haute qualité, fiables et objectifs. HALO Prostate AI a montré une très grande précision dans la grande étude multi-institutionnelle pour la détection des tumeurs et Gleason Grading dans la prostate biopsies. C'est vraiment agréable de travailler en parallèle avec un assistant IA aussi puissant ».

HALO Prostate AI est déployé sur la plateforme HALO AP® marquée CE-IVD d'Indica Labs pour fournir un flux de travail de bout en bout entièrement validé et automatisé. Il peut fonctionner comme un système de gestion de cas autonome entièrement fonctionnel ou peut s'intégrer aux solutions SIL existantes pour permettre aux résultats de HALO Prostate AI ou d'autres diagnostics AI d'être accessibles directement à partir du SIL.

Indica Labs – Tél. : +44 (0) 333 090 1113

Email : [emea@indicalab.com](mailto:emea@indicalab.com) – <https://indicalab.com>

PUBLI-PRODUIT

## Allergie : Les IgE en routine à partir de 4 µL d'échantillon

HYCOR Biomédical, fabricant et distributeur mondial de solutions pour le diagnostic *in vitro*, propose notamment l'analyseur d'immunoessai NOVEOS, destiné aux laboratoires à volume moyen à élevé.

Ce système a été développé pour relever les défis auxquels les laboratoires sont confrontés, lors des tests de routine des IgE spécifiques. Cette innovation associe des technologies approuvées à des méthodes innovantes qui permettent d'obtenir des résultats de qualité et de réduire les coûts d'exploitation grâce à une meilleure efficacité.

Grâce aux nombreuses contributions de laboratoires et de cliniciens du monde entier, la conception axée sur les allergies offre des avantages concurrentiels importants. Le système ne nécessite que 4 µL d'échantillon par test, ce qui réduit les erreurs de quantité insuffisante, le rééchantillonnage et le traumatisme du patient. La technologie de pointe des microparticules limite les interférences de : Biotine, IgG/IgG4 et déterminants carbohydrates (CCD) liés à la phase solide. Le petit volume d'échantillon par test entraîne moins d'interférences avec les substances à base de sérum. L'approche des microparticules permet une franche augmentation de la surface menant à une très bonne sensibilité, une excellente précision dans les valeurs basses et offre jusqu'à 13 heures d'autonomie pour les techniciens de laboratoire.



Cet instrument hautement automatisé avec une capacité opérationnelle complète fonctionne avec des réactifs liquides prêts à l'emploi permettant des tailles de lots beaucoup plus importantes.

**hycor**  
Improving Lives

• Contact : HYCOR France – 5 rue de Castiglione – 75001 Paris  
Tel +33 1 30 46 75 21 – Email : [info@hycorbiomedical.com](mailto:info@hycorbiomedical.com)  
[www.hycorbiomedical.com](http://www.hycorbiomedical.com)

## Forte évolution du panel de tests Platform LumiraDx



LumiraDx, société Anglo-Américaine, a récemment annoncé la sortie imminente de **4 nouveaux tests microfluidiques** pour son analyseur de biologie délocalisée Platform, s'ajoutant aux 6 déjà existants. C'est ainsi que les tests **SARS-CoV-2 Ag Ultra**, **Nt proBNP**, **HbA1C**, et **Covid Ag & VRS** ont obtenu leur marquage CE au mois de mai. Ces tests viennent compléter la liste des tests déjà disponibles (INR, D-Dimères, SARS-CoV-2 Ab, Covid Ag & Flu A/B, CRP), dont l'innovant test antigénique SARS-CoV2 Ag LumiraDx, déjà **classé « test le plus sensible » dans une méta-analyse<sup>1</sup> de 2021** (équivalent RT-PCR<sup>2</sup> jusqu'à CT33) et récemment **décrit comme « le seul test antigénique à dépasser le seuil de sensibilité souhaitable de 90% recommandé par l'OMS »** dans la méta-analyse publiée par Cochrane Library<sup>3</sup>.

Avec une **sensibilité encore accrue** (équivalent RT-PCR jusqu'à CT34) et un rendu de résultat passant de 12 à **5 minutes**, le **nouveau test antigénique SARS-CoV-2 Ag Ultra** repousse encore les limites de performance d'un test antigénique et permet d'accélérer le dépistage et l'orientation des patients, notamment aux urgences et dans les structures de soins non programmés, rendant ce test unique dans l'univers des tests antigéniques.

Ces annonces entrent dans le cadre du plan de développement prévu depuis l'introduction de LumiraDx à la bourse de New-York (NASDAQ – LMDX) en Octobre 2021, rassurant ainsi les investisseurs sur le planning des sorties et sur les prévisions de croissance. D'autres paramètres sont attendus d'ici la fin de l'année, notamment en cardiologie et en bactériologie, toujours sur le même instrument multiparamétrique Platform et une trentaine de tests devraient être disponibles à horizon 2024. LumiraDx

confirme ainsi sa volonté de **rationaliser le parc d'instruments de biologie délocalisée**, permettant de réduire les efforts mis en œuvre dans l'accréditation, de faciliter la gestion et la connexion des instruments, et de simplifier la formation et la certification des utilisateurs.

Le **Professeur Jean-Paul Cristol, Chef de Pôle de Biologie Pathologique au Centre Hospitalier Universitaire de Montpellier** a commenté cette annonce :

« Le test LumiraDx SARS-CoV-2 Ag 12 Min est intégré dans la stratégie de dépistage dans les services d'urgences adultes, pédiatriques, obstétriques et neurologiques de notre établissement depuis ce mois de janvier. Sa précision clinique nous permet de détecter les patients symptomatiques et non symptomatiques et la traçabilité des résultats est assurée par la connexion à notre middleware. Dans le service des urgences, le temps est compté et il est essentiel de pouvoir fournir ces résultats dans un délai très court. Un test de haute sensibilité, de bonne traçabilité et plus rapide sera une option optimale pour le dépistage des patients dans les services d'urgence. »

<sup>1</sup> « Accuracy of novel antigen rapid diagnostics for SARS-CoV-2: A living systematic review and meta-analysis », Lukas E. Brümmer & al, PLOS Medecine, August 2021

<sup>2</sup> Méthode de référence RT-PCR : CT33 Roche™ Cobas™ 6800 SARS-CoV-2.

<sup>3</sup> « Rapid, point-of-care antigen tests for diagnosis of SARS-CoV-2 infection », Jacqueline Dinnes & al, Cochrane Library, July 2022

• Contact : LumiraDx SAS  
5 Avenue Carnot 91300 MASSY – Tél. : +33 (0)1 73 23 59 10  
Email : servicecommercial@lumiradx.com – www.lumiradx.com

## ELITech Distribution, Diagnostic de la mucoviscidose par le test de la sueur

**E** LITech Distribution propose une offre complète et unique pour le diagnostic de la mucoviscidose par le test de la sueur : le Macroduct® Advanced associé au ChloroChek®.

Le Macroduct® Advanced est un système permettant de stimuler la production sudorale par iontophorèse à la pilocarpine. Doté d'une interface intuitive pilotée par écran tactile, il guide l'utilisateur pas à pas, de la stimulation de la sudation au recueil de la sueur, permettant ainsi de standardiser le test.

La sueur recueillie avec les collecteurs Macroduct Advanced elliptiques peut être analysée avec le Chlorimètre ChloroChek® pour l'analyse des ions chlorures par coulométrie, ou avec l'analyseur de conductivité de la sueur SweatChek™ permettant de mesurer la concentration totale en électrolytes par conductimétrie.

Le Macroduct® Advanced associé au ChloroChek® ou au SweatChek™ constitue une solution complète, précise, standardisée et marquée CE pour le diagnostic de la mucoviscidose par le test de la sueur, répondant aux critères analytiques des recommandations internationales.



• ELITech Distribution  
Contact : Cyril VIDAL – Directeur Ventés et Marketing  
c.vidal@elitechgroup.com

## ELITech Distribution, Acteur majeur de l'osmométrie

**E** LITechGroup, leader du marché de la technologie des osmomètres à tension de vapeur, a récemment fait l'acquisition de GONOTEC, un acteur majeur du marché de la technologie des osmomètres à point de congélation.

« L'acquisition stratégique de GONOTEC étend les capacités mondiales du Groupe ELITech à fournir des produits innovants aux segments de marché du diagnostic in vitro, de la biotechnologie, la chimie, l'environnement, l'agro-alimentaire, la pharmacie et la recherche. Avec plus de 90 ans d'innovation combinée, nous avons pour objectif de devenir le numéro un mondial de l'osmométrie », a déclaré Bryce McEuen, vice-président d'ELITechGroup Biomedical Systems.

ELITech Distribution devient un acteur majeur de l'osmométrie sur le marché français et dans le monde, fournissant aux laboratoires une gamme complète d'osmomètres répondant à des besoins spécifiques.



• ELITech Distribution  
Contact : Cyril VIDAL – Directeur Ventés et Marketing  
c.vidal@elitechgroup.com

## Kits de Parasitologie et Mycologie

**E**LItech Microbio fabrique une gamme de kits de sérologie ELI.H.A<sup>®</sup>, basée sur des tests d'hémagglutination indirecte (H.A.I).

Ils sont conçus pour le diagnostic des principales maladies parasitaires : l'Amibiase, la Bilharziose, l'Hydatidose, la Distomatose et la Toxoplasmose; ainsi que pour le sérodiagnostic des infections à levures : Candidose et Aspergillose.

Tous nos kits sont livrés avec des réactifs prêts à l'emploi et stables. Les résultats sont prêts à être interprétés en 2 heures. Pour simplifier, tous nos tests ELI.H.A<sup>®</sup> suivent le même protocole.

Pour compléter cette gamme ELI.H.A<sup>®</sup>, ELItech Microbio propose également des tests d'agglutination ELITex<sup>®</sup> pour les levures et les parasites. Ils permettent l'orientation rapide et le diagnostic des espèces les plus courantes des *Candida* (*C. glabrata*, *C. dubliensis*, *C. krusei*, *C. albicans*), de l'Amibiase et de la Toxoplasmose.



• ELItech Microbio – 19 Allée d'Athènes – 83870 Signes  
Contact : Céline LEMAITRE, Responsable Marketing  
em-marketing@elitechgroup.com – www.elitechgroup.com

## Diagnostic des Mycoplasmes urogénitaux

**E**LItech Microbio fabrique une gamme complète de réactifs pour le diagnostic des mycoplasmes urogénitaux.

Le kit **MYCOFAST<sup>®</sup> Revolution 2** (méthode directe ou indirecte) permet la détection, la numération, l'identification de *Ureaplasma spp* (U.u.) et de *Mycoplasma hominis* (M.h.) à partir de différents prélèvements cliniques, et la détermination de la sensibilité à un panel d'antibiotiques, permettant aux cliniciens d'être en accord avec les recommandations du CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute).

Le dernier né le kit **MYCOFAST<sup>®</sup> Screening PLUS**, permet le dépistage et la numération des taux suprapathologique ( $10^4$ ) des U.u. et M.h. à partir de prélèvements vaginaux.

La **Gélose A7**, prête à l'emploi, permet la culture, la numération semi-quantitative et l'identification morphologique, sans équivoque, des colonies des U.u. et M.h.

Nos réactifs sont prêts à l'emploi, simple et rapide d'utilisation. Ils sont compatibles avec les milieux de transport Amies liquide.

Le **MYCOPLASMA CONTROL** : souches U.u. / M.h. pour le contrôle de qualité interne des méthodes liquides commercialisées destinées au diagnostic des mycoplasmes urogénitaux.



• ELItech Microbio – 19 Allée d'Athènes – 83870 Signes  
Contact : Céline LEMAITRE, Responsable Marketing  
em-marketing@elitechgroup.com – www.elitechgroup.com

# LISTE DES ANNONCEURS

**Abbott** ..... page 35  
**BD** ..... page 33  
**Biomed-J** ..... page 55  
**BYG4lab** ..... pages 27 et 96  
**Clinisys MIPS** ..... page 43  
**COFRAC** ..... page 18  
**Conex Santé** ..... pages 14-15  
**Dedalus** ..... 2<sup>e</sup> de couverture  
**Elitech** ..... pages 24, 26, 28, 94 et 95  
**Eurobio** ..... page 19  
**Fujirebio** ..... page 29  
**Greiner Bio-One SAS** ..... pages 13 et 22  
**Grifols** ..... page 25  
**Histone** ..... page 9  
**Hologic** ..... 3<sup>e</sup> de couverture,  
..... Face sommaire, pages 20-21 et 89  
**Hycor** ..... pages 30-31 et 92

**Immucor** ..... pages 39 et 40-41  
**Inlog** ..... 4<sup>e</sup> de couverture et pages 90-91  
**JFBM 2022** ..... page 51  
**JIB 2022** ..... page 53  
**LBI** ..... pages 36 et 37  
**Lumira DX** ..... pages 49 et 93  
**Osantys** ..... pages 49 et 93  
**Quidel** ..... page 47  
**Sebia** ..... pages 11 et 84-85  
**Stago** ..... page 17  
**TECHNIDATA** ..... Rabat de couverture et page 6  
**Valab** ..... page 23

## Contact Publicité

Catherine Leclercq

E-mail : [catherine.leclercq@spectradiagnostic.com](mailto:catherine.leclercq@spectradiagnostic.com)

Tél : + 33 6 89 46 39 28



BYG4lab® est un **groupe de renommée mondiale**, fort de 85 collaborateurs et spécialiste en solutions Middleware à forte valeur ajoutée. Notre domaine est la santé humaine, notre zone d'expertise les laboratoires de biologie médicale.

Vous souhaitez intégrer une société à **taille humaine avec un réel dynamisme technologique** ? **Rejoignez-nous !**

Face à l'**accroissement de nos activités** et au déploiement de **notre stratégie à l'internationale**, nous **recrutons** quatre nouveaux profils :



Un(e) Ingénieur(e)  
Commercial(e) BELUX  
(F/H)



Un(e) Ingénieur(e)  
Support Niveau 2  
(F/H)



Un(e) Développeur  
Fullstack ASP.Net Core  
(F/H)



Un(e) Ingénieur(e)  
Déploiement Support  
(F/H)

Les postes sont basés en Belgique ainsi que dans plusieurs grandes villes de France.

## Comment candidater chez BYG4lab® ?



Découvrez l'intégralité de ces offres et envoyez votre candidature sur notre **Page Carrière** : [www.byg4lab.com/carrieres](http://www.byg4lab.com/carrieres).



Envoyez votre **candidature** directement par **courriel** à nos Ressources Humaines : [alexia.sinclair@byg4lab.com](mailto:alexia.sinclair@byg4lab.com).

Bring value to diagnostics.

## DÉSORMAIS DISPONIBLES

### Aptima<sup>®</sup> CMV Quant Assay



- ✓ Plasma : EDTA, PPT
- ✓ Sang total

### PANTHER FUSION<sup>®</sup> EBV Quant Assay



- ✓ Plasma : EDTA, PPT
- ✓ Sang total

### PANTHER FUSION<sup>®</sup> BKV Quant Assay



- ✓ Plasma : EDTA, PPT
- ✓ Urine

## Simplifier l'avenir des tests de transplantation

Les tests de transplantation Hologic associent performance et automatisation exceptionnelle pour la surveillance de la charge virale chez les patients transplantés.<sup>1, 2, 3</sup>

Ces tests permettent une approche flexible du suivi des patients greffés avec la validation de tous les types d'échantillons cliniquement pertinents et le traitement des échantillons au fur et à mesure de leur arrivée au laboratoire.

CE 1434  Hologic BV, Da Vincilaan 5, 1930 Zaventem, Belgique. Numéro de l'organisme notifié et représentation du marquage CE, le cas échéant.

**Références :** **1.** Test Aptima CMV Quant (notice) AW-25509-001-002, San Diego, CA, Hologic Inc.; **2021** **2.** Test Panther Fusion EBV Quant [Notice]. AW-26019-001. San Diego, Californie : Hologic, Inc. ; 2022 **3.** Test Panther Fusion BKV Quant [Notice]. AW-26020-001. San Diego, Californie : Hologic, Inc. ; 2022.

Diagnostic Solutions | Hologic.fr | france@hologic.com

Le test Aptima<sup>®</sup> CMV Quant est un test d'amplification de l'acide nucléique in vitro conçu pour la quantification de l'ADN du cytomégalo virus dans le plasma EDTA et le sang total humains sur le système entièrement automatisé Panther system. Le test Aptima CMV Quant est prévu pour faciliter le diagnostic et la prise en charge des patients ayant fait l'objet d'une transplantation d'organes solides et d'une transplantation de cellules souches hématopoïétiques. L'utilisation du test Aptima CMV Quant n'est pas indiquée pour le dépistage de la présence du CMV dans le sang ou les produits sanguins.

Le test Panther Fusion<sup>™</sup> EBV Quant assay est un test d'amplification de l'acide nucléique in vitro par PCR en temps réel (RT-PCR) entièrement automatisé pour la quantification de l'ADN du virus Epstein-Barr (EBV) humain dans le plasma EDTA et les échantillons de sang total humains.

Le test Panther Fusion EBV Quant assay est prévu pour faciliter le diagnostic et la prise en charge des patients ayant fait l'objet d'une transplantation d'organes solides et d'une transplantation de cellules souches hématopoïétiques. L'utilisation du test Panther Fusion EBV Quant assay n'est pas indiquée pour le dépistage du virus EBV dans le sang ou les produits sanguins. Ce test est conçu pour une utilisation sur le système Panther Fusion.

Le test Panther Fusion<sup>™</sup> BKV Quant assay est un test d'amplification de l'acide nucléique in vitro par PCR en temps réel (RT-PCR) entièrement automatisé pour la quantification de l'ADN du virus BK (BKV) humain dans les échantillons de plasma EDTA et d'urine humains.

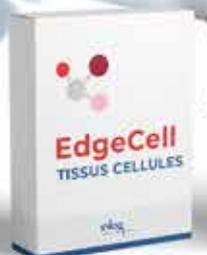
Le test Panther Fusion BKV Quant assay est prévu pour faciliter le diagnostic et la prise en charge des patients ayant fait l'objet d'une transplantation d'organes solides et d'une transplantation de cellules souches hématopoïétiques. L'utilisation du test Panther Fusion BKV Quant assay n'est pas indiquée pour le dépistage du virus BKV dans le plasma ou l'urine. Ce test est conçu pour une utilisation sur le système Panther Fusion.

ADS-03661-FRA-FR Rév 001 • ©2022 • Tous droits réservés. Hologic, Aptima<sup>®</sup> CMV Quant, Panther Fusion<sup>™</sup> EBV et BKV et les logos associés sont des marques commerciales et/ou des marques déposées d'Hologic, Inc. et/ou de ses filiales aux États-Unis et/ou dans d'autres pays. Ces informations sont destinées aux professionnels de santé. Elles ne doivent pas être considérées comme des sollicitations ni faire la promotion de produits lorsque ces activités sont interdites. La documentation Hologic étant distribuée par l'intermédiaire de sites Internet, de diffusions en ligne et de salons professionnels, il n'est pas toujours possible d'en contrôler la disponibilité. Pour obtenir des informations spécifiques concernant les produits disponibles à la vente dans un pays donné, contactez votre représentant Hologic local ou écrivez à france@hologic.com.

Retrouvez-nous  
lors des salons  
JFBM et SFVTT

# LOGICIELS NOUVELLE GENERATION

Pour en savoir plus,  
rendez-vous pages 90-91



## InLog France

53 rue de l'Etang - 69760 Limonest

04 78 66 53 53

[inlog.com](http://inlog.com) | [accueil@inlog.fr](mailto:accueil@inlog.fr)



Suivez-nous sur  
notre page LinkedIn