

## ÉDITO



## 130 ans de générosité

C'est grâce à la générosité publique que l'Institut Pasteur a été créé et qu'il existe toujours aujourd'hui, 130 ans après son inauguration. Dans la foulée du succès des premières vaccinations humaines contre la rage, permises dès 1885 grâce au vaccin élaboré par Louis Pasteur, l'Académie des Sciences lança une souscription internationale qui permit la création de l'Institut en 1887, sa construction, puis son inauguration en 1888. Depuis, des milliers de dons et de legs ont accompagné l'histoire de ce centre de recherche, de santé publique et d'enseignement renommé dans le monde entier, dont un tiers du budget dépend actuellement des dons et des legs. Mais pour la première fois depuis plusieurs années, nous faisons face en 2018 à une baisse considérable des dons collectés. **Les projets de nos chercheurs pour 2019 ne pourront être menés à bien que si nous rattrapons le déficit de notre collecte de dons d'ici fin décembre prochain. Plus que jamais, nous avons besoin de vous, de votre soutien fidèle et renouvelé. Un grand merci d'avance.**

**Pr Stewart Cole,**

Directeur général de l'Institut Pasteur

## DOSSIER SPÉCIAL

130 ans



## En lutte pour la santé depuis 1888

**L**e 14 novembre 1888 – voici tout juste 130 ans –, l'Institut Pasteur était inauguré en présence du Président de la République Sadi Carnot et de très nombreux invités (Lire p.7). Son histoire est jalonnée de multiples découvertes scientifiques, dont certaines ont valu le prix Nobel de médecine à 10 de ses chercheurs, comme vous le découvrirez dans ces pages. Fort de son histoire, des valeurs humanistes et universalistes léguées par Louis Pasteur, l'Institut Pasteur est aujourd'hui internationalement reconnu comme un centre de recherche biomédicale d'excellence, ancré dans la modernité, doté de plateformes de très haute technologie, où travaillent 1500 chercheurs venus des quatre coins du monde, et qui reste incontestablement aux avant-postes de la recherche pour la santé de tous.

**SUITE P. 2**



**P. 07**

**HISTOIRE**

**L'inauguration  
de l'Institut Pasteur**



**P. 08**

**VIH/SIDA**

**Une piste de thérapie  
cellulaire**



**P. 11**

**LE POINT SUR...**

**La rage,  
toujours d'actualité**

## Recherches d'hier

## 130 ans de découvertes

Inauguration  
de l'Institut  
Pasteur

(voir p.7)

14 novembre  
1888Identification  
du mode d'action  
de la toxine diphtérique

1888

Rôle des puces  
dans la transmission  
de la peste

1898

Rôle des poux  
dans la transmission  
du typhus

1909

Mise au point  
du BCG

1921

1894

Identification  
de la bactérie responsable  
de la peste  
(*Yersinia pestis*)

1906

Identification  
de la bactérie responsable  
de la coqueluche  
(*Bordetella Pertussis*)

1917

Découverte  
des bactériophages

## Aujourd'hui

La peste n'a pas disparu. L'Institut Pasteur a été en première ligne de la lutte contre une épidémie survenue à Madagascar en 2017.



Les **bactériophages**, des « virus de bactéries », semblent une alternative possible aux antibiotiques. Une équipe de l'Institut Pasteur travaille aujourd'hui à développer une « phagothérapie » contre certaines infections bactériennes.

« N'avancez rien qui ne puisse être prouvé d'une façon simple et décisive. Ayez le culte de l'esprit critique. Sans lui tout est caduc. Il a toujours le dernier mot. » Louis Pasteur

Si le **BCG** aide à éviter des formes graves de la **tuberculose**, il ne permet pas de lutter efficacement contre sa transmission. À l'Institut Pasteur, on cherche à améliorer la souche vaccinale pour mettre au point un « super-BCG ».

10  
prix Nobel  
depuis  
1907



► 1907

Prix Nobel de médecine attribué à **Alphonse Laveran** pour le rôle des protozoaires dans le déclenchement des maladies. Il découvre le parasite du paludisme, *Plasmodium*



► 1908

Prix Nobel de médecine attribué à **Elie Metchnikoff** pour ses travaux sur l'immunité



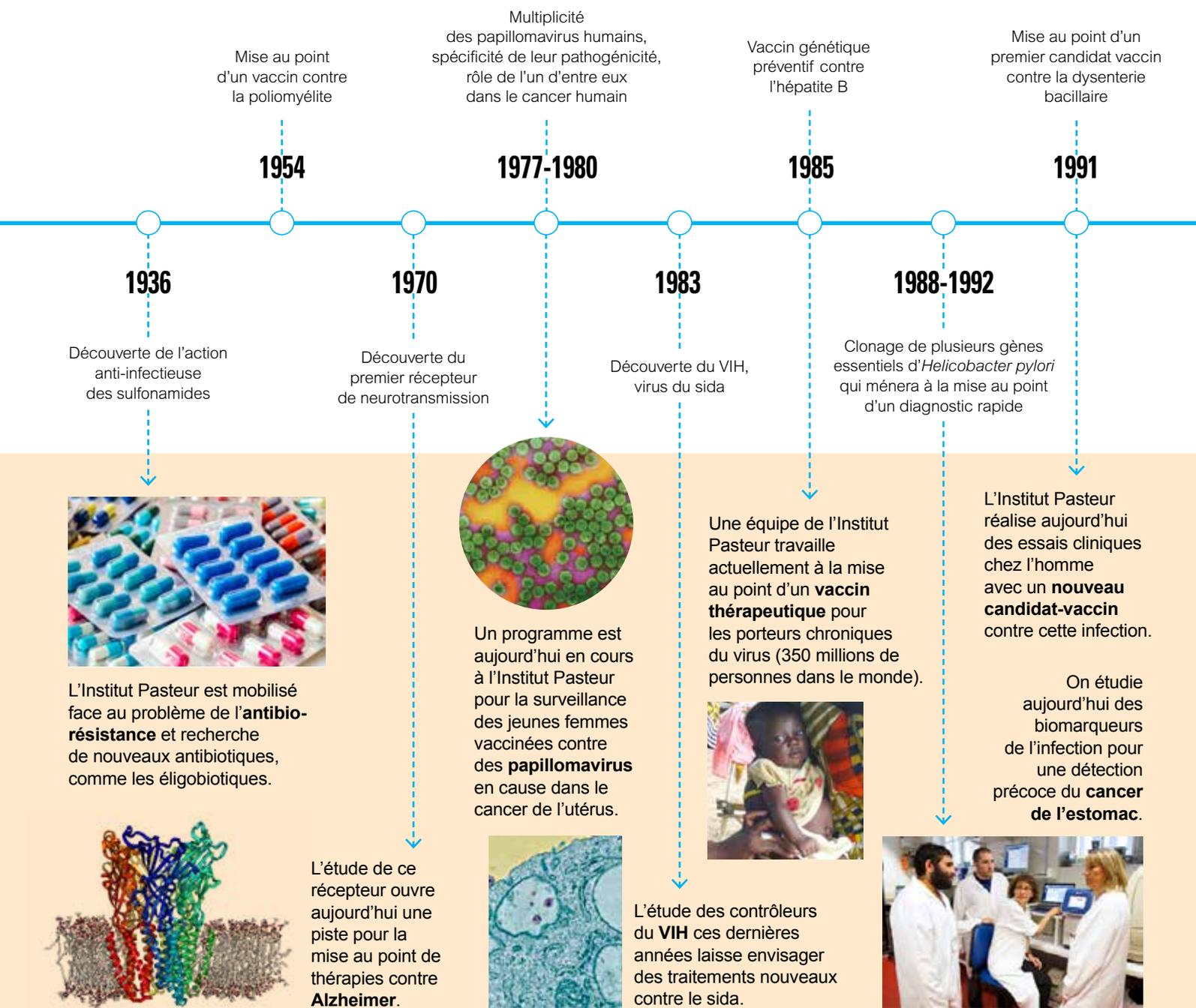
► 1919

Prix Nobel de médecine attribué à **Jules Bordet** pour ses découvertes sur l'immunité

# et d'aujourd'hui

LE DOSSIER

En lutte pour la santé depuis 1888



► 1928

Prix Nobel de médecine attribué à **Charles Nicolle** pour ses travaux sur le typhus



► 1957

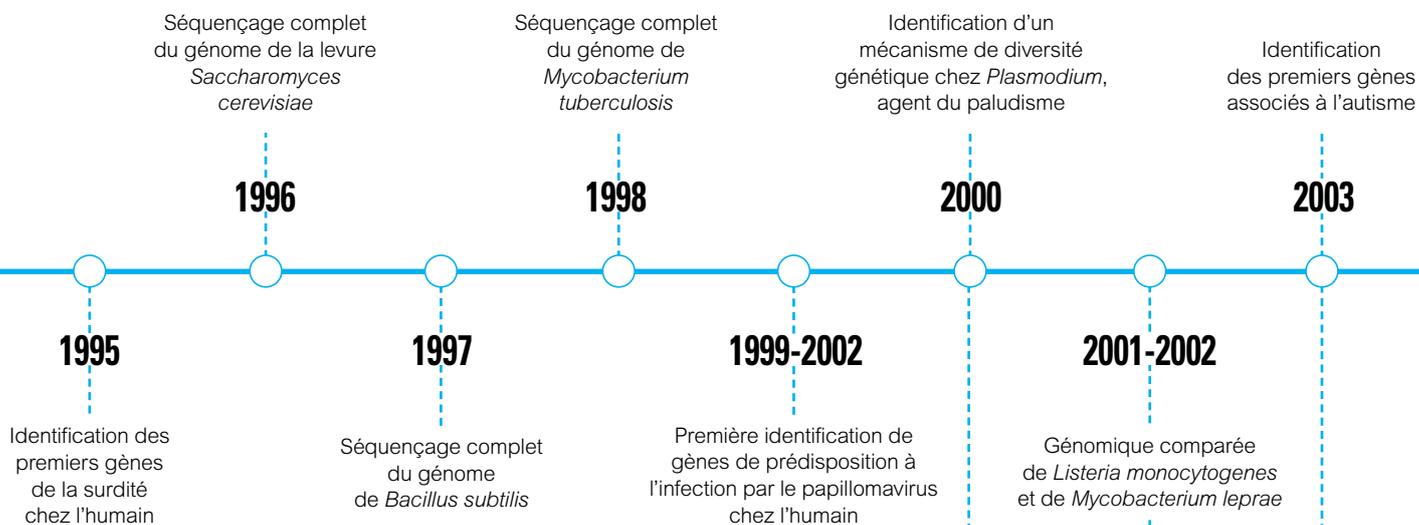
Prix Nobel de médecine attribué à **Daniel Bovet** pour ses travaux précurseurs en chimie thérapeutique



► 1965

Prix Nobel de médecine attribué à **François Jacob, André Lwoff et Jacques Monod** pour leurs découvertes sur le contrôle génétique de la synthèse des enzymes et des virus

# Et l'aventure continue



« Le savoir est le patrimoine de l'humanité. » Louis Pasteur

Une centaine de gènes en cause sont aujourd'hui connus. Nos équipes travaillent à comprendre les mécanismes de l'**audition** et des **surdités**, et l'impact des nuisances sonores.



Plusieurs unités de recherche pasteurienne se consacrent actuellement à l'étude du **paludisme**, de la recherche d'un vaccin à l'étude des alarmantes résistances des médicaments antipaludéens au parasite.

Un Centre « Omics » a été inauguré en 2018 à l'Institut Pasteur, notamment pour renforcer ses capacités en **génomique microbienne et humaine**.



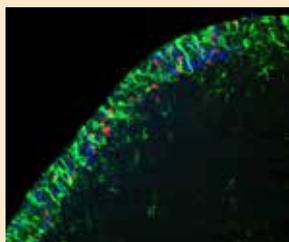
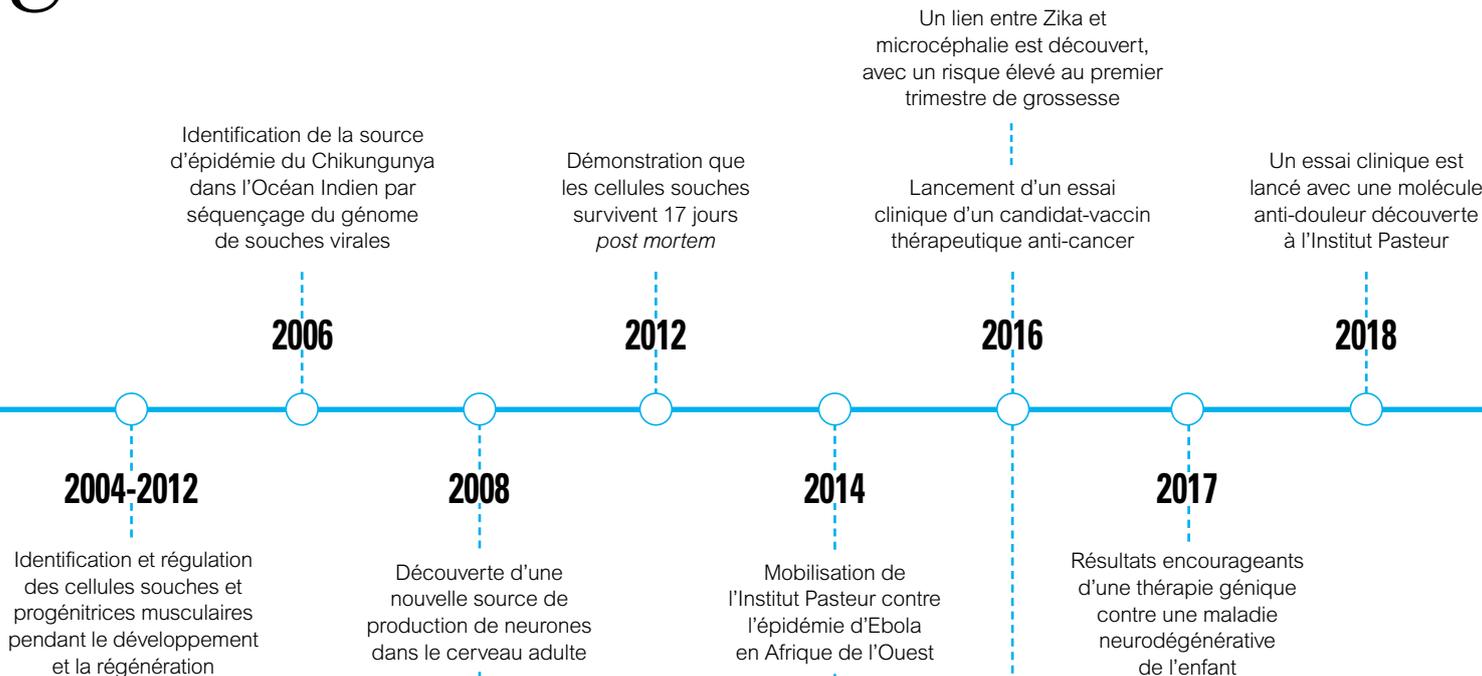
Plus de 200 gènes associés à l'**autisme** ont depuis été identifiés. Une équipe de l'Institut Pasteur se consacre à l'étude du rôle de ces gènes en vue de futures thérapies.



# grâce à vous

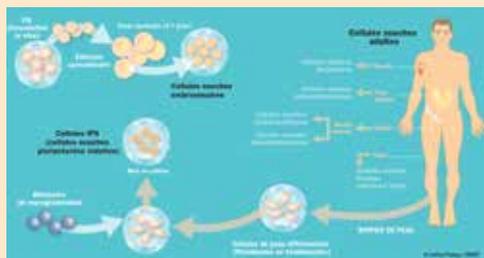
LE DOSSIER

En lutte pour la santé depuis 1888



La **neurogenèse** est étudiée dans des situations pathologiques comme la dépression ou les maladies neurodégénératives.

Depuis 2012, l'Institut Pasteur coordonne un vaste réseau sur les **cellules souches** et la **médecine régénératrice**, REVIVE.



34 équipes de l'Institut Pasteur, membre du Cancéropôle Île-de-France, mènent actuellement des recherches sur les **cancers**.



Un Institut Pasteur a été créé en 2005 en **Guinée Conakry** suite à cette épidémie, notamment pour renforcer la lutte contre les maladies émergentes dans cette région du monde.

« Le hasard favorise les esprits préparés »

Louis Pasteur

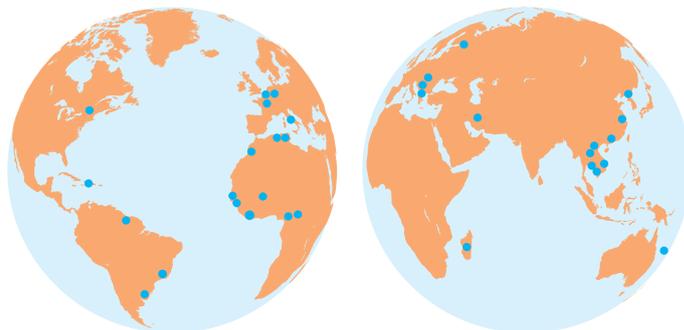


► 2008

Prix Nobel de médecine attribué à **Françoise Barré-Sinoussi** et à **Luc Montagnier** pour avoir isolé le virus du sida (VIH)



## L'Institut Pasteur en 2018

L'excellence  
en héritage

UN RÉSEAU DE **33** INSTITUTS  
SUR LES **5** CONTINENTS

L'INSTITUT PASTEUR AUJOURD'HUI, C'EST :

**1** CAMPUS DE PLUS DE **5** HECTARES

**15** BÂTIMENTS ABRITANT  
LES LABORATOIRES

**2 500** SALARIÉS  
DONT **1 500** CHERCHEURS

**130** UNITÉS DE  
RECHERCHE

**11** DÉPARTEMENTS  
SCIENTIFIQUES

**20** PLATEFORMES DE  
HAUTE TECHNOLOGIE

... ET DES MILLIERS DE DONATEURS QUI SOUTIENNENT  
SES RECHERCHES AU BÉNÉFICE DE LA SANTÉ !

**Bien dans sa tradition, l'Institut Pasteur continue à répondre aux défis sanitaires actuels et futurs**, par la compréhension du vivant et par le développement de nouveaux outils diagnostiques, thérapeutiques et préventifs, dans le domaine de la vaccination comme dans celui de l'immunothérapie. L'Institut Pasteur réévalue constamment ses priorités dans un environnement sanitaire changeant marqué par l'émergence régulière de nouvelles infections, par l'extension de la résistance aux agents anti-infectieux, par le réchauffement climatique, par la mondialisation, le vieillissement de la population et son cortège de conséquences, en particulier l'accroissement d'incidence des maladies neurodégénératives et des cancers.

Louis Pasteur reconnaîtrait-il son legs scientifique dans l'Institut Pasteur d'aujourd'hui ? Sans doute, car ce legs pourrait se résumer en l'unique injonction de transcender les frontières, qui a été suivie à la lettre.

**Transcender les frontières scientifiques.**

Il le fit pour la (bio)chimie, la microbiologie, la médecine et rapidement après lui, « ses disciples » lui emboîtèrent le pas, pour la chimie thérapeutique et l'immunologie. L'Institut Pasteur demeure encore aujourd'hui un exemple de multidisciplinarité et aux disciplines « historiques », s'en sont associées de nouvelles comme la génétique humaine, les neurosciences, la biologie du développement et des cellules souches.

**Transcender les frontières géographiques.**

Louis Pasteur envoya ses disciples de par le monde pour y créer, au bénéfice de populations souvent défavorisées et décimées par les épidémies, des centres d'expertise vite devenus le cœur d'une ambitieuse politique de surveillance et de contrôle des épidémies. Ces défis persistent et le Réseau international des instituts Pasteur, avec 33 instituts dans 26 pays et sur les cinq continents, demeure en première ligne pour les relever. Il est aussi un atout majeur pour l'Institut Pasteur, lui permettant d'aborder les grands enjeux de la recherche en santé à l'échelle planétaire.

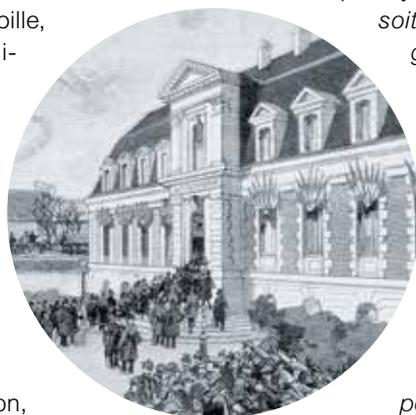




# L'inauguration de l'Institut Pasteur

**Créé suite au succès de la vaccination humaine contre la rage et grâce à une souscription publique lancée par l'académie des Sciences, l'Institut Pasteur fut inauguré il y a 130 ans, le 14 novembre 1888, en présence du président de la République Sadi Carnot et de très nombreux invités. Retour sur cette journée « qui restera immortelle dans l'histoire de la médecine »\*.**

Une foule nombreuse se masse autour de ce que certains surnomment « Le palais de la rage », un bâtiment de 11 000 mètres carrés en briques et pierres style Louis XIII au fronton gravé : « Souscription publique 1888 ». La grille d'entrée est ornée de drapeaux tricolores. Devant l'édifice trône une statue en bronze du berger Jupille, un des premiers vaccinés contre la rage, se débattant avec un chien enragé. Autour du perron : la garde républicaine et de nombreux invités. La cérémonie est prévue dans la bibliothèque de l'Institut, convertie pour l'occasion en salle de réception, où une estrade a été installée, entourée des bustes en marbre de grands donateurs\*\*. Une demi-heure avant la cérémonie, prévue à 13h, la salle est bondée : 600 invités – hommes politiques, ministres, confrères, amis, collaborateurs –, s'y sont pressés, à tel point que certains disciples de Louis Pasteur ne peuvent y entrer et restent avec d'autres dans la galerie attenante. À l'arrivée de la voiture présidentielle, la garde républicaine entonne *La Marseillaise* tandis que Louis Pasteur, qui entre dans sa soixante-quatrième année, portant le grand-cordon de la légion d'honneur, descend l'escalier pour recevoir le président de la République Sadi Carnot. Puis les discours se succèdent, celui du Dr Grancher d'abord,



qui retrace le parcours de son mentor Louis Pasteur et détaille les derniers résultats de la vaccination contre la rage. Quand vient le tour du fondateur de l'Institut, Louis Pasteur, trop ému, confie la lecture de son discours à son fils : « *La voici donc bâtie, cette grande maison dont on pourrait dire qu'il n'y a pas une pierre qui ne soit le signe matériel d'une généreuse pensée. Toutes les vertus se sont cotisées pour élever cette demeure du travail.* » Il précise : « *Avant la pose de la première pierre, le comité de patronage de la souscription a décidé, malgré moi, que cet institut porterait mon nom.* » Après les discours, le président Sadi Carnot se lève, serre la main de Pasteur. « *Votre Institut est un honneur pour la France* », souligne-t-il. « *Toujours modeste, vous n'avez demandé de récompenses que pour vos collaborateurs. (...) Je suis heureux d'annoncer l'élévation au grade d'officier de la légion d'honneur de MM. Grancher et Duclaux.* » M. Chantemesse est nommé chevalier. Les palmes d'officier d'académie sont conférées à M. Brébant, l'architecte, qui avait, tout comme feu son prédécesseur, M. Petit, abandonné ses honoraires au profit de l'Institut. En fin de cérémonie, une longue ovation est faite à Louis Pasteur qui porte à plusieurs reprises son mouchoir à ses yeux, ne pouvant dominer son émotion.

\* Selon le secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, Monsieur Bertrand.

\*\* Madame Boucicaud, Madame Furtado-Heine, l'empereur du Brésil Pedro II, le tsar de Russie Alexandre III, le baron Alphonse de Rothschild, le Comte de Laubespin.

**« IL Y AVAIT  
TELEMENT  
DE MONDE... »**



Dans une lettre écrite le 17 novembre 1888 à sa mère, un des « disciples » de Louis Pasteur, le Dr Alexandre Yersin, note : « *Mercredi, donc, a eu lieu la séance d'inauguration de l'Institut. J'ai vu le président de la République et plusieurs ministres. Il y avait tellement de monde que je n'ai pu trouver place dans la salle, non plus que le Dr Roux ; aussi, comme toi, je me suis contenté du compte-rendu des journaux.* »

## Cinq laboratoires et un service de vaccination antirabique à l'ouverture de l'Institut Pasteur

L'Institut Pasteur compte en 1888 un service de vaccination antirabique et cinq laboratoires de recherche, dirigés par de fidèles collaborateurs de Louis Pasteur : le Dr Grancher (rage), Emile Duclaux (microbie générale), Emile Roux (microbie technique), Elie Metchnikoff (microbie morphologique) et Charles Chamberland (vaccins).





Particules du VIH  
surface lymphocyte CD4.

BIOLOGIE

## L'anémone de mer, un animal qui cache bien sa complexité



Anémone de mer,  
*Nematostella  
vectensis*.

**D**errière son apparente simplicité – un cylindre surmonté de tentacules urticants –, l'anémone de mer recèle une grande complexité.

À l'Institut Pasteur, des chercheurs\* ont réalisé un véritable atlas cellulaire de l'animal, décrivant plus d'une centaine de types cellulaires différents chez ce petit invertébré marin, (muscle, épiderme, cellules digestives, etc.) dont une incroyable diversité de neurones, révélant un système nerveux et sensoriel élaboré. Facile à maintenir en laboratoire, *Nematostella vectensis*, possède un génome très similaire à celui de l'homme, tant au niveau du nombre de gènes – environ 20 000 – que de l'organisation. Ces similarités font de l'anémone de mer un modèle idéal pour comprendre comment les gènes définissent l'identité de chaque type cellulaire, ainsi que l'origine et l'évolution des multiples types cellulaires qui constituent les organes des animaux, dont le système nerveux.

\* Étude menée par Heather Marlow, au sein de l'unité Génomique et épigénomique du développement animal à l'Institut Pasteur, en collaboration avec le CNRS et le groupe d'Amos Tanay (Institut Weizmann, Israël).

VIH/SIDA

## Une piste de thérapie cellulaire

**D**e rares patients infectés par le VIH contrôlent spontanément la multiplication du virus en l'absence de thérapie antirétrovirale et ne développent pas la maladie, grâce à une réponse immunitaire très efficace.

Une étude\* vient de montrer que les cellules immunitaires T CD4+ de ces « contrôleurs du VIH » ont la capacité de reconnaître des quantités minimales de virus, et que cette détection particulièrement sensible dépend de la présence de récepteurs T (TCR) spécifiques à la surface de ces cellules. La structure tridimensionnelle des TCR des patients contrôleurs a été déterminée afin de comprendre comment ils détectent efficacement un antigène viral et détruisent les cellules infectées. Les chercheurs espèrent désormais pouvoir développer une thérapie cellulaire de lutte contre le VIH/sida : « un traitement par transfert de TCR pourrait être mis au point pour des patients infectés par le VIH qui ne parviennent pas à reconstituer leur stock de cellules T CD4+ malgré une thérapie antirétrovirale, et pour lesquels les options thérapeutiques sont limitées. L'objectif serait de transférer à ces patients des cellules T modifiées génétiquement au niveau de leurs TCRs, afin d'aider leur organisme à recréer des réponses anti-VIH efficaces et ainsi interrompre éventuellement un traitement antirétroviral à vie. »

\* Équipe de Lisa Chakrabarti, (unité Virus et immunité à l'Institut Pasteur / unité Inserm U1108), en collaboration avec l'équipe de Stephanie Gras et Jamie Rossjohn, à l'Université de Monash (Melbourne, Australie).

VIROLOGIE

## Vers un vaccin contre la dengue et Zika ?

**L**a société de biotechnologies In-Cell-Art, BioNet-Asia et l'Institut Pasteur\* ont annoncé le développement d'un vaccin à ADN pour déclencher une réponse immunitaire forte contre le virus de la dengue et le virus Zika.



« Dans la bataille que nous menons pour protéger les populations contre le virus de la dengue, nous devons nous armer d'un vaccin nouvelle génération qui prémunit contre le phénomène de facilitation par les anticorps. » En utilisant des approches extrêmement novatrices pour prémunir contre les quatre sérotypes du virus de la dengue et le virus Zika, les chercheurs ont bon espoir que leur candidat-vaccin parvienne à surmonter les obstacles qui freinent les approches actuelles dans le domaine. Un pas de plus vers l'élaboration d'un vaccin efficace.

\* Équipe du Dr Anavaj Sakuntabhai, unité de Génétique fonctionnelle des maladies infectieuses à l'Institut Pasteur à Paris (GFMI-IP), avec le soutien financier de l'ANR (Agence Nationale de la Recherche française), le TCELS (centre thaïlandais d'excellence pour les sciences de la vie), l'Institut Pasteur du Cambodge et l'université de Chulalongkorn (Thaïlande).



MALADIE INFECTIEUSE

## La rougeole est-elle une maladie mortelle ?

**O**ui, la rougeole peut être mortelle et a d'ailleurs provoqué 3 décès en France depuis le début de l'année\* : une mère de famille de 32 ans qui n'avait jamais été vaccinée, le 10 février 2018 à Poitiers ; un jeune homme de 25 ans, né immunodéprimé, « *probablement contaminé par un proche non vacciné* », selon l'agence Santé publique France, le 9 juin à Marseille ; une jeune fille de 17 ans, « *des suites de complications neurologiques liées à ce virus très contagieux, contre lequel la population est insuffisamment vaccinée* », selon l'agence France Presse, le 6 juillet à Bordeaux. La rougeole peut de plus avoir des complications parfois tragiques (pneumopathies, méningo-encéphalite, etc.) qui, sans entraîner systématiquement la mort, peuvent provoquer de lourdes séquelles, et seuls des médicaments pour soulager ses symptômes peuvent être administrés, car il n'existe malheureusement pas de traitement aujourd'hui pour soigner cette infection. Entre janvier et juin 2018, 41 000 Européens avaient contracté le virus. Rappelons que la vaccination contre la rougeole, seul moyen efficace de prévenir cette maladie infectieuse, a permis de passer de 300 000 cas de rougeole par an en 1985 en France à 10 000 en 2000. Pour enrayer sa survenue dans la population, 95 % des Français devraient être vaccinés, un objectif non atteint à l'heure actuelle.

\* Au 2 octobre 2018, heure où nous bouclions ce numéro.

FOCUS

## Qu'est-ce qu'une maladie « rare » ?

**Au sein de l'Union européenne, une maladie est dite rare lorsqu'elle affecte moins d'une personne sur 2 000. Ainsi en France, on dit qu'une maladie est rare si elle affecte moins de 30 000 personnes. Les maladies rares concernent actuellement 3 à 4 millions de Français et près de 25 millions d'Européens.**

La majorité de ces pathologies sont aussi dites « orphelines » parce que les populations concernées ne bénéficient pas de traitement. Elles se caractérisent par une grande variété de signes cliniques qui varient non seulement d'une maladie à l'autre mais également d'un patient à un autre atteint de la même maladie. Aujourd'hui, plus de 7 000 maladies rares ont été décrites et de nouvelles sont identifiées chaque semaine. 80 % d'entre elles ont une origine génétique, et 65 % des maladies rares sont graves et invalidantes. Parmi elles, citons la drépanocytose (12 000 malades en France), l'hémophilie (8 000), la sclérose latérale amyotrophique (5 500), la mucoviscidose\* (5 000 à 6 000), la myopathie de Duchenne\* (5 000), un syndrome entraînant surdité et cécité – le syndrome de Usher de type I\* (une personne sur 25 000) –,

une maladie neurodégénérative de l'enfant – la maladie de Sanfilippo\* (80 naissances par an en Europe) –, la maladie de Steiner (une personne sur 20 000), grave maladie musculaire, ou encore des syndromes de vieillissement précoce comme le syndrome de Cockayne (une personne sur 2,5 millions). La France a été le premier pays en Europe à se doter d'un premier Plan National de Santé Publique Maladies Rares (2004-2008), et son 3<sup>e</sup> plan est actuellement en cours (2018-2022) en vue de développer l'accès au diagnostic et à la prise en charge des personnes malades.



\* Ces maladies font l'objet de recherches à l'Institut Pasteur.



## MADAGASCAR

## L'Institut Pasteur de Madagascar a 120 ans

**L**e 30 mai dernier, le Président de la République de Madagascar, son Excellence Hery Rajaonarimampianina, recevait au palais présidentiel d'Iavoloha le Pr Stewart Cole, directeur général de l'Institut Pasteur, à l'occasion de la célébration des 120 ans de l'Institut Pasteur de Madagascar (IPM).



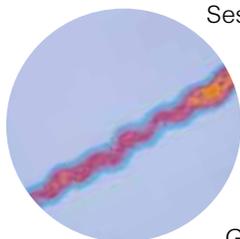
Cet institut fut créé à Tananarive le 17 mars 1898 sous le nom d'Institut vaccinogène et antirabique, pour faire face à la rage et aux fréquentes épidémies de variole dans l'île. Dirigé au départ par un jeune médecin de la Marine passé par les Instituts Pasteur de Paris et de Lille, André Thiroux, il ne prendra officiellement le nom d'Institut Pasteur de Madagascar qu'en 1927, lorsqu'une convention avec l'Institut Pasteur à Paris est signée. Aujourd'hui, plus de 500 personnes

y travaillent, menant des recherches sur les grandes endémies présentes à Madagascar (paludisme, bilharzioses, cysticercose, tuberculose, peste, poliomyélite, grippe, rage, rougeole), des anthrozooses et des maladies transmises par vecteurs (leptospirose, dengue, chikungunya, fièvre de la vallée du rift, hantavirose...) ou encore sur les résistances aux antipaludiques, antibiotiques et insecticides. L'IPM a notamment été en première ligne de la lutte contre une grave épidémie de peste ayant frappé la population malgache en 2017.

## INSTITUT PASTEUR DE NOUVELLE-CALÉDONIE

## 12 nouvelles espèces de bactéries baptisées en hommage à des Pasteuriens

**L'**Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie s'intéresse depuis de nombreuses années à la leptospirose, maladie environnementale parfois mortelle véhiculée par des rongeurs, qui touche près d'1 million de personnes chaque année dans le monde et dont l'incidence est particulièrement élevée en Océanie.



Ses chercheurs\* ont récemment isolé, décrit et baptisé 12 nouvelles espèces de la bactérie en cause, du genre *Leptospira*. *Leptospira neocaledonica* rend hommage à la Nouvelle-Calédonie, *Leptospira perolatii* au Dr Philippe Pérolat, chercheur et directeur de l'Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie de 1998 à 2001, *Leptospira saintgironsiae* au Dr Isabelle Saint-Girons, ancienne chercheuse puis directrice de 2004 à 2006 de l'unité de Bactériologie Moléculaire et Médicale de l'Institut Pasteur à Paris, *Leptospira barantonii* au Pr Guy Baranton, directeur du Centre national de référence de la Leptospirose à l'Institut Pasteur à Paris de 1986 à 2003, trois pasteuriens ayant réalisé des avancées remarquables sur la leptospirose. Les chercheurs ont aussi établi une base de données partagée avec l'ensemble de la communauté scientifique pour faciliter l'identification des leptospires partout dans le monde.

\* Unité de Recherche et d'Expertise sur la Leptospirose de l'Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie, dirigée par Cyrille Goarant, en collaboration avec l'Institut Pasteur à Paris et l'Institut Pasteur de Montevideo.

## GUYANE

## Comprendre comment les chauves-souris vampires résistent aux infections



**L**es chauves-souris sont décrites comme « réservoirs » de nombreux virus : rage, SRAS, Ebola ou encore Nipah (récemment responsable d'une dizaine de morts en Inde).

Ces virus souvent mortels chez l'homme ne semblent pas provoquer de symptômes chez les chauves-souris qui les hébergent. Cette « tolérance » à l'infection serait due aux particularités de leur système immunitaire inné, capable de contrôler rapidement l'infection virale, que viennent de caractériser des chercheurs de l'Institut Pasteur de la Guyane\* chez le vampire commun, *Desmodus rotundus*, réservoir de la rage en Amérique du Sud. Leurs travaux et les outils développés devraient aider à mieux comprendre le rôle de ces animaux dans la transmission de virus dangereux pour les populations humaines.

\* Laboratoire des Interactions virus-hôtes de l'Institut Pasteur de la Guyane, en collaboration avec l'unité Hépacivirus et immunité innée de l'Institut Pasteur à Paris.

Centre antirabique de l'Institut Pasteur du Cambodge.



# La rage, toujours d'actualité

La rage reste très répandue dans le monde : chaque année, elle provoque près de 60 000 décès, principalement en Asie et en Afrique, et 17 millions de personnes reçoivent un traitement après exposition à des animaux suspectés d'être enrégés.



ACTION PASTEUR

La rage est due à une infection par des lyssavirus et en particulier par le virus de la rage. La transmission se fait le plus souvent par morsure, griffure ou encore léchage sur la peau excoriée ou sur une muqueuse par un animal contaminé (chien – le plus souvent – plus rarement chat ou animal sauvage), le virus en cause étant présent dans la salive de l'animal en fin de maladie. La contamination d'homme à homme est exceptionnelle (transplantations d'organes, transmission de la mère au fœtus). Le virus rabique infecte le système nerveux et affecte son fonctionnement, perturbant les neurones, notamment ceux qui régulent des fonctionnements autonomes comme l'activité cardiaque ou la respiration.

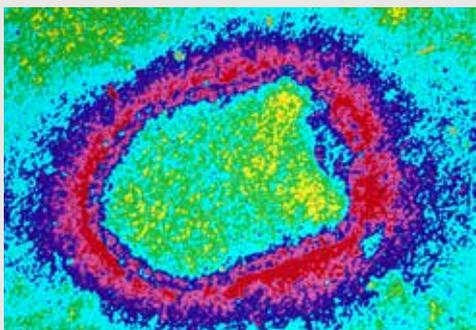
## Après les premiers symptômes, c'est la mort assurée...

Après quelques jours à quelques mois d'incubation, l'individu atteint développe une encéphalite. Les premiers symptômes sont généralement une difficulté à avaler, des troubles neuropsychiatriques variés, notamment l'anxiété et l'agitation, et parfois l'hydrophobie. Ils signent une issue toujours fatale, bien que quelques cas exceptionnels de survie aient été décrits, une évolution inexorable en quelques heures ou quelques jours vers le coma puis la mort (souvent par arrêt respiratoire).

Après exposition à un animal suspect de rage, un traitement non spécifique doit être effectué le plus rapidement possible – nettoyage soigneux des plaies avec de l'eau et du savon, antiseptie, contrôle de l'immunité antitétanique, antibiothérapie éventuelle – ainsi qu'une prophylaxie post-exposition avec une vaccination (4 ou 5 injections intramusculaires réparties sur 21 à 28 jours ou 4 séances d'injections intradermiques en 28 jours), accompagnée d'une sérothérapie antirabique dans certains cas.

## Voyageurs en pays d'endémie: méfiez-vous des animaux

Suite à l'élimination de la rage des renards en France métropolitaine, notre territoire est indemne de rage des animaux terrestres non volants depuis 2001, cependant les chauves-souris peuvent être infectées par le virus de la rage en Guyane et par d'autres lyssavirus en métropole. En France, aucun cas de rage humaine acquise en métropole n'a été rapporté depuis 1924, mais un cas humain a été déclaré en Guyane en 2008, probablement contaminé par une morsure de chauve-souris. Depuis 1980, 13 patients contaminés hors du territoire français et diagnostiqués en France ont été aussi recensés : le dernier patient mort de rage en France, en octobre 2017 dans la



Le virus de la rage.

région lyonnaise, était un enfant de 10 ans contaminé lors d'un séjour au Sri Lanka. Les voyageurs en zone d'endémie (Asie, Afrique, Moyen-Orient, Amérique du Sud...) et dans une moindre mesure Europe Centrale doivent éviter tout contact avec des animaux sauvages et domestiques. Une vaccination préventive est conseillée pour certaines destinations et dans certains types de voyage.

## À l'Institut Pasteur

Fondé grâce au succès de la vaccination contre la rage mise au point en 1885 par Louis Pasteur, l'Institut Pasteur abrite aujourd'hui le **Centre national de référence de la rage**, également **Centre collaborateur de l'Organisation mondiale de la Santé**. Il assure la surveillance épidémiologique de la rage en France, avec plus d'un millier d'analyses de prélèvements humains ou animaux suspects par an, et coordonne le vaste réseau de centres de traitement antirabique (90 centres et antennes répartis sur le territoire français) : celui du **Centre médical de l'Institut Pasteur** a assuré en 2017 environ 3 300 consultations pour 1 500 patients. Trois laboratoires de recherche – **unités Dynamique des lyssavirus et adaptation à l'hôte, Stratégies antivirales et Neuro-immunologie virale** – mènent des recherches sur la rage en France et dans les pays en développement où elle représente

un risque quotidien. Plusieurs instituts du Réseau international des instituts Pasteur sont par ailleurs dotés de centres antirabiques.



**PASTEURDON 2018**

# Merci! mais...

Le Pasteurdon, opération annuelle de communication et d'appel à dons de l'Institut Pasteur s'est tenu du 11 au 14 octobre derniers et a permis de récolter 1,5 million d'euros pour la recherche. **Les chercheurs de l'Institut Pasteur remercient chaleureusement tous les généreux donateurs!** Le succès de cette 12<sup>e</sup> édition a aussi été permis grâce aux partenaires du Pasteurdon, 24 chaînes de la TNT et 15 radios ayant diffusé gracieusement le film et le spot de la campagne, et plusieurs entreprises ou fondations d'entreprises ayant organisé diverses opérations au profit du Pasteurdon: la Fondation Le Roch-Les Mousquetaires, ASSU 2000, AG2R La Mondiale, Axa Atout Cœur et la société Tarifold. La mobilisation des animateurs télé et radios et de la marraine du Pasteurdon, la comédienne Alexandra Lamy, ont également contribué au rayonnement du Pasteurdon 2018.

**Mais, malgré la réussite de cette opération, l'Institut Pasteur voit sa collecte de dons fortement diminuer cette année, en partie en conséquence de la suppression de l'Impôt Sur la Fortune (ISF) et de l'augmentation de la CSG, notamment chez les personnes retraitées. Nos chercheurs espèrent donc un sursaut de la générosité du public d'ici la fin de l'année 2018 pour pouvoir poursuivre au mieux en 2019 leurs travaux au bénéfice de la santé humaine.**



**DERNIÈRES INFORMATIONS**

## Le prélèvement à la source et vos dons

**L**e prélèvement à la source qui s'appliquera dès janvier prochain ne change rien à la déduction fiscale dont vous bénéficiez en tant que donateur: **66 % de votre don seront toujours déductibles de votre impôt sur le revenu.** De plus, une mesure en faveur des donateurs a été annoncée le 4 septembre dernier par le Premier ministre: les personnes qui ont effectué des dons en 2017 bénéficieront ainsi le 15 janvier 2019 du versement anticipé de 60% des réductions d'impôt liées à ces dons, les derniers à avoir été déclarés dans la déclaration du printemps 2018.

Par exemple, sur la base d'un don de 100 euros adressé en 2017 à l'Institut Pasteur, vous obtiendrez le 15 janvier prochain un versement anticipé de 60% du montant de la réduction d'impôt dont vous bénéficiez au titre de ce don, soit:  $60\% \times 66 \text{ euros} = 39,60 \text{ euros}$ .

Si vous effectuez à nouveau un don de 100 euros en 2018, (à déclarer au printemps 2019), le solde de l'acompte de 26,40 euros\* sera pris en compte dans le calcul de l'imposition sur les revenus 2018 et versé à compter de juillet 2019.

Attention, si vous n'effectuez pas ce don en 2018, vous devrez rembourser le versement anticipé.

\*  $(100 \times 66\% = 66 \text{ euros}) - (66 \times 60\% = 39,60 \text{ euros}) = 26,40 \text{ euros}$ .

Pour en savoir plus:  
<https://www.pasteur.fr/fr/prelevement-source-2019-dons>

**INVITATION**

## La conférence des 130 ans

À l'occasion de l'anniversaire de l'Institut Pasteur, nous vous invitons sur notre campus pour la conférence:

### Pasteur le visionnaire

par le **Pr Maxime Schwartz**, ancien directeur général de l'Institut Pasteur, en présence du directeur scientifique de l'Institut Pasteur

**Le 30 novembre 2018, à 14h30**

à l'auditorium du Centre d'information scientifique de l'Institut Pasteur, 28 rue du Docteur Roux à Paris.

**ATTENTION:** l'inscription est obligatoire, pour des raisons de sécurité, et les places sont limitées.

**POUR VOUS INSCRIRE** (avant le 22 novembre):

rendez-vous sur le site d'enregistrement en ligne <https://conference130ans.eventbrite.fr> ou envoyez un email à [evenement@pasteur.fr](mailto:evenement@pasteur.fr) ou (en dernier recours) téléphonez au **01 44 38 93 07**

## BULLETIN D'ABONNEMENT et/ou DE SOUTIEN

Merci de bien vouloir nous le retourner à: Institut Pasteur – 25 rue du Docteur Roux – 75015 Paris

**Je fais un don de:**

30€  45€  60€  75€  100€  Autre montant.....€

Sur [www.pasteur.fr](http://www.pasteur.fr)

Par chèque bancaire libellé à l'ordre de l'Institut Pasteur

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).

Les données recueillies sur ce formulaire sont enregistrées dans un fichier informatisé par l'Institut Pasteur. Elles sont destinées au service Dons et Mécénat et aux tiers mandatés par l'Institut Pasteur, à des fins de gestion interne, pour répondre à vos demandes ou faire appel à votre générosité; 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](mailto:dons@pasteur.fr). 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 .

**MES COORDONNÉES**

Nom .....

Prénom .....

Adresse .....



La lettre de l'Institut Pasteur



Lettre trimestrielle éditée par l'Institut Pasteur

Directeur de la publication: Stewart Cole • Directeurs de la rédaction: Jean-François Chambon, Frédérique Chegaray • Rédactrice en chef: Corinne Jamma • Ont participé à la rédaction de ce numéro: Hervé Bourhy, Aurélie Perthuis, Philippe Pujol, Myriam Rebeyrotte, Annick Perrot • Direction artistique, réalisation: BRIEF • Crédit photos: © Présidence-Madagascar 2018, © Institut Pasteur, Shutterstock, D.R. • Impression: Imprimerie Guillaume • N° de commission paritaire: 0122 H 88711 • ISSN: 1243-8863 • Abonnement: 6 euros pour 4 numéros par an • Contact: Institut Pasteur – 25, rue du Docteur Roux 75015 Paris – Tél. 01 40 61 33 33

Cette lettre a été imprimée sur du papier et selon des procédés de fabrication respectueux de l'environnement.

[www.pasteur.fr](http://www.pasteur.fr) [dons@pasteur.fr](mailto:dons@pasteur.fr)