

La lettre de l'Institut Pasteur

LETTRE TRIMESTRIELLE D'INFORMATION

#134
NOVEMBRE
2026



ÉDITO

Combattre les menaces grippales

Pr Yasmine Belkaid,
Directrice générale
de l'Institut Pasteur

— Chaque hiver, c'est le même scénario : la grippe sévit. Souvent banalisée, elle est pourtant un adversaire redoutable. En France, elle touche chaque année entre deux et six millions de personnes, saturant nos hôpitaux et faisant des milliers de victimes, surtout parmi les plus fragiles. Mais derrière ces épidémies annuelles se cache une réalité plus complexe : celle de virus en perpétuelle mutation.

Ces agents pathogènes possèdent une aptitude unique à se réinventer, déjouant nos défenses immunitaires et rendant la lutte particulièrement ardue.

Le danger s'accroît considérablement avec le risque zoonotique : les réservoirs animaux naturels constituent un terreau propice à l'émergence de nouveaux virus, jusqu'alors inconnus, susceptibles de déclencher une pandémie.

Face à ces menaces, l'Institut Pasteur constitue un rempart essentiel. Nos équipes mobilisent une double expertise : surveiller en temps réel la circulation des virus grippaux et anticiper le risque pandémique de nouvelles souches virales. En alliant une veille épidémiologique de haute précision à une recherche de pointe sur l'évolution virale, nos chercheurs se placent en première ligne pour protéger la santé publique contre l'imprévisibilité constante des grippes.

Entre épidémie hivernale et menace globale, comprendre les grippes est essentiel pour protéger notre santé. Cela passe par des laboratoires de haute sécurité performants et des équipes de recherche engagées pour décrypter ces virus.

Votre générosité d'aujourd'hui forge notre capacité à anticiper et combattre les menaces grippales de demain, afin de protéger la santé de tous.



DOSSIER

Grippes, menaces toujours renouvelées

—> Chaque hiver, entre l'écharpe et le bonnet, le virus de la grippe se propage jusqu'à nos voies respiratoires, nous clouant au lit avec des signes cliniques typiques : toux, forte fièvre et douleurs musculaires. Mais derrière ces symptômes saisonniers se cache une réalité bien plus complexe. Ce virus insaisissable ne se contente pas de circuler parmi les humains ; il puise sa diversité dans un immense réservoir animal. C'est de cette interaction entre l'homme et l'animal que peut surgir la prochaine grande menace sanitaire mondiale. Comment alors faire face à un virus qui n'est jamais vraiment le même ?

SUITE P. 2

Dans ce numéro

P.7



RENCONTRE

Laurent Debarbieux
Antibiorésistance : cap sur
la phagothérapie

P.8



ACTUALITÉS

Prévention de la bronchiolite :
des résistances en hausse,
mais une protection maintenue

P.9



QUESTION SCIENCE

**Pourquoi le cœur développe-t-il
si rarement des cancers ?**

Une infection jamais anodine

En France, d'après Santé publique France, la grippe saisonnière entraîne en moyenne chaque année 20 000 hospitalisations et 10 000 décès, pour une épidémie d'environ trois mois. Infection respiratoire aiguë la plus meurtrière, elle touche principalement les personnes âgées et les patients atteints de maladies chroniques. Mais elle est plus dangereuse qu'on ne le croit : elle peut entraîner des complications chez des sujets apparemment en bonne santé.



HISTOIRE DES PANDÉMIES MODERNES DE GRIPPE A

1889-1890	Grippe russe 1 million de morts <i>Première pandémie de l'ère moderne</i>
1918-1919	Grippe espagnole De 50 à 100 millions de morts <i>Cette pandémie est la plus meurtrière de l'histoire récente</i>
1957-1958	Grippe asiatique De 1 à 4 millions de morts
1968-1969	Grippe de Hong Kong De 1 à 4 millions de morts
1977-1979	Grippe russe 700 000 morts
2009-2010	Grippe A(H1N1) 280 000 morts

Dans ses formes sévères, la grippe entraîne des lésions pulmonaires et peut atteindre le cœur et le cerveau. Le risque d'infarctus est ainsi augmenté pendant plusieurs années. Chez la femme enceinte, elle expose à un risque d'accouchement prématuré, voire de fausse couche, tandis que les nourrissons de moins de six mois sont fréquemment hospitalisés.



SURVEILLANCE

ACTION PASTEUR



Le séquençage génomique, sentinelle de la santé publique

À l'interface entre recherche, expertise et santé publique, la plateforme de microbiologie mutualisée (P2M) réalise depuis 2015 du séquençage à haut débit multi-pathogènes. Cette technique de pointe permet de séquencer plusieurs gènes, voire le génome complet, avec une rapidité et une précision inégalée. P2M reçoit des échantillons de divers Centres nationaux de référence (CNR) afin d'assurer la surveillance génomique des agents pathogènes et de contribuer à la réponse aux urgences sanitaires.



Dans le cadre de la surveillance de la grippe saisonnière, **Vincent Enouf**, responsable de P2M et directeur adjoint du CNR des Virus des infections respiratoires (VIR), entretient des échanges réguliers avec le Centre européen de prévention et de contrôle des maladies (ECDC) et l'Organisation mondiale de la Santé (OMS). Ces collaborations s'appuient sur les données de séquençage des virus grippaux, qui permettent aux bio-informaticiens de comparer les séquences obtenues avec celles d'autres pays ou de périodes antérieures. **« Cette analyse comparative offre une vision précise des virus en circulation et de leur évolution, notamment en termes de résistance ou de sensibilité aux vaccins et aux antiviraux »**, explique le chercheur. Ces informations sont ensuite mutualisées à l'échelle internationale : **« En partageant nos données, nous contribuons à la détermination bisannuelle de la composition des vaccins. »**



Si une infection humaine par la grippe aviaire A(H5N1) venait à être détectée par le CNR VIR, l'échantillon serait immédiatement séquencé par P2M **« pour déterminer si le virus présente une ou plusieurs des 10 mutations connues pour être susceptibles de faciliter la transmission interhumaine »**, précise Vincent Enouf. S'ensuivrait, avec l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), une analyse approfondie du génome pour retracer l'histoire du virus.

« Les collaborations entre institutions nationales et internationales font toute la réussite de la gestion efficace d'une pandémie. »

La stratégie évolutive des virus grippaux

Les virus de la grippe, ou virus Influenza, sont des microbes qui doivent détourner la machinerie cellulaire de leur hôte pour se répliquer. On en distingue quatre types (A, B, C et D) dont les hôtes, les modes de circulation et les conséquences sanitaires diffèrent profondément.

- **Le type A** se distingue par sa capacité à déclencher des pandémies grâce à son réservoir animal étendu (oiseaux, bétail, etc.) d'où émergent des souches inconnues de notre système immunitaire.

- **Le type B**, cantonné à l'humain, provoque des épidémies saisonnières, notamment chez les enfants, avec deux lignées (*B/Victoria* et *B/Yamagata*, cette dernière ayant disparue depuis 2020).

- **Le type C**, rare et bénin, n'est pas ciblé par les vaccins.

- **Le type D**, identifié en 2011 chez les bovins et les porcs, n'a pas encore été associé à des maladies humaines.

Si tous les virus grippaux partagent une structure génétique similaire, le virus de la grippe A est le champion de l'évolution rapide et imprévisible, tandis que les types B, C et D évoluent beaucoup plus lentement et de manière plus restreinte.

La dynamique évolutive du type A, qui lui permet d'échapper à nos défenses immunitaires, est pilotée par deux processus distincts : **la cassure antigénique (ou réassortiment génétique) et la dérive antigénique**.

Le premier est lié à la nature segmentée du matériel génétique des virus grippaux. Il s'agit d'un saut évolutif brutal qui se produit lorsque deux souches différentes infectent simultanément une même cellule et mélangent leurs segments de gènes pour créer un virus totalement inédit. C'est ce phénomène rare mais redoutable qui déclenche les pandémies mondiales.

La dérive antigénique, quant à elle, est un mécanisme qui crée des variants au sein d'une même souche. Ce phénomène correspond à l'accumulation de petites mutations modifiant progressivement les protéines de surface (comme l'hémagglutinine - H) et permet au virus d'échapper aux anticorps. C'est la raison pour laquelle les vaccins doivent être mis à jour chaque année pour rester efficaces.

Vaccin antigrippal : une course contre la montre

Même si le vaccin n'est pas une armure invincible, des études estiment qu'il réduit en moyenne de 41 % le risque de grippe. En cas d'infection, il en diminue aussi la gravité et la létalité. Mais chaque année c'est le même casse-tête : quelles souches inclure dans le vaccin ? L'OMS pilote ce processus via son réseau mondial GISRS (*Global Influenza Surveillance and Response System*). Des centres nationaux de la grippe répartis dans le monde analysent en continu des prélèvements cliniques et des données épidémiologiques.

suite p. 5



PRÉVISIONS

ACTION PASTEUR



Modéliser la grippe pour mieux la devancer

L'unité Modélisation mathématique des maladies infectieuses fédère un large panel de projets pour répondre à différents questionnements fondamentaux : comment les agents pathogènes (grippe, Zika, Ebola...) se propagent-ils ? Comment orienter les politiques de santé publique pour leur faire face ?



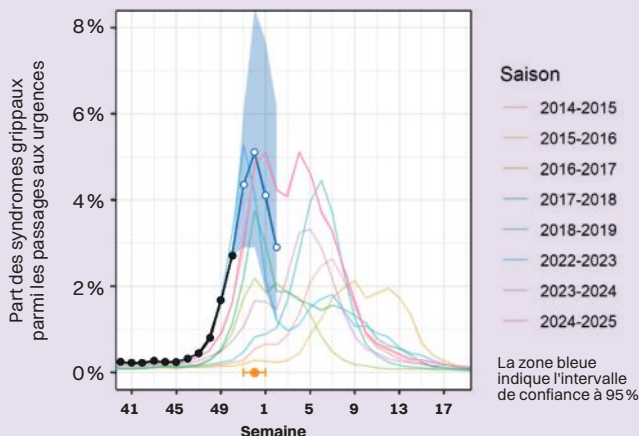
« **Nous travaillons en étroite collaboration avec les autorités sanitaires françaises afin que nos travaux éclairent la réponse de santé publique face aux épidémies** », explique **Simon Cauchemez**, responsable de l'unité.

Pour l'hiver 2025-2026, son équipe s'est mobilisée aux côtés de Santé publique France pour modéliser la dynamique de l'épidémie de grippe. Les chercheurs utilisent une dizaine de modèles prédictifs de nature différente : certains recherchent les similitudes entre les saisons passées et l'épidémie en cours, d'autres décrivent les mécanismes de propagation dans la population. « **En construisant un modèle d'ensemble qui agrège les résultats des différents modèles, nous améliorons la performance des prévisions** », indique le chercheur. Cet outil permet d'anticiper la trajectoire épidémique à quatre semaines et de prédire le pic de l'épidémie. Il sera utilisé lors des prochaines épidémies saisonnières. « **Certains aspects du modèle pourront être adaptés à d'autres infections respiratoires comme le virus respiratoire syncytial, responsable de la bronchiolite** », complète le chercheur.

L'unité a aussi participé à l'élaboration des recommandations du Haut Conseil de la santé publique (HCSP) concernant le stock d'antiviraux à constituer en prévision d'une pandémie grippale. En modélisant différents scénarios à partir de l'analyse des pandémies passées, les chercheurs ont pu conseiller le HCSP sur la quantité d'antiviraux nécessaire pour traiter les patients qui en auraient besoin.

Côté recherche fondamentale, Simon Cauchemez a réalisé des analyses pour mieux comprendre la réponse immunitaire face à la grippe. « **En étudiant des données de transmission du virus au sein de foyers, nous avons confirmé le rôle de certains anticorps dans la protection contre l'infection mais aussi dans la réduction du risque de transmission à d'autres individus** », précise-t-il. Une perspective intéressante pour de nouvelles générations de vaccins.

Prévisions de la trajectoire à 4 semaines de la grippe en France hexagonale. Saison 2025-2026.



© J. Paireau / S. Cauchemez

India Leclercq

→ Professeure des universités, chercheuse au sein de l'unité Environnement et risques infectieux

« Les virus grippaux sont un modèle de choix pour étudier la persistance environnementale. »



© D.R.

En quoi consiste la virologie environnementale ?

La virologie environnementale explore la persistance des virus en dehors de leur hôte, que ce soit dans l'air que nous respirons, sur les surfaces que nous touchons (poignées de porte, écrans tactiles, etc.) ou dans l'eau. Ces trois milieux, liquide, solide et gazeux, forment un continuum. Par exemple, un virus expulsé lors d'un éternuement peut se déposer sur une surface, s'évaporer dans l'air sous forme d'aérosols, ou être transporté par les courants d'air avant de contaminer une nouvelle personne. Comprendre chaque maillon est essentiel pour évaluer les risques de transmission et concevoir des stratégies de prévention adaptées.

Comment étudier la persistance de la grippe dans l'environnement ?

Les virus grippaux sont un modèle idéal pour étudier la persistance environnementale : bien caractérisés, faciles à manipuler en laboratoire, et critiques en santé publique. Ils conservent leur infectiosité jusqu'à 48 heures sur les surfaces non poreuses (acier inoxydable, plastique) et jusqu'à 12 heures sur les matériaux poreux (tissu, papier). Nos premières expériences étaient assez classiques : en faisant varier un à un des paramètres comme la température, l'humidité ou la salinité, nous mesurions combien de temps les virus conservaient leur pouvoir infectieux. Mais très vite, il a fallu aller plus loin et pouvoir contrôler simultanément toutes ces conditions, y compris l'aérosolisation. Une enceinte climatique a alors été conçue sur mesure et installée dans un laboratoire de haute sécurité biologique. Elle nous permet, par exemple, de tester la survie de virus sur différentes surfaces à 15 ou 25 degrés, avec 40% d'humidité. Une nouvelle enceinte, encore plus performante, est attendue l'an prochain et nous ouvrira de nouvelles perspectives expérimentales.



Isolateur à atmosphère contrôlée, installé dans le laboratoire de haute sécurité de l'unité Environnement et risques infectieux.

Qu'ont révélé vos travaux sur les virus de la grippe ?

Une découverte surprenante est venue bousculer nos hypothèses : deux virus de grippe pourtant très proches génétiquement, comme deux variants A(H1N1), pouvaient avoir des comportements radicalement différents dans l'environnement. Nous avons identifié un mécanisme clé : **les protéines de surface du virus sont bien plus sensibles aux conditions extérieures que le génome viral**. Elles jouent un rôle central dans l'infection et réagissent aux variations de leur environnement.

Vous travaillez aussi sur les aérosols. Comment les étudie-t-on ?

En partenariat avec le CSTB¹, nous utilisons un système appelé Albatros, fondé sur la lévitation acoustique. On génère une minuscule gouttelette, d'environ 100 à 170 micromètres, maintenue en suspension grâce à des ondes sonores.

On peut alors observer sous microscope ce qui se passe, et mesurer si le virus qu'elle contient est encore infectieux. Nous avons découvert que ce n'est pas le fait que la gouttelette sèche complètement qui détruit le virus : c'est l'évaporation elle-même. Dès 30 secondes, le pouvoir infectieux chute, alors que la gouttelette met environ 60 secondes à sécher entièrement.

Qu'a changé le Covid-19 sur vos travaux ?

Avant la pandémie, la virologie environnementale était un champ de recherche marginal. Le Covid-19 a tout changé : des questions autrefois académiques, comme la survie des virus dans l'air ou sur les surfaces, sont devenues des enjeux sociétaux majeurs. Notre expertise sur l'inactivation du SARS-CoV-2 nous a valu un financement pour le projet DISPERS², mené avec l'Anses³, le CSTB¹ et le CERTES⁴. Les premiers résultats sont révélateurs : **lors d'essais sur des porcs, nous avons détecté des bioaérosols infectieux de virus grippaux jusqu'à cinq jours après l'infection, malgré le renouvellement d'air. Une dynamique qui explique les réinfections en chaîne dans les élevages.**

Dans un monde où les interactions entre humains, animaux et écosystèmes s'intensifient, la virologie environnementale s'impose comme une discipline essentielle pour anticiper les épidémies de demain.

66 La pandémie de Covid-19 a bouleversé la virologie environnementale. »

1. CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

2. DISPERS : Dynamique de survie des aéropathogènes dans les environnements bâtis.

3. Anses : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.

4. CERTES : Centre d'étude et de recherches en thermique, environnement et systèmes.



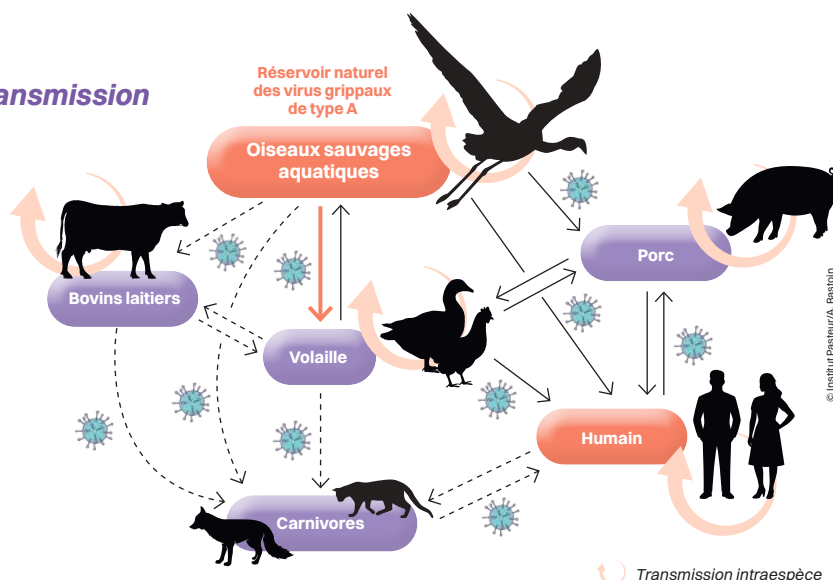
COMPRENDRE

Les virus de la grippe A : écologie et transmission

Présents chez l'homme et de nombreux animaux, les virus influenza A ont pour réservoir principal les oiseaux (sauvages et d'élevage), avec le porc comme hôte mammifère important.

Ils sont identifiés par leurs protéines de surface H (hémagglutinine) et N (neuraminidase), donnant lieu à la nomenclature HxNy.

Bien que ces virus causent des épidémies saisonnières chez l'homme et des foyers infectieux chez l'animal, ces deux mondes restent généralement cloisonnés. Le passage du virus de l'animal à l'homme est un événement complexe qui ne se produit pas facilement.



Les virus inclus ne sont pas choisis au hasard : leur sélection tient compte de leur répartition géographique, des groupes d'âge touchés, de la gravité des cas ou de l'émergence de sous-types inhabituels. Les centres collaborateurs de l'OMS décryptent ensuite leur matériel génétique et leur antigénicité (capacité à déclencher une réponse immunitaire). **L'objectif est de dresser un portrait-robot des virus dominants six mois avant la saison grippale.** En février pour l'hémisphère Nord et en septembre pour le Sud, un comité du GISRS recommande les souches à inclure dans le vaccin.

Les vaccins actuels sont trivalents, composés de deux souches de type A et une souche de type B. Le choix annuel des souches vaccinales est scientifique mais aussi un pari, certaines évoluant plus vite que d'autres. Un variant imprévu peut émerger après la décision officielle et échapper partiellement au vaccin durant la saison épidémique. Des travaux récents suggèrent qu'une décision plus tardive ou des technologies plus réactives (comme les vaccins à ARN messager) pourraient ainsi améliorer l'appariement vaccin-virus.

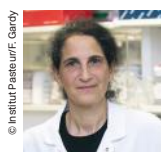
suite p. 6

VIROLOGIE

ACTION PASTEUR



Franchir la barrière d'espèce : la stratégie d'adaptation des virus grippaux



En règle générale, les virus grippaux de type A d'origine aviaire ne se répliquent pas chez l'humain. Épisodiquement, ils franchissent cette

barrière d'espèce et peuvent provoquer une pandémie de grippe. Comment s'adaptent-ils à l'homme, se répliquent-ils efficacement dans nos cellules et contournent-ils nos mécanismes de défense ? Ce sont les questions que **Nadia Naffakh** et son équipe de l'unité Biologie des ARN et Virus Influenza cherchent à éclaircir : **« À l'échelle de la cellule infectée, nous étudions comment les virus détournent à leur profit des machineries moléculaires et échappent aux réponses antivirales »**, explique-t-elle.

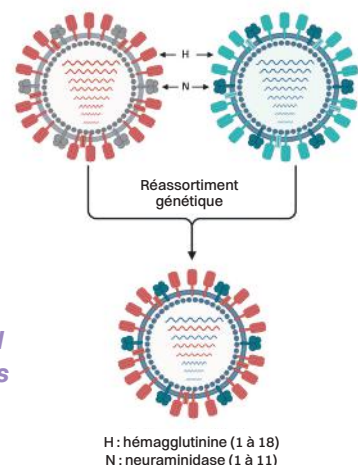
Pour devenir adaptés à l'homme, les virus grippaux aviaires doivent notamment échapper à l'action de Mx1, une protéine antivirale qui constitue une barrière d'espèce majeure.

« Nous cherchons à identifier l'ensemble des mutations permettant au virus d'échapper à Mx1. Nous souhaitons aussi déterminer quelles espèces domestiques pourraient, à l'instar du porc, favoriser la pré-adaptation des virus aviaires à l'homme via la sélection de telles mutations », précise Nadia Naffakh.

L'adaptation à l'homme est également favorisée par la nature segmentée du génome des virus grippaux. La co-infection d'une même cellule par deux virus différents peut créer de nouveaux virus « mosaïques », mélangeant des segments de leurs parents pour acquérir des propriétés inédites.

« Comprendre les règles qui gouvernent ce phénomène de réassortiment génétique est essentiel pour déterminer quelles combinaisons de segments peuvent être viables et favoriser les sauts d'espèces. »

À terme, la caractérisation des mutations et combinaisons génétiques favorisant l'adaptation des virus grippaux d'origine aviaire à l'homme vise à renforcer la surveillance des virus circulant dans le réservoir animal, et à mieux anticiper l'émergence de virus à potentiel pandémique.





Une expansion mondiale, un risque humain encore limité

La grippe zoonotique d'origine aviaire reste l'une des menaces pandémiques les plus surveillées, avec le virus influenza A(H5N1) au premier plan.



« **Les pandémies de grippe surviennent environ trois fois par siècle, bien plus fréquemment que les pandémies de coronavirus** », rappelle **Marie-Anne Rameix-Welti**, directrice du CNR Virus des infections respiratoires. « **C'est une menace permanente.** »

Chez les oiseaux aquatiques sauvages, ces virus circulent souvent sans provoquer de maladie majeure. Mais certaines souches, après leur passage dans la volaille, acquièrent une haute pathogénicité. Le changement majeur de la dernière décennie est écologique : les virus A(H5N1), d'abord amplifiés dans les filières avicoles, sont désormais largement dispersés par les oiseaux sauvages à l'échelle mondiale. La saison 2025-2026 a atteint un seuil inédit, avec une hécatombe sans précédent chez les oiseaux sauvages.

« **Le virus touche désormais tous les continents, jusqu'en Antarctique, avec une circulation continue et non saisonnière, une situation sans équivalent dans l'histoire de la surveillance grippale** », précise la chercheuse.

Les données récentes montrent une diversification nette des hôtes mammifères, avec depuis 2020, plus de 48 espèces de mammifères infectées dans 26 pays. Pour autant, les virus actuellement en circulation restent majoritairement aviaires dans leur biologie et aucune transmission interhumaine soutenue n'a été observée à ce jour. Le passage d'une espèce à l'autre emprunte néanmoins des voies bien identifiées. « **Le porc joue un rôle clé en tant qu'hôte intermédiaire, susceptible d'être infecté simultanément par des virus humains et aviaires, il offre des conditions idéales pour produire de nouveaux virus hybrides potentiellement redoutables.** »

L'OMS évalue en permanence ces risques à travers un système



d'analyse multidimensionnelle, auquel la chercheuse contribue. Dans cette matrice croisant risque d'émergence et impact potentiel, A(H5N1) se distingue par sa mortalité élevée, mais reste positionné relativement bas sur le risque d'émergence, faute de déterminants d'adaptation suffisants à l'homme.

« **Ce sont finalement les virus porcins ou les virus aviaires A(H7N9), qui**

représentent les menaces à plus grand risque dans cette matrice », conclut-elle.



La menace zoonotique : quand le virus franchit la barrière d'espèce

Si la grippe saisonnière représente un enjeu majeur de santé publique, la véritable inquiétude des virologues réside dans le réservoir animal, principalement les oiseaux aquatiques sauvages, qui hébergent tous les sous-types de virus influenza A, sans pour autant développer de symptômes. Ces virus circulent ainsi en silence au sein des populations, formant une banque génétique naturelle instable.

Certains de ces virus, comme A(H5N1) ou A(H7N9), peuvent franchir la barrière des espèces et infecter un humain, notamment lors de contacts étroits avec des volailles (marchés d'animaux vivants, élevages). Jusqu'à présent, ces transmissions restent des impasses épidémiologiques. Bien que ces souches provoquent des formes graves – voire mortelles, comme A(H5N1), dont le taux de létalité dépasse 50 % – elles ne se propagent pas efficacement entre humains. En effet, elles peinent à infecter les cellules des voies respiratoires supérieures, essentielles pour une transmission aérienne. Bien que le risque de transmission directe à l'homme reste actuellement très limité, le sous-estimer serait une grave erreur. Il est donc primordial d'éviter tout contact avec des animaux sauvages morts ou malades. **Le scénario le plus redouté par l'OMS et les agences**

de santé animale est celui d'un virus zoonotique qui, par mutation ou réassortiment génétique dans un hôte intermédiaire comme le porc, arriverait à acquérir à la fois une transmission efficace entre humains et une forte virulence. Une telle combinaison serait la recette d'une pandémie majeure. La surveillance mondiale des virus animaux est donc cruciale pour détecter ces changements avant qu'ils ne deviennent un danger majeur chez l'homme.

La recherche en première ligne face aux gripes

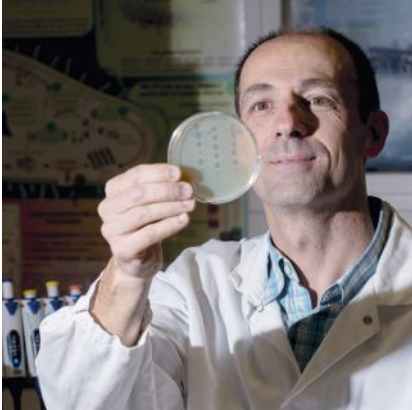
La grippe demeure un adversaire biologique d'une sophistication redoutable. Si le vaccin, renouvelé chaque année, symbolise notre capacité à répondre à un ennemi en perpétuelle évolution, il est surtout la preuve tangible d'une victoire collective. **Chaque mise à jour du vaccin couronne les efforts de la surveillance épidémiologique et de la recherche, sauvant ainsi des millions de vies.**

Derrière cette prouesse se cache une mobilisation humaine et scientifique. Virologues, épidémiologistes et modélisateurs unissent leurs expertises dans une démarche d'anticipation permanente : traquer les virus en circulation, décrypter leurs évolutions et anticiper leur propagation pour mieux nous protéger.



RENCONTRE

© Institut Pasteur/F. Gaudy



Laurent Debarbieux

Responsable de l'unité Bactériophage, bactérie, hôte

Antibiorésistance : cap sur la phagothérapie

À l'occasion de la semaine mondiale de sensibilisation à la résistance aux antimicrobiens (chaque année du 18 au 24 novembre), rencontre avec celui qui étudie l'usage de la phagothérapie pour contrer l'antibiorésistance.

Diplômé en biologie moléculaire en 1995, Laurent Debarbieux parfait sa formation à Harvard Medical School durant quatre ans, avant d'intégrer l'Institut Pasteur en 2000. « J'ai suivi le parcours classique du système académique français », dit-il avec une certaine modestie. C'est en 2004, au détour de la lecture d'une brève note dans une revue prestigieuse, qu'il prend connaissance de la phagothérapie. Deux ans plus tard, il débute un projet de recherche sur les bactériophages et leur utilisation en médecine. « Pour contrer l'antibiorésistance, la phagothérapie est une opportunité », défend le chercheur. Son expertise lui vaut, en 2022, la création de son unité de recherche à l'Institut Pasteur intitulée : **Bactériophage, bactérie, hôte**.

Le « poumon sur puce » : un laboratoire miniature

Les travaux de l'unité ont révélé une découverte majeure : l'efficacité de la phagothérapie dépend étroitement du système immunitaire du patient. En effet, les neutrophiles, des globules blancs clés dans la défense anti-infectieuse, sont indispensables. En leur absence, la thérapie est inefficace. « Ces résultats remettent en cause les protocoles actuels, où les traitements sont administrés sans tenir compte du profil immunitaire des patients », souligne Laurent Debarbieux. Pour lui, l'avenir de la phagothérapie passe par une médecine personnalisée, où chaque patient serait caractérisé en fonction de sa réponse immunitaire avant tout traitement.

Actuellement, Laurent et son équipe développent un modèle innovant de « poumon sur puce » reproduisant l'architecture alvéolaire humaine. Ce dispositif permet d'étudier les interactions entre bactéries pathogènes et bactériophages, avec pour objectif de proposer des thérapies ciblées contre *Pseudomonas aeruginosa* et *Acinetobacter baumannii*, deux bactéries

souvent résistantes à de multiples antibiotiques et responsables d'infections pulmonaires.

La phagothérapie : une découverte fondamentalement pasteurienne

« Le père de la phagothérapie était lui aussi pasteurien », rappelle Laurent Debarbieux. Un héritage qui remonte à 1917, lorsque Félix d'Hérelle publie les premières preuves scientifiques de l'utilisation des bactériophages comme outil thérapeutique. Après un bref âge d'or, la découverte des antibiotiques éclipse la phagothérapie en Occident. « Elle a été reléguée dans l'ombre », regrette le chercheur. Aujourd'hui, face à l'inexorable montée de l'antibiorésistance, cette approche thérapeutique connaît un regain d'intérêt. « Avec mon équipe, nous avons fait progresser les connaissances pour mieux utiliser les bactériophages en médecine », souligne-t-il.

L'Institut Pasteur abrite depuis peu la seule collection nationale de bactériophages, un outil essentiel dans la lutte contre les bactéries résistantes aux antibiotiques. « C'est sous l'impulsion de plusieurs équipes que cette banque a vu le jour et notre unité en est la principale contributrice », souligne Laurent Debarbieux. Conçue comme une ressource de produits biologiques caractérisés, cette collection vise à sécuriser l'accès des bactériophages à valeur thérapeutique. Prochainement, son ouverture au dépôt par les équipes françaises et européennes lui permettra de devenir un pilier de la recherche en phagothérapie.

Un cap décisif franchi en France

Laurent Debarbieux salue une avancée majeure : cet été, l'Agence nationale de sécurité du médicament (ANSM) a autorisé les Hospices Civils de Lyon à produire des bactériophages à usage thérapeutique. Cette décision s'inscrit dans un mouvement

Qu'est-ce que la phagothérapie ?

La phagothérapie utilise des bactériophages, des virus naturels qui infectent et détruisent spécifiquement les bactéries, sans toucher les cellules humaines. Le principal avantage des bactériophages est leur capacité à cibler un nombre restreint de bactéries pathogènes tout en épargnant les bactéries bénéfiques du microbiote.

Généralement bien tolérés chez l'humain, ils sont éliminés de l'organisme en quelques jours après la fin de l'infection. Les bactériophages peuvent être utilisés seuls, en cocktails ou en association avec des antibiotiques.

plus large, marqué par le financement de trois essais cliniques par la Commission européenne en 2026. Cela fait suite au traitement compassionnel* de quelque 200 patients européens (Belgique, France, Portugal, etc.). « Les résultats démontrent que la phagothérapie est efficace pour plus de 70 % des patients qui étaient en impasse thérapeutique. En vingt ans nous sommes passés de la théorie à la pratique ! », se réjouit le chercheur, qui anticipe une expansion significative durant les cinq prochaines années.

La phagothérapie sort définitivement de l'ombre pour s'affirmer comme une priorité médicale nationale, avec la constitution d'un groupe interdisciplinaire d'experts. « Nous assistons à la construction d'un écosystème complet », explique-t-il, « où recherche fondamentale, production académique de bactériophages et essais cliniques s'articulent de manière cohérente. » Il souligne l'avantage compétitif de l'Institut Pasteur, unique par sa position à l'interface entre sciences fondamentales et applications cliniques. Pour lui, étendre l'accès à la phagothérapie est « devenu impératif pour contrer l'antibiorésistance. »

* Un traitement compassionnel (ou accès compassionnel) est un dispositif médical qui permet de prescrire un médicament non autorisé ou utilisé hors de ses indications officielles pour soigner des malades atteints d'une affection grave, rare ou invalidante, lorsqu'il n'existe aucune autre solution.



© Projet Madeleine

SANTÉ DES FEMMES

Une étude citoyenne intergénérationnelle sur le microbiote vaginal

L'Institut Pasteur*, Pasteur Lille et la Fondation Pileje unissent leurs expertises pour lancer le projet Madeleine, une étude citoyenne inédite dédiée à la santé féminine. Ce projet novateur vise à étudier des triades fille - mère - grand-mère au sein de différentes familles et répondre à une question centrale : quel rôle joue le microbiote vaginal dans leur santé ?

Avec pour ambition de collecter 210 échantillons, l'étude explorera l'influence de l'hérédité et des modes de vie sur la composition de ce microbiote, ainsi que son lien avec la survenue d'infections vaginales. L'approche intergénérationnelle constitue une véritable valeur ajoutée, permettant de mieux saisir la part respective des facteurs génétiques et environnementaux.

En lançant Madeleine, la France rejoint un réseau mondial d'études « sœurs », toutes inspirées du projet pionnier belge Isala (2020). En complément de la recherche, une campagne de prévention sera déployée afin de sensibiliser le grand public à l'importance du microbiote vaginal et aux bonnes pratiques d'hygiène contribuant à le préserver.

* Travaux menés par Sean Kennedy, responsable du groupe Signatures métagénomiques à l'Institut Pasteur.



Pour s'inscrire à l'étude :

www.youtube.com/live/2lrDQEjLl00



ACTUALITÉS

SANTÉ PÉDIATRIQUE

Prévention de la bronchiolite : des résistances en hausse, mais une protection maintenue

Le nirsévimab est un anticorps monoclonal, commercialisé en 2023, indiqué dans la prévention des infections à virus respiratoire syncytial (VRS), principal agent responsable de la bronchiolite du nourrisson. Si son efficacité a été largement démontrée, aussi bien en essai clinique qu'en conditions réelles d'utilisation, des préoccupations persistent quant à l'émergence de résistances virales.

L'Institut Pasteur, en partenariat avec l'hôpital Henri Mondor (Créteil) et le réseau ANRS-Maladies infectieuses émergentes, a conduit une étude fondée sur des données de vie réelle issues de la saison hivernale 2024-2025. Cette étude visait à analyser le génome viral chez des nourrissons infectés en dépit du traitement. Les résultats montrent que des résistances au nirsévimab ont été détectées dans 12,5% des cas d'infection par le VRS de type B d'enfants ayant reçu le traitement. Au total, 23 mutations distinctes ont été identifiées dans l'ensemble des génomes séquencés, contre seulement deux lors de la saison précédente (2023-2024). Les mutations restent rares pour le VRS de type A. Aucune mutation n'a été détectée sur les VRS issus d'enfants non traités, indiquant que les virus résistants ne diffusent pas et que la prévention reste efficace. Cette progression significative souligne toutefois la nécessité de renforcer la surveillance génomique du VRS.



© AdobeStock

* Travaux menés par Marie-Anne Rameix-Welti, directrice du Centre national de référence Virus des infections respiratoires à l'Institut Pasteur ; Slim Fourati, laboratoire de virologie de l'hôpital Henri Mondor (AP-HP), les équipes du réseau de virologie de l'ANRS-MIE, l'Inserm, les universités Paris-Est-Créteil et Paris-Saclay-Versailles-Saint-Quentin.

DERMATOLOGIE

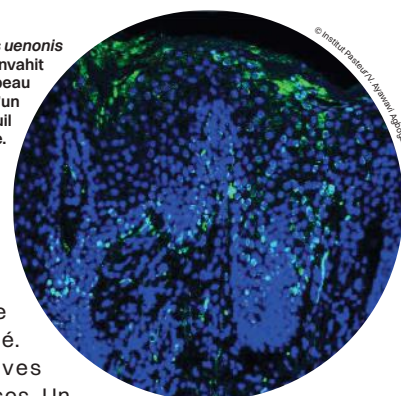
Une bactérie cutanée joue un rôle dans la maladie de Verneuil

La maladie de Verneuil est une affection chronique de la peau extrêmement douloureuse, caractérisée par des abcès, des nodules inflammatoires et des cicatrices profondes. Touchant jusqu'à 4% de la population mondiale, majoritairement des femmes, elle demeure à ce jour incurable. Des chercheurs de l'Institut Pasteur* ont caractérisé le rôle d'une bactérie dans le déclenchement de cette maladie.

Porphyromonas uenonis est une bactérie naturellement présente sur la peau, où elle est habituellement inoffensive. Dans les formes sévères de la maladie de Verneuil, son comportement se modifie : elle franchit la barrière cutanée des patients. Elle y provoque une inflammation locale et participe activement à l'amorçage de réactions auto-immunes, au cours desquelles le système immunitaire se retourne contre les propres cellules de peau de l'organisme, aggravant les lésions.

* Travaux menés par Caroline Demangel, responsable de l'unité Immunobiologie et thérapie à l'Institut Pasteur, en collaboration avec Olivier Join-Lambert (Université de Caen) et Maia Delage et Aude Nassif, dermatologues au Centre médical de l'Institut Pasteur.

Porphyromonas uenonis (en vert) envahit des cellules de peau (en bleu) d'un malade Verneuil en stade sévère.



© Institut Pasteur / J. Gauthier / Apicom

Cette découverte apporte un éclairage nouveau sur cette affection cutanée douloureuse, qui pourrait résulter d'un déséquilibre global du microbiote cutané. Elle ouvre des perspectives thérapeutiques prometteuses. Un essai clinique nommé ABCES2 est actuellement mené au Centre médical de l'Institut Pasteur. Il vise à évaluer l'efficacité d'une combinaison de quatre antibiotiques dans l'objectif d'induire une rémission prolongée chez les patients au stade 2 de la maladie. Les recrutements sont encore en cours et les résultats sont attendus dans le courant de l'année 2028.



ÉTUDE

Pourquoi le cœur développe-t-il si rarement des cancers ?

Une récente étude avance que les battements du cœur freinent la croissance des cellules cancéreuses. Les chercheurs suggèrent que les forces mécaniques exercées sur les cellules freinent l'activation des gènes impliqués dans la prolifération cellulaire.

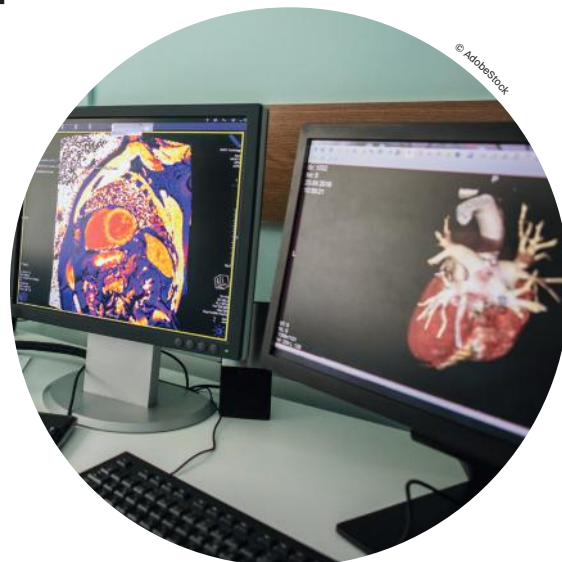
Les tumeurs cardiaques sont extrêmement rares : on estime qu'elles touchent entre 0,001 et 0,03 % de la population et dans 80 % des cas, il s'agit de tumeurs bénignes. Les métastases cardiaques, provenant d'un cancer développé sur un autre organe, sont 40 à 100 fois plus fréquentes mais demeurent aussi exceptionnelles.

Comment expliquer une telle rareté ? Une étude menée sur des souris apporte des éléments de réponse : ce phénomène serait lié au battement continu du cœur. Soumises en permanence à un stress mécanique intense, les cellules cardiaques ne se renouvellent que très peu, à raison d'environ 1 % par an

seulement. C'est une différence frappante avec d'autres tissus : la peau se régénère complètement en quelques semaines, tandis que l'estomac ou l'intestin se renouvellent en quelques jours.

Or, c'est précisément ce renouvellement cellulaire qui est au cœur du risque cancéreux : à chaque division, une cellule peut accumuler des mutations de l'ADN pouvant perturber son fonctionnement normal et engendrer une prolifération incontrôlée, autrement dit un cancer.

Cette découverte ouvre des perspectives thérapeutiques prometteuses. Elle soulève toutefois une question fondamentale : qu'est-ce qui rend le cœur si particulier ? Les poumons, eux aussi soumis à un mouvement incessant, n'échappent pas au cancer. Il reste donc les mécanismes propres



au tissu cardiaque. Une fois élucidés, ils pourraient être exploités dans le traitement d'autres cancers, notamment par le biais d'une stimulation mécanique ciblée des sites tumoraux.

La quarantaine : histoire d'une mesure de santé publique



La crise récente du Hantavirus a rappelé avec force la nécessité de mesures sanitaires strictes et coordonnées. Parmi elles, la quarantaine occupe une place centrale : retour sur les origines et le sens d'un dispositif de lutte contre la propagation des épidémies, vieux de plus de six siècles.



La première quarantaine documentée fut instaurée au port de Dubrovnik en Croatie, le 27 juillet 1377, soit une vingtaine d'années après la grande épidémie de peste noire qui avait dévasté l'Europe. Les voyageurs étaient alors contraints de

séjourner pendant un mois sur l'île de Mrkan ou dans la ville de Cavtat avant d'être autorisés à entrer dans Dubrovnik. Cette pratique se diffusa progressivement à travers l'Europe : Venise fut l'une des premières villes à la codifier juridiquement en 1423 en faisant ériger un lazaret dédié sur une île de sa lagune.

En épidémiologie moderne, la quarantaine désigne une restriction totale de déplacement, prescrite ou recommandée à titre provisoire à des personnes apparemment saines potentiellement exposées à une maladie contagieuse. Si la durée de quarante jours s'est ancrée au cours du XV^e siècle, donnant son nom au terme lui-même, elle est aujourd'hui adaptée en fonction de l'agent pathogène concerné.

Il convient par ailleurs de distinguer la quarantaine de l'isolement. La première s'applique à des personnes en provenance de zones à risque ne présentant aucun symptôme. Elle vise à surveiller leur état de santé pendant toute la durée d'incubation connue de l'agent pathogène, pour confirmer ou infirmer leur bonne santé. Le second, quant à lui, concerne les individus dont l'infection est avérée, qu'ils soient symptomatiques ou porteurs asymptomatiques, avec pour unique objectif d'éviter toute transmission de l'agent pathogène à d'autres personnes.

SYMPOSIUM

L'Institut Pasteur et l'Institut Pasteur Korea renforcent leur partenariat

L'Institut Pasteur et l'Institut Pasteur Korea ont coorganisé le 5 juin dernier un symposium intitulé « *Crossroads of Basic and Translational Research in Biomedical Science* ». Soutenu par l'Ambassade de France en Corée, il s'inscrit dans le cadre des célébrations des 140 ans des relations diplomatiques entre les deux pays. Cet événement a été organisé en l'honneur de la signature d'un accord de coopération entre les deux institutions, qui vise à moderniser leur relation et à renforcer leurs collaborations de recherche.



Les deux institutions ont réaffirmé leur volonté de coopérer dans les domaines de la recherche et du développement, de l'innovation technologique, ainsi que de l'enseignement, avec un accent sur les applications relatives au diagnostic et à la découverte de médicaments.

À l'occasion du symposium, une délégation de chercheurs de l'Institut Pasteur s'est déplacée

pour échanger avec ses pairs coréens sur la recherche translationnelle pour la découverte de solutions thérapeutiques, les avancées en développement vaccinal et les innovations technologiques. L'une des conférences plénières a été assurée par Carla Saleh, à la tête du département de virologie de l'Institut Pasteur sur les liens entre infection et vieillissement. Une session de clôture a également été organisée sur l'équité, la diversité et l'inclusion, pour échanger autour de l'impact du manque de diversité sur la recherche.

COOPÉRATION SCIENTIFIQUE

Une alliance franco-britannique inédite en santé et intelligence artificielle

L'Institut Pasteur, l'Université d'Oxford, l'Université Paris Cité, Diamond Light Source et le Synchrotron SOLEIL ont signé le 27 mai 2026 un accord historique donnant naissance à l'Alliance stratégique interdisciplinaire franco-britannique en santé et intelligence artificielle (*Health Alliance*).

Ce partenariat ouvre un nouveau chapitre de la coopération scientifique entre les deux pays. Il répond à un défi majeur : convertir les quantités sans précédent de données biologiques et cliniques générées par les avancées scientifiques en diagnostics plus rapides, traitements plus efficaces et stratégies de prévention améliorées. Pour y parvenir, l'Alliance met en réseau des expertises mondiales et des infrastructures nationales, en associant biologie moléculaire, imagerie avancée, science des données, intelligence artificielle et médecine translationnelle.

L'Institut Pasteur y contribue par son expertise reconnue en biologie des agents pathogènes et en génétique, dans le cadre de trois programmes prioritaires : la préparation aux pandémies, la lutte contre l'antibiorésistance et la santé gynécologique des femmes.



Représentants français et britanniques lors du COMIX à Paris, le 27 mai 2026, lors de la signature à l'ambassade du Royaume-Uni à Paris. De gauche à droite sur la photo : Martin Walsh, Deputy Director of Life Sciences at Diamond Light Source, Richard Cornall, Nuffield Professor of Clinical Medicine at University of Oxford, Matthieu Resche-Rigon, doyen de la faculté de Santé de l'Université Paris Cité, Odette Tomescu-Hatto, Directrice des Affaires Internationales de l'Institut Pasteur, Jean Susini, Directeur Général du Synchrotron SOLEIL.

« Ce partenariat s'inscrit pleinement dans notre stratégie de coopération internationale, a déclaré Odette Tomescu-Hatto, Directrice des Affaires Internationales de l'Institut Pasteur. En renforçant notre capacité collective à mieux comprendre les maladies infectieuses et à exploiter le potentiel des données de santé, cette collaboration bénéficiera aux patients et à la santé mondiale. »

Une alliance transatlantique contre l'antibiorésistance

Après un partenariat fructueux sur le SARS-CoV-2, l'Institut Pasteur et l'Université de Californie à San Francisco (UCSF) renouvellent leur alliance pour relever un défi sanitaire majeur : l'émergence des bactéries résistantes aux antibiotiques.



© Institut Pasteur/F. Gaudy

Dirigée par Mélanie Hamon (responsable de l'unité de Chromatine et infection de l'Institut Pasteur) et Nevan Krogan (directeur de l'UCSF Quantitative Biosciences Institute),

cette nouvelle unité virtuelle s'engage dans un projet quinquennal ambitieux : l'élaboration, grâce à l'intelligence artificielle, d'un atlas des interactions entre les cellules humaines et les protéines bactériennes.

À terme, ces données pourraient permettre le repositionnement de médicaments existants, initialement conçus pour d'autres pathologies, en tant que nouveaux antibiotiques.

Par ailleurs, Raphaël Laurenceau, de l'unité de Biologie de synthèse de l'Institut Pasteur, a séjourné deux mois au Gladstone Institutes (affilié à l'UCSF) pour développer un outil moléculaire capable d'accélérer l'évolution des protéines d'intérêt pour la recherche biomédicale. Une collaboration transatlantique qui allie expertise et innovation pour préparer les enjeux sanitaires de demain.

Pasteur et vous

PasteurDon 20 ANS

de mobilisation exceptionnelle !

Depuis 20 ans, le PasteurDon rassemble autour d'une même ambition : faire avancer la recherche pour protéger et améliorer nos vies. Une opération devenue, au fil des éditions, un rendez-vous d'envergure et profondément collectif en soutien à nos chercheurs.

Merci à tous ceux qui nous accompagnent et nous soutiennent, en particulier lors de cette 20^e édition :

nos parrain et marraine Kad Merad et Julia Vignali,

nos ambassadeurs Françoise Barré-Sinoussi, Erik Orsenna, Julian Bugier, Marc Levy, Alexandra Lamy, et bien d'autres,

nos 50 partenaires média TV et radio,

les villes ambassadrices, qui ont fait grandir le mouvement et porté la voix de la science auprès de nouveaux publics,

nos chercheurs et toute la communauté pasteurienne, qui ont incarné cette mobilisation : courses solidaires, défis, portes ouvertes à destination des plus jeunes pour leur faire découvrir le travail mené au cœur des laboratoires,

nos fidèles mécènes Fondation Le Roch-Les Mousquetaires, Groupe Pasteur Mutualité et AG2R la Mondiale,

et l'ensemble de nos donateurs.



© A. Darmon/ART info search



© G. Ombreux



© S. Fayret



© S. Fayret

merci
pour votre engagement
à nos côtés.

TF1 TMC TFX YF1 LCI france+tv 2.3.4.5 franceinfo 6 W9 6ter GSP LCP SUD 505 BFM TV BFM Business BFM Local 89 RMC STORY RMC DÉCOUVERTE RMC LIFE C NEWS C STAR 18 NOVO la chaîne L'ÉQUIPE LE FIGARO

radiofrance rfi BFM Business RMC SUD 505 NOSTALGIE Chérie 90.2 RADIO CLASSIQUE RTL RTL2 FUN Europe 1 RMC Europe LE FIGARO RADIO

Avec le soutien de :
FONDATION LE ROCH-LES MOUSQUETAIRES AG2R LA MONDIALE

20 ans de mobilisation. Et toujours autant de raisons de soutenir la science !

PasteurDon.fr
20 ANS

Replongez dans les conférences du PasteurDon disponibles en replay !

Les chercheuses Virginie Sauvage, Marion Guérin et Capucine Grandjean y partagent leurs travaux sur les menaces infectieuses et la recherche contre les cancers, deux thématiques phare de cette 20^e édition.



© V. Sauvage



© J. Soulier



© P. E. Berger

*Un rendez-vous captivant
pour tous sur les enjeux de la
recherche et santé publique*

Accéder au replay des conférences :
www.youtube.com/live/2IrDQEJL100



GÉNÉROSITÉ

Merci au ZEvent pour son soutien à la recherche !

En 2019, la communauté du ZEvent s'est mobilisée aux côtés de l'Institut Pasteur pour soutenir la recherche et faire avancer la science. Du 3 au 6 septembre 2026, pour la dixième et dernière édition du ZEvent, l'Institut Pasteur a de nouveau fait partie des associations soutenues. Les fonds collectés contribueront à faire avancer nos recherches sur le microbiote.

Grâce à la générosité des streamers et de leurs communautés, ces élans de solidarité contribuent concrètement à nos missions de recherche et de santé publique. Un immense merci à toutes celles et ceux qui ont participé à cette aventure collective, et tout particulièrement aux créateurs et créatrices qui ont fait connaître nos projets auprès de leurs communautés.

Merci pour votre confiance, votre énergie et votre engagement aux côtés de la science !

PASTEUR.FR

Bienvenue sur le nouveau site web de l'Institut Pasteur

Chaque année, plus de 10 millions de visiteurs consultent nos contenus : des fiches maladies aux recommandations sanitaires, en passant par les actualités scientifiques.



Le nouveau **Pasteur.fr** vous propose une expérience plus accessible et fluide pour explorer à la fois nos informations pratiques et la richesse de nos travaux de recherche. Notre objectif : vous ouvrir des fenêtres sur l'aventure scientifique collective et vous aider à comprendre comment nos recherches contribuent à l'amélioration de la santé.

Nous avons également simplifié votre espace de don, avec un formulaire sécurisé permettant en quelques clics de soutenir nos chercheurs et nos projets. Vous bénéficiez des mêmes garanties de sécurité et possibilités de contribution.

Pour en savoir plus: rendez-vous sur www.pasteur.fr

CONFÉRENCES sur les cellules souches

Nous avons le plaisir de vous inviter à l'Institut Pasteur
le mardi 15 décembre 2026
de 14h30 à 16h30

INTRODUCTION

par **Romain Levayer**

directeur du département Biologie
du développement et cellules souches



« Les promesses des cellules souches en médecine régénérative »

par **Michel Cohen-Tannoudji**

Unité Épigénomique, prolifération
et identité cellulaire



« Cellules souches : quand la recherche déverrouille les mystères du vieillissement »

par **Miria Ricchetti**

Responsable de l'unité Mécanismes moléculaires
du vieillissement pathologique et physiologique



Conférences gratuites sur inscription.
Rendez-vous sur :

www.youtube.com/live/2lrDQEJL100

Bulletin d'abonnement et/ou de soutien

Je fais un don de :

■ 30 € ■ 60 € ■ 100 €
■ 45 € ■ 75 € ■ Autre €

■ Sur www.pasteur.fr

■ Par chèque bancaire libellé à l'ordre de l'Institut Pasteur
Merci de bien vouloir nous le retourner à :
Institut Pasteur - 25 rue du Docteur Roux - 75015 Paris

■ Je veux continuer à recevoir *La lettre de l'Institut Pasteur*
et je vous joins le montant de mon abonnement pour un an :
soit 4 numéros au prix de 6 euros (non déductible).

■ Je souhaite recevoir en toute confidentialité et sans
engagement, une documentation sur les possibilités de legs,
donation et assurance-vie au bénéfice de l'Institut Pasteur.

MES COORDONNÉES

Nom

Prénom

Adresse

INSTITUT
pasteur

Les données personnelles recueillies sur ce formulaire sont destinées à l'Institut Pasteur et à ses prestataires sous-traitants, à des fins de traitement de votre don, de votre abonnement à *La lettre de l'Institut Pasteur*, d'émission de votre reçu fiscal, d'appel à votre générosité, d'envoi d'informations sur l'Institut Pasteur. Elles sont conservées pendant la durée strictement nécessaire à la réalisation des finalités précitées. Conformément à la Loi Informatique et Libertés, vous pouvez vous opposer à leur utilisation et disposez d'un droit d'accès pour leur rectification, limitation, portabilité ou effacement. Pour cela, contactez notre service Relations Donateurs - Institut Pasteur, au 25 rue du Docteur Roux 75015 Paris ou à dons@pasteur.fr. Vous pouvez par ailleurs contacter notre délégué à la protection des données personnelles par e-mail à dpo@pasteur.fr, ou à l'adresse: Délégué à la protection des données, Institut Pasteur, Direction Juridique, 28 rue du Docteur Roux 75724 Paris Cedex 15. En cas de difficulté, vous pouvez également introduire une réclamation auprès de la CNIL. Vos coordonnées peuvent être communiquées à d'autres organismes faisant appel à la générosité du public, sauf avis contraire de votre part en cochant la case ci-contre ☐ ou être envoyées hors Union Européenne pour production de courriers, sauf avis contraire de votre part en cochant la case ci-contre ☐.

1IFL134

La lettre de l'Institut Pasteur

Lettre trimestrielle éditée par l'Institut Pasteur

Directrice de la publication :
Yasmine Belkaid

Directeurs de la rédaction :
Antoine Bogaerts, Constance Derely
Rédactrice en chef: Valérie Caro

Comité de rédaction: Agathe Delepaut, Tarek Msadek
Remerciements: les équipes de la direction de la
philanthropie, de la direction de la communication et
des affaires publiques, qui ont contribué à ce numéro.

Direction artistique, réalisation :
Agnès Rastoin, Thomas Majour
BRIEF/Caribara

Impression :
Bulls Market Group
Imprimé sur du papier et
selon des procédés de fabrication
respectueux de l'environnement.

N° de commission paritaire: 0127 H 88711
ISSN: 1243-8863

Abonnement: 6 euros pour 4 numéros par an
Contact: Institut Pasteur - 25-28 rue du Docteur Roux
75015 Paris - Tél. 01 40 61 33 33

Cette lettre trimestrielle peut être accompagnée de
deux bulletins de soutien sur une partie de sa diffusion.

