



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences





INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

« Quelles sont les principales avancées scientifiques de la période
dans le domaine des sciences de la vie
qui font débat ou au contraire consensus au sein de votre institution »

B. Hervieu





INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences





INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Les cinq Académies qui composent l'Institut de France

Institut de France
Chancelier : **Xavier Darcos**

Académie Française

Secrétaire
perpétuel

**Hélène Carrère
d'Encausse**

Pas de Président

1635

Académie des Inscriptions et Belles- Lettres

Secrétaire
perpétuel

Michel Zink

Président
Christian Robin

1663

Académie des Sciences

1ère Division
Secrétaire perpétuel

**Catherine
Bréchnignac**

2ième Division
Secrétaire perpétuel
Pascale Cossart

Président
Sébastien Candel

1666

Académie des Beaux-Arts

Secrétaire
perpétuel

**Laurent
Petitgirard**

Présidente
**Edith Canat de
Chizy**

1816

Académie des Sciences Morales et Politiques

Secrétaire
perpétuel

Jean-Robert Pitte

President
Michel Pebereau

1832



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

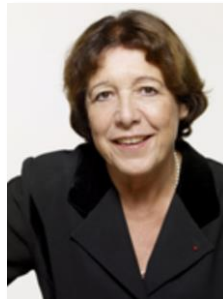
Le bureau de l'Académie des sciences



Sébastien Candel
Président



Pierre Corvol
Vice-président



Catherine Bréchnignac
Secrétaire perpétuel
1ère division



Pascale Cossart
Secrétaire perpétuel
2ième division



Olivier Pironneau
Délégué aux relations
Internationales (DRI)



Eric Westhof
Délégué à l'éducation
et à la formation (DEF)



Alain-Jacques Valleron
Délégué à l'information et
à la Communication (DISC)



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Une assemblée pluridisciplinaire :

- **256 académiciens, dont 28 femmes**
- **127 associés étrangers**
- **83 correspondants**

élus par leurs pairs parmi **les plus éminents scientifiques** français ou étrangers. (*Chiffres au 28/09/2017)

- 2 divisions, 8 sections thématiques, 1 intersection Applications des sciences
- Une quinzaine de **groupes de travail et de comités thématiques** de réflexion et de propositions



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Une institution publique indépendante et pérenne

- Placée sous **la protection du président de la République**
- **Libre** de ses réflexions, de ses avis et de ses rapports
- **Réformée en 2002** pour faire face à l'évolution des sciences et des techniques et pour rajeunir ses membres
- **Dotée de cinq missions** fondamentales au service du progrès scientifique



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

5 missions de l'Académie des sciences

➤ **Encourager la vie scientifique :**

- Reconnaître les meilleurs chercheurs en attribuant des prix et des médailles
- Organiser des colloques scientifiques
- Publier des *Comptes rendus de l'Académie des sciences*

➤ **Transmettre les connaissances :**

- Organiser des séances ouvertes à tous les publics
- Diffuser la culture scientifique par différents outils : un site Internet, une lettre semestrielle, des Speed Sciences pour les lycéens, des archives historiques et 3 Musées (Maison de Louis Pasteur à Arbois, Villa Lépinois du Ry-Chazerat à Journet et Château-Observatoire d'Abbadia à Hendaye)

➤ **Promouvoir l'enseignement des sciences :**

Conseiller les décideurs et éclairer les politiques sur :

- Les réformes de l'enseignement des sciences, du primaire à l'Université
- La formation initiale et continue des enseignants



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

5 missions de l'Académie des sciences

➤ *Favoriser les collaborations internationales :*

- A travers des actions de coopérations bi- ou multilatérales
- En étant membre de réseaux internationaux d'Académies
- La représentation de la France au sein d'institutions scientifiques internationales

➤ *Assurer un rôle d'expertise et de conseil :*

A la demande des pouvoirs publics ou après auto-saisine, les conclusions de l'Académie des sciences peuvent faire l'objet de :

- Rapports d'analyse
- Avis et recommandations
- Expertises



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences





Le public scientifique



La médecine régénérative : peut-on réparer un cerveau lésé ?

Mardi 15 mars 2016 à 10 h
Grande salle des séances de
l'Institut de France
23, quai de Conti, 75006 Paris

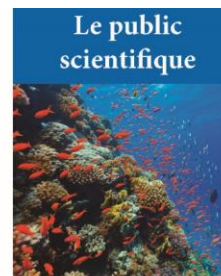
Il était admis jusqu'à récemment que des lésions du système nerveux central et plus particulièrement des lésions cérébrales n'étaient pas réparables une fois établies. De nouveaux espoirs se présentent pour faire évoluer cette question d'une grande importance de santé publique. En premier lieu, la plasticité cérébrale, de mieux en mieux connue, permet de stimuler les fonctions des cellules neuronales restant intactes par différentes technologies s'appuyant sur des approches assez diverses, entrant dans le cadre général des interfaces cerveau-machine. Toute une série de réhabilitations peut être envisagée avec l'aide du numérique. Par ailleurs, on envisage à moyen terme de recourir à des cellules souches multipotentes, déjà différenciées, qui pourraient aider à reconstituer du tissu fonctionnel. Cela a déjà été réalisé dans le domaine expérimental pour les sections de la moelle épinière et pourrait connaître bien d'autres développements.

La possibilité d'avoir recours à des cellules souches reprogrammées à partir de cellules différenciées selon les techniques décrites par Shinya Yamanaka élargit encore ces perspectives.

Mentionnons aussi le rôle des nanotechnologies, autant d'aspects qui seront évoqués au cours de cette séance interacadémique.



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



Le public
scientifique



Les océans : de l'origine de la vie à l'utilisation des bioressources marines

12 avril 2016 à 9h30
Grande salle des séances de
l'Institut de France
23, quai de Conti, 75006 Paris

Les océans, berceau de la vie, sont en prise directe avec le climat. Ils participent à sa régulation mais ils subissent des changements physiques et biologiques rapides. Grâce aux approches de la génomique, les connaissances sur la biodiversité marine progressent à un rythme soutenu, permettant de prédire les évolutions à venir.

Par ailleurs, les organismes marins, au centre de la biologie fondamentale, nous éclairent sur l'origine et l'évolution des lignées végétales et animales. Avec les progrès de l'aquaculture et l'émergence des biotechnologies marines, ils deviennent aussi un enjeu économique majeur pour la France, deuxième puissance maritime mondiale. Le colloque fera le point sur ces diverses questions et discutera des perspectives d'utilisation des bioressources marines avec un accent particulier sur l'outre-mer où se conjuguent le plus les enjeux climatiques et économiques.



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Les « 5 à 7 » de l'Académie des sciences : un rendez-vous mensuel pour tous les publics

Deux grands cycles de 5 à 7 :

- Le cycle « **Histoire et philosophie des sciences** » propose un éclairage sur des grands savants membres de l'Académie ou revient sur de grandes découvertes scientifiques avec un angle sociétal et éthique.
- Le cycle « **Rencontre avec Un Académicien** », lancé en octobre 2016, propose une série de rendez-vous avec un seul Académicien : après un exposé didactique et grand public de 35 à 45 minutes sur son parcours et ses recherches en cours, le (ou la) scientifique répond à toutes les questions de l'auditoire.

5
à
7

histoire et philosophie
des sciences



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

A venir en 2018 :



Mardi 23 janvier 2018 : Rencontre avec Daniel Louvard

« Médecine de précision des cancers : thérapies ciblées, immunothérapie, cellules souches ».



Mardi 13 février 2018 : Rencontre avec Sébastien Candel

« La combustion : questions brûlantes pour l'énergie et la propulsion aéronautique et spatiale ».



Mardi 27 mars 2018 : Rencontre avec Sébastien Balibar

« Savants réfugiés : comment, à Paris en 1938, la physique quantique devint visible à l'œil nu ».



Mardi 22 mai 2018 : Rencontre avec Didier Roux

« Découverte, invention, innovation : le lien entre recherche fondamentale et innovation technologique ».



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



Mardi 26 juin 2018 : Rencontre avec Anny Cazenave

«La Terre, une planète pas comme les autres ».



Mardi 25 septembre 2018 : Rencontre avec Geneviève Almouzni

« Peut-on réorganiser son génome ? Une piste pour comprendre l'apparition des cancers ».



Mardi 6 novembre 2018 : Rencontre avec Catherine Cesarsky

« Les pieds sur Terre, la tête dans les étoiles: un parcours en astrophysique »



Mardi 11 décembre 2018 : Rencontre avec Jean-Marie Lehn

« De la Matière à la Vie : Chimie ? Chimie ! »



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

« Quelles sont les principales avancées scientifiques de la période
dans le domaine des sciences de la vie
qui font débat ou au contraire consensus au sein de votre institution »

B. Hervieu



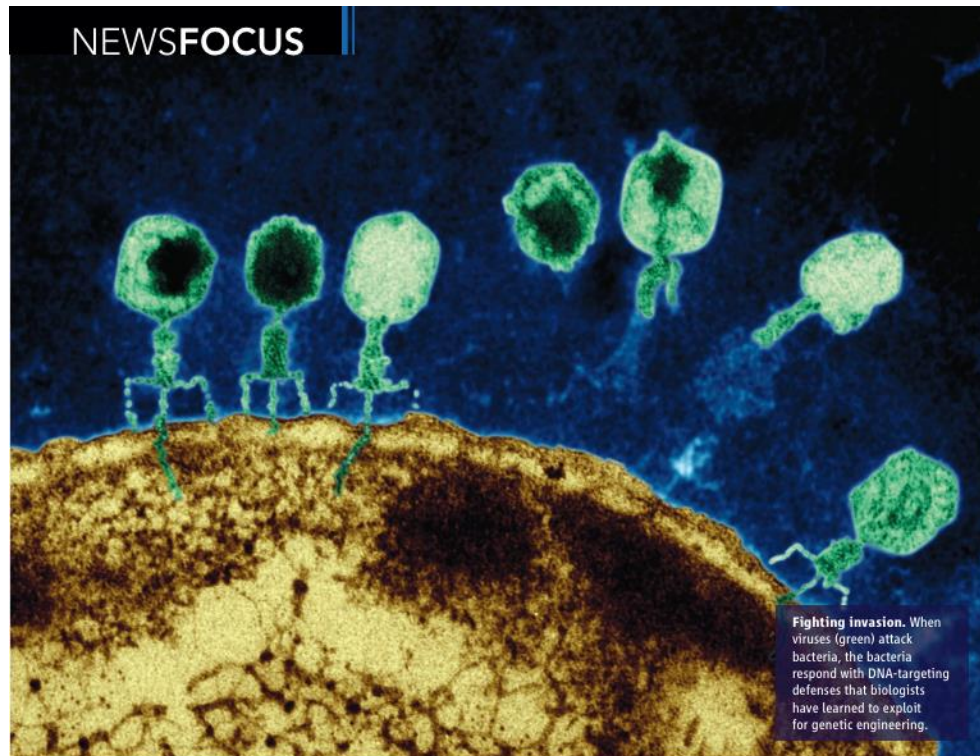


INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

- La technologie CRISPR-Cas9
- La vaccination/les vaccinations
- Les perturbateurs endocriniens
- L'homéopathie
- Les mécanismes d'adaptation de la biodiversité aux chgts climatiques
- Symbiose/cohabitation/microbiotes
- Modèles animaux



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



Fighting invasion. When viruses (green) attack bacteria, the bacteria respond with DNA-targeting defenses that biologists have learned to exploit for genetic engineering.

The CRISPR Craze

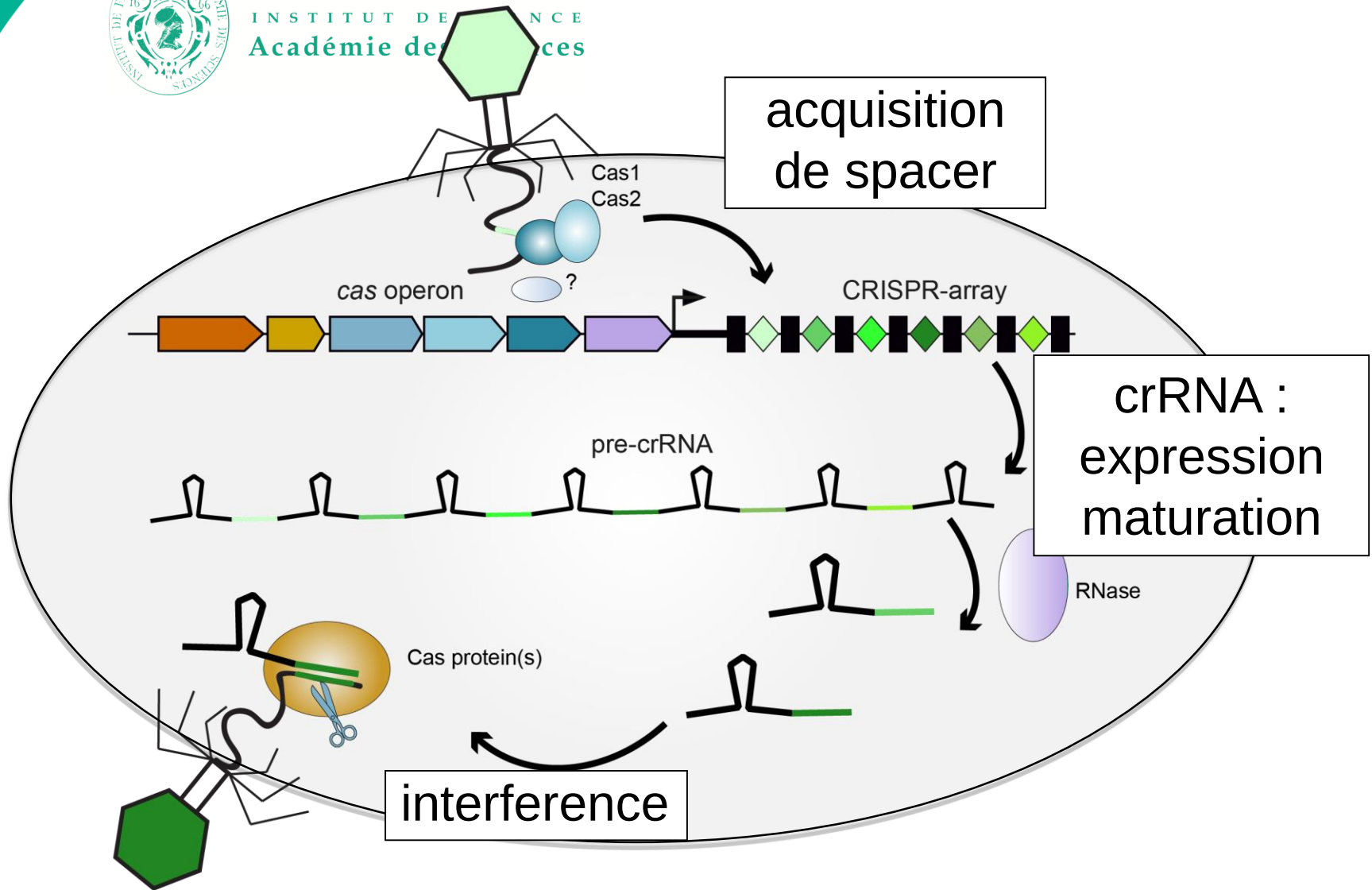
A bacterial immune system yields a potentially revolutionary genome-editing technique

SCIENCE VOL 341 23 AUGUST 2013

Le système immunitaire CRISPR-Cas



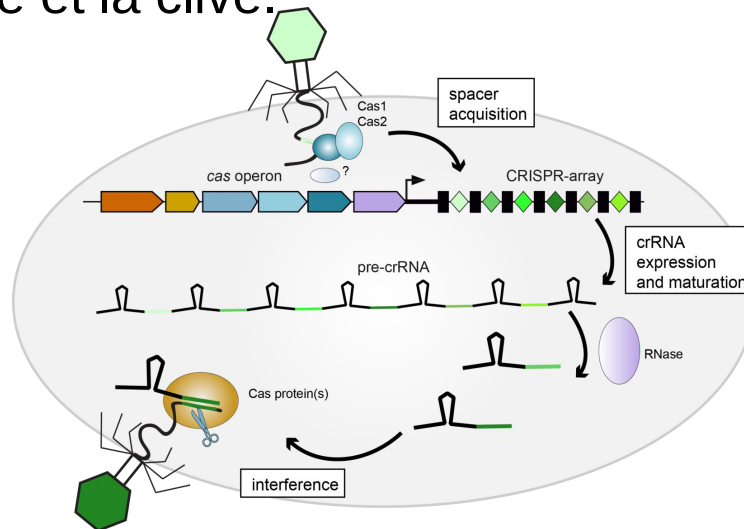
INSTITUT DE FRANCE
Académie des Sciences



CRISPR = Clustered regularly interspaced short palindromic repeats

La modification ciblée des génomes par la technologie CRISPR-Cas9

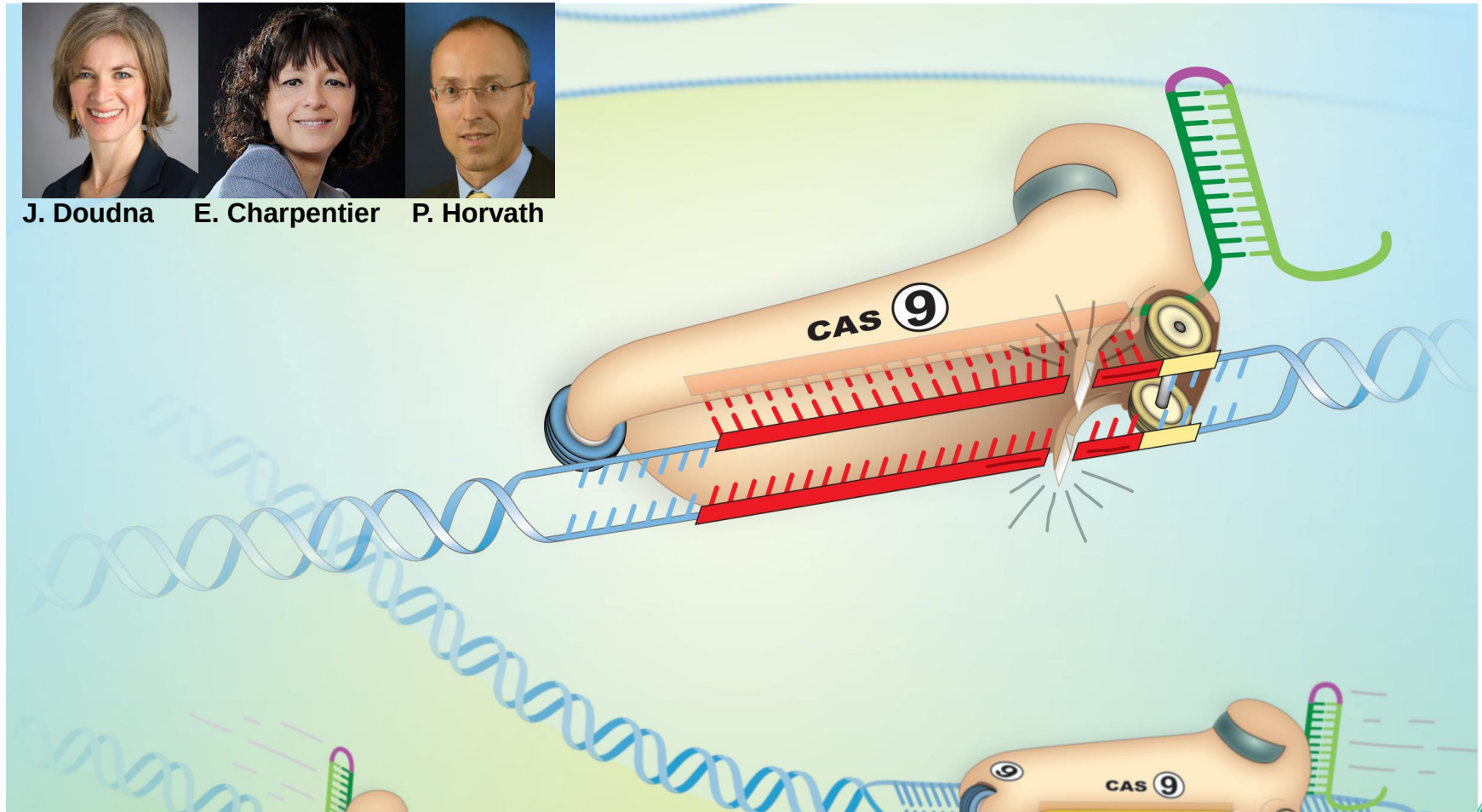
- Cette technique repose sur le fait que l'enzyme **Cas9** est une endonucléase qui agit **seule** (sans autre protéine Cas) sur une cible ADN qu'elle trouve grâce à un ARN complémentaire à cette cible (le **crARN**) et un ARN guide, le **tracRNA** qui se fixe avec haute affinité à Cas9.
- Dans la technique utilisée, on fusionne le crRNA et le tracRNA. Cet ARN (single chain RNA ou sgRNA) s'associe facilement à Cas9 qui trouve sa cible et la clive.



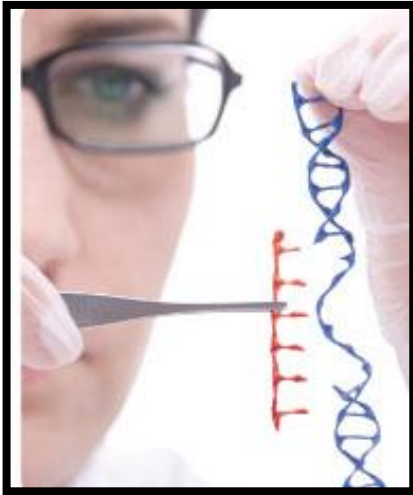
Le système CRISPR-Cas9: un outil révolutionnaire pour modifier les génomes de tous les organismes



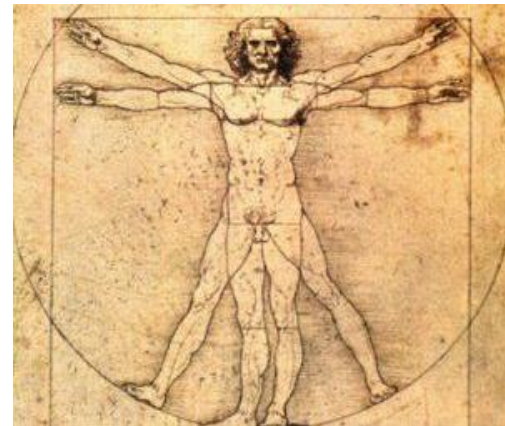
J. Doudna E. Charpentier P. Horvath



Modification ciblée des génomes



**Genome Editing and the
Future of Farming**





INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

[FR / EN](#)

NOUS SUIVRE : [YouTube](#) [Facebook](#) [Twitter](#) [Instagram](#)



[RECHERCHER](#)

[À LA UNE](#)

[FOR WOMEN IN SCIENCE](#)

[BEAUTY FOR A BETTER LIFE](#)

[MEDIA CENTER](#)

[LA FONDATION ET VOUS](#)

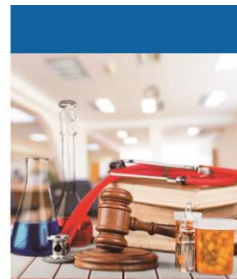




INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



Les problèmes éthiques associés à la modification des organismes par la technologie CRISPR-Cas9

21 février 2017 de 14h30 à 17h00

Grande salle des séances de
l'Institut de France

23, quai de Conti, 75006 Paris

Depuis l'article visionnaire publié par Emmanuelle Charpentier et Jennifer Doudna dans *Science* en 2012, on assiste à une véritable révolution planétaire dans les approches utilisées pour modifier les génomes animaux ou végétaux à des fins de recherche fondamentale dans tous les domaines, ainsi que pour des applications médicales ou des améliorations de plantes ou d'animaux bien souvent dans des buts commerciaux.

Les nombreux travaux publiés ces dernières années montrent que la technologie CRISPR-Cas9 est d'une puissance impressionnante, d'une rapidité évidente par rapport aux autres techniques existantes bien que parfois un peu surestimée, et d'une efficacité inespérée.

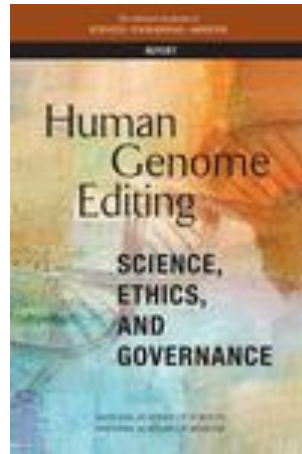
Cependant, l'approche n'est pas sans risque ! Le risque de création de mutations indésirées est réel et dépend de nombreux facteurs qu'il est important de connaître, répertorier et prendre en compte. Beaucoup d'Institutions, d'Académies, de Sociétés savantes se penchent sur les problèmes posés par les modifications ciblées chez les animaux, les plantes et aussi et surtout chez l'homme.

Au cours de cette séance, une analyse des questions soulevées par l'utilisation de cette technologie chez les animaux, les plantes et chez l'homme sera présentée par trois spécialistes afin de susciter une réflexion de tous les membres de l'Académie et d'anticiper une prise de position de notre Académie.



Cette semaine-là

- Les National Academy of Sciences et la National Academy of Medicine ont publié
- un rapport de 250 pages sur les modifications ciblées du génome humain
- et 7 recommandations



- L'office des brevets américains a pris une décision en faveur du Broad Institute
- dans la bataille qui l'opposait à l'université de Berkeley pour le brevet concernant
- la technologie CRISPR/Cas9 pour modifier les génomes de plantes et d'animaux



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

- Nous avons eu trois intervenants:
- Sur les plantes cultivées : Georges Pelletier
- Sur les animaux d'élevage : Jean Paul Renard
- Sur les hommes: Pierre Corvol



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

En ce qui concerne les plantes: Pour répondre à des demandes sociétales précises (ex: riz à grain long), les méthodes classiques ont jusqu'ici été l'hybridation, et l'approche par mutagenèse (par irradiation ou chimique). La méthodologie CRISPR est plus précise, plus rapide et moins coûteuse (le nombre de mutations non souhaitées est inférieur à celui des mutations spontanées).

G. Pelletier disait « Il serait éthiquement contestable d'exclure la méthodologie CRISPR par une réglementation inadaptée ou une diabolisation des produits obtenus par cette technologie ».

Cette technologie se trouve face à trois grands défis: la réglementation, les acteurs de la création variétale et les consommateurs.

Le dynamisme de la recherche utilisant cette technologie peut favoriser une offre d'espèces et de variétés qui répondent mieux aux besoins de la société. Toutefois seule une propriété intellectuelle sincère, une réglementation équilibrée et une information objective permettront d'y parvenir.



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

L'édition du génome chez les animaux pouvait se faire par les technologies ZFN (Zinc finger nuclease) et TALEN(transcription activator like effector nuclease). La technique CRISPR cas9 a vraiment balayé ces techniques. 300 animaux modifiés génétiquement entre 2011 et 2015 par ZFN et TALEN Environ autant entre 2015 et le début de 2017.

Les recherches sur les modifications génétiques des animaux d'élevage sont sorties de la période de « bricolage » où les avaient cantonnées des techniques largement aléatoires. La responsabilité des chercheurs dans la finalité de leurs travaux n'en est que d'autant plus engagée.

Le temps est venu d'envisager une réglementation non pas sur la technique CRISPR cas9 elle même et ses conditions de mise en œuvre mais sur les produits finaux potentiellement destinés à la consommation.

La technologie peut permettre de réduire la prévalence de maladies chez les animaux d'élevage, et aussi permettre le développement / accélération de ressources génétiques animales (chez le porc pour soigner l'homme par xénotransplantations....



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

La question du **bien être animal** a été abordée avec l'exemple du gène « sans corne » qui peut être introduit dans une finalité éthique: renforcer le bien être animal en faisant disparaître le recours à la pratique mutilante de l'écornage.

La précision du nouvel outil rend son utilisation compatible avec le respect du statut d'êtres vivants doués de sensibilité que les animaux ont acquis depuis peu et dont le respect s'impose à tous.

S'impose maintenant un débat éthique plus fondamental avec un enjeu philosophique sur la frontière entre l'homme et l'animal d'élevage....



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Pour l'homme, il est à noter que les dispositions légales encadrant les recherches sur l'embryon varient suivant les pays et dans les pays évoluent constamment...

Chez l'homme trois points ont été abordés sur le plan éthique:

- la thérapie génique somatique
- la recherche fondamentale sur les cellules germinales et chez l'embryon humain sans visée thérapeutique
- la thérapie génique germinale

- **La thérapie génique somatique** utilisée avec succès depuis 15 ans ne pose pas de problèmes spécifiques si elle fait appel à la technique CRISPR-Cas9

- La France a ratifié la convention d'Oviedo qui précise qu'une intervention ayant pour objet de modifier un génome humain ne peut être entreprise que pour des raisons préventives, diagnostiques ou thérapeutiques et seulement si elle n'a pas pour but d'introduire une modification dans le génome de la descendance



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

La législation régissant les recherches sur les **cellules souches embryonnaires et les embryons humains** a régulièrement évolué au cours des années.

Elles sont autorisées sous conditions : si elles s'inscrivent dans une finalité médicale et à partir d'embryons qui ne font plus l'objet d'un projet parental....

En France, il y a interdiction de créer des embryons transgéniques.

- En France, la possibilité de **thérapie génique germinale** est exclue par la loi.

Conclusion: CRISPR nous concerne tous en remettant au centre de nos réflexions l'identité de l'homme, son caractère immuable ou flexible et nos responsabilités vis à vis des générations à venir



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

- La technologie CRISPR-Cas9
- La vaccination/les vaccinations
- Les perturbateurs endocriniens
- L'homéopathie
- Les mécanismes d'adaptation de la biodiversité aux chgts climatiques
- Symbiose/cohabitation/microbiotes
- Modèles animaux



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



5 à 7 de l'Académie des sciences

HISTOIRE ET PHILOSOPHIE DES SCIENCES

Mardi 10 mai 2016 – de 17h à 19h

Institut de France – Grande salle des séances

Sous la présidence de

Pascale COSSART, Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences

La vaccination

La vaccination représente une des plus grandes avancées de la médecine moderne, et la meilleure illustration de ce que devrait être la médecine préventive. Son histoire montre comment la médecine peut progresser à partir d'un certain empirisme vers des avancées conceptuelles majeures. Elle montre aussi le rôle primordial de la persévérance et du courage pour combattre les oppositions qui se manifestèrent très tôt et qui persistent sur un mode différent, relevant plus de considérations sociétales que scientifiques. Enfin, elle montre comment la biotechnologie moderne, s'appuyant sur l'immunologie, la microbiologie, la biochimie et la biologie moléculaire, a été à l'origine de progrès considérables, qui ne doivent pas occulter les difficultés persistantes dans la recherche des vaccins manquant pour de nombreuses maladies.

Introduction - Qu'est-ce qu'un vaccin ?

Jean-François BACH, Secrétaire perpétuel honoraire de l'Académie des sciences

L'histoire des vaccins

Maxime SCHWARTZ, Membre correspondant de l'Académie des sciences, Directeur général honoraire de l'Institut Pasteur

Réticences et résistances aux vaccins au cours de l'Histoire

Anne-Marie MOULIN, Médecin et philosophe, Directeur de recherche émérite au CNRS

Les vaccins : le présent et le futur

Marc GIRARD, Membre de l'Académie de médecine

Conclusion - L'extension du concept

Jean-François BACH, Secrétaire perpétuel honoraire de l'Académie des sciences



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

1

RAPPORT SUR LA VACCINATION

Comité d'orientation de la concertation citoyenne sur
la vaccination

30 novembre 2016



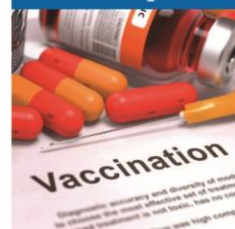
INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



Colloque



Confiance et défiance vis-à-vis des vaccins

21 mars 2017 de 14h30 à 17h00
Académie nationale de médecine

16, rue Bonaparte, 75006 Paris

Personne ne met en doute le fait que les vaccinations représentent une des avancées majeures de la médecine depuis plus d'un siècle. Il suffit, pour s'en convaincre d'examiner les statistiques des nombreuses maladies infectieuses contre lesquelles il existe un vaccin.

De nouveaux vaccins apparaissent régulièrement comme, par exemple, le très important vaccin contre les papillomavirus à l'origine du cancer du col de l'utérus. Tous ces vaccins, essentiels pour la santé publique, sont quasiment dépourvus d'effets secondaires avérés. Et pourtant on observe dans notre pays une défiance croissante vis-à-vis de la vaccination.

La France est aujourd'hui le pays du monde ayant le taux le plus élevé de refus des vaccins. Cette situation paradoxale mérite une analyse approfondie tout à la fois scientifique, médicale et sociologique. La concertation nationale récemment réalisée sur ce sujet a ouvert d'intéressantes perspectives. Sans doute faut-il écouter les « hésitants » mais tout doit être fait pour les convaincre des risques qu'ils prennent et qu'ils font prendre à leurs proches et plus généralement à la société.



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Vaccins infantiles : 11 seront obligatoires en 2018

Aujourd'hui

3
vaccins
obligatoires

- ✓ Tétanos
- ✓ Diphtérie
- ✓ Poliomyélite



Dès le 1^{er} janvier 2018

8
nouveaux vaccins
obligatoires

- ✓ Coqueluche
- ✓ Rougeole
- ✓ Oreillons
- ✓ Rubéole
- ✓ Hépatite B
- ✓ Méningocoque C
- ✓ Bactérie *Haemophilus influenzae*
- ✓ Pneumocoque



11 vaccins obligatoires
pour les enfants nés
à partir du 1^{er} janvier 2018

La vaccination aux 11 vaccins
sera **indispensable pour être admis
en crèche ou à l'école**

Source : médias

LA CROIX



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

- La technologie CRISPR-Cas9
- La vaccination/les vaccinations
- Les perturbateurs endocriniens
- L'homéopathie
- Les mécanismes d'adaptation de la biodiversité aux chgts climatiques
- Symbiose/cohabitation/microbiotes
- Modèles animaux



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



ACADÉMIE NATIONALE DE PHARMACIE
SACRÉ PRINCIPAL : MÉDECINE, PHARMACOLOGIE, TOXICOLOGIE, MÉTÉOROLOGIE, SÉVÈRE ENVIRONNEMENTAL
Fondée le 17 août 1793, elle a été réorganisée par la loi de 1971.
Reconnue d'utilité publique le 17 octobre 2011



ACADÉMIE
d'AGRICULTURE
de FRANCE

AGRICULTURE • ALIMENTATION • ENVIRONNEMENT



Les perturbateurs endocriniens

29 novembre 2016 de 10h00 à 17h00

Grande salle des séances de
l'Institut de France

23, quai de Conti, 75006 Paris

Question majeure de santé publique, les perturbateurs endocriniens ne sont pas des hormones, mais des produits de la chimie et/ou de l'environnement, toxiques pour l'individu en empruntant différentes voies de signalisation utilisées par les hormones. Leur rôle fut initialement évoqué aux États-Unis dans les années 1960, quand fut mise en évidence la toxicité des pesticides. Dans les années 1970, on découvrit les conséquences transgénérationnelles des traitements par le Distilbène. Les voies d'administration sont multiples : aérienne, orale, transdermique... Les perturbateurs endocriniens sont suspectés d'être à l'origine, potentielle ou démontrée, de nombreux cancers (sein, utérus, prostate), d'infertilité, de troubles cognitifs, d'obésité et de maladies métaboliques. Le coût approximatif des conséquences de l'utilisation de ces perturbateurs pourrait représenter 160 milliards d'euros chaque année dans les pays de l'Union européenne, et plus du double aux États-Unis.

Reconnaître le caractère dangereux de ces molécules n'est pas aisé puisque, pour l'essentiel, elles peuvent échapper aux protocoles classiques de la toxicologie, d'autant plus qu'elles font l'objet d'administrations multiples, à différents âges de la vie.

Cette journée, organisée conjointement par les quatre académies, traitera tout à la fois des mécanismes connus des perturbateurs endocriniens, de leur retentissement, des méthodes d'évaluation de leur impact, ainsi que des propositions de recherche et de prévention.



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

COMPTES RENDUS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

Tome 340
fascicule 9-10

septembre-octobre 2017
ISSN 1631-0691

BIOLOGIES



ACADÉMIE NATIONALE DE PHARMACIE
Santé publique • Collaboration • Pharmacovigilance • Recherche • Santé environnementale
Fondée en 1816, elle est devenue le centre de la pharmacie française et de la
Pharmacie mondiale de l'Union européenne, elle est membre de l'Union européenne de la Pharmacie.



ACADÉMIE
d'AGRICULTURE
de FRANCE
AGRICULTURE • ALIMENTATION • ENVIRONNEMENT



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

*Académie
des sciences
de France*

Thematic issue / Numéro thématique

Endocrine disruptors

Les perturbateurs endocriniens

A symposium held at the Institut de France, Paris,
29 November 2016 / Colloque du 29 novembre 2016

Guest editor / Rédacteur en chef invité :
Philippe Bouchard

86459

ACADÉMIE DES SCIENCES — PARIS





INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Réunion de présentation à la presse le 20 novembre 2017

Sont intervenus notamment Yves Combarous, Robert Barouki,

Les perturbateurs endocriniens ne sont pas des hormones mais des produits de la chimie et/ou de l'environnement, toxiques pour l'individu en empruntant différentes voies de signalisation utilisées par les hormones. Leur rôle fut évoqué dans les années 60 quand fut mise en évidence la toxicité des pesticides. Dans les années 70, on découvrit les conséquences trans-générationnelles des traitements des fausses couches par le di-stylbène.

Les perturbateurs endocriniens sont suspectés d'être à l'origine potentielle ou démontrée de nombreux cancers(sein, utérus, prostate), d'infertilité, de troubles cognitifs, d'obésité , de maladies métaboliques. Le coût des conséquences de l'utilisation de ces perturbateurs pourrait représenter 160 milliards d'euros chaque année dans les pays de l'unions européenne.



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

La plus grande difficulté en ce qui concerne les perturbateurs réside dans leur **identification**: certains sont réellement à proscrire, d'autres sont suspects et d'autres sont des perturbateurs potentiels .

Toute la difficulté à établir des listes fiables réside dans l'absence de certitude, due à la très grande difficulté de prouver les liens de causalité, en raison notamment des **effets cocktail**.

Les femmes enceintes doivent faire l'objet d'une attention particulière , même en cas de simple suspicion.

Exemple: Eviter le chauffage des biberons qui augmente le risque de relargage de perturbateurs endocriniens, y compris ceux pouvant être présents à la surface du biberon dans les marquages et les dessins.

Il est indispensable **d'intensifier les recherches** sur le sujet afin de lever les incertitudes. La recherche doit s'organiser bien sûr à l'échelon international avec en parallèle une recherche active in vitro et chez l'animal et surtout des études épidémiologiques



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

- La technologie CRISPR-Cas9
- La vaccination/les vaccinations
- Les perturbateurs endocriniens
- L'homéopathie
- Les mécanismes d'adaptation de la biodiversité aux chgts climatiques
- Symbiose/cohabitation/microbiotes
- Modèles animaux



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



Communiqué de presse - Vendredi 29 septembre 2017
Traduction non-officielle du CP de l'EASAC du 20/09/2017

L'homéopathie : nuisible ou utile ?

Les scientifiques européens recommandent une approche fondée sur la preuve scientifique

Texte original de la déclaration de l'EASAC :

<http://www.easac.eu/home/press-releases/detail-view/article/homeopathy.html>

Dans un nouveau rapport, l'EASAC (Conseil scientifique des académies des sciences européennes) confirme l'absence de preuve solide et reproductible de l'efficacité des produits homéopathiques.

Les produits homéopathiques sont utilisés dans toute l'Europe par un grand nombre de personnes et pour un large éventail de maladies que ces produits sont supposés soigner. En dépit de la popularité de ces produits dans certains pays, les scientifiques se demandent s'ils sont utiles ou nocifs. Dans une nouvelle déclaration, le groupe de travail de l'EASAC - un groupe composé de scientifiques européens de premier plan - déclare qu'il n'existe, pour aucune maladie, aucune preuve, scientifiquement établie et reproductible, de l'efficacité des produits homéopathiques - même s'il y a parfois un effet placebo. En outre, l'homéopathie peut avoir un effet nocif en retardant la consultation d'un médecin ou dissuadant le patient de rechercher les soins médicaux appropriés, qui seront basés sur des preuves scientifiques, et en fragilisant finalement la confiance des patients et du public envers la démarche scientifique fondée sur les preuves. Ce phénomène a des conséquences importantes en termes de politiques publiques, de santé publique et de réglementation de l'homéopathie dans l'Union européenne.



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

L'EASAC recommande:

- 1° Exigence réglementaire minimale et cohérente pour que les affirmations d'innocuité, de sécurité, et de qualité des produits homéopathiques soient comme pour les médicaments basées sur des preuves objectives en accord avec les prétentions Affirmées...
- 2° En raison des pressions croissantes sur les systèmes de santé, que ces derniers ne devraient pas offrir le remboursement des produits et services homéopathiques à moins que la démonstration n'ait été faite par des tests rigoureux, qu'ils étaient efficaces et sans danger.
- 3° **La composition devrait être indiquée** de manière similaire à celle utilisée pour les autres produits de santé disponibles dans les pharmacies ou par les autres moyens de distribution. Ceci implique que l'étiquetage actuellement autorisé de manière exceptionnelle pour les produits homéopathiques soit remplacé par une description simple des ingrédients.
- 4° La **réglementation de la publicité** et de la commercialisation des produits homéopathiques doit veiller à les rendre précises et claires: les prétentions publicitaires relatives à leur efficacité et sécurité ne devraient pas être autorisées sans preuve démontrable et reproductible.



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Les recommandations de l'EASAC concernant les essais, la réglementation, l'étiquetage, ainsi que le marketing ont des implications importantes pour la Commission Européenne: en particulier pour la Direction Générale de la Santé et de la Sécurité alimentaire (pour la médecine humaine et vétérinaire), l'Agence Européenne du médicament et la Direction Générale pour la justice et les consommateurs. Elles ont également des implications majeures pour les services de santé des Etats membres et les organismes de réglementation des médicaments.

En outre l'éducation des patients, le dialogue et la relation avec le public devraient tenir compte de ces recommandations.



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

- La technologie CRISPR-Cas9
- La vaccination/les vaccinations
- Les perturbateurs endocriniens
- L'homéopathie
- Les mécanismes d'adaptation de la biodiversité aux chgts climatiques
- Symbiose/cohabitation/microbiotes
- Modèles animaux



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Les mécanismes d'adaptation de la biodiversité aux changements climatiques et leurs limites



Rapport coordonné par

Sandra Lavorel, Jean-Dominique Lebreton et Yvon Le Maho



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Ce rapport a été réalisé par le comité des sciences de l'environnement et achevé en avril 2017. Il porte essentiellement sur :

le changement climatique comme facteur de modification de la biodiversité

On réduit souvent la biodiversité à un nombre d'espèces qui sont généralement les plus *visibles* , notamment les végétaux supérieurs (arbres, plantes à fleur...) et les vertébrés (mammifères, oiseaux, reptiles et amphibiens, poissons) dont fait bien sûr partie l'homme. Il existe cependant une biodiversité *invisible* qui concerne les microorganismes, notamment dans les sols (1g de sol comprend de 10^7 à 10^9 bactéries...) et les eaux (microalgues, zooplanction....).

- Alors que 2 millions d'espèces sont connues, les estimations du nombre réel dépassent pourtant la dizaine de millions.
- Le concept de **Biodiversité** implique interactions entre êtres vivants....et fonctionnement des écosystèmes naturels et cultivés.

Au delà de l'émotion du public vis à vis des risques d'extinction d'espèces emblématiques, ce sont les modifications de ces interactions qui doivent retenir l'attention.



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Le rapport qui est très approfondi analyse les effets du changement climatique mais commence par énoncer clairement que **le changement climatique observé depuis 150 ans n'est pas la cause majeure de la dégradation récente de la Biodiversité** qui est plutôt due à la surexploitation des espèces sur les continents comme dans l'océan, à l'agriculture, l'élevage, de nombreuses modifications des sols par la déforestation et l'urbanisation et par les espèces invasives.

L'impact écologique des changements climatiques récents pourrait ajouter son effet sur des populations et des mécanismes déjà bien perturbés par des activités humaines.

C'est à ce point moins bien connu qu'est consacré le rapport qui ne traite pas des causes du chgt climatique mais de ses conséquences sur l'évolution de la diversité et en particulier les mécanismes d'adaptation de cette dernière.



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Le phénomène majeur induit par une augmentation des températures étant le déplacement vers les pôles ou les altitudes plus élevées de l'aire occupée par chaque espèce végétale ou animale, il est important de considérer leurs capacités d'adaptation lorsqu'elle ne sont pas en mesure de se déplacer.

En effet les capacités d'adaptation individuelle par plasticité (par exemple de la physiologie ou du calendrier de reproduction) et l'adaptation génétique (par sélection) au changement climatique varient fortement selon l'organisme considéré: les organismes les plus spécialisés et à la démographie la plus lente sont les moins capables de telles adaptations.

Le rapport propose un certain nombre de recommandations:

- observatoires de la biodiversité avec le développement de recherche participative
- renforcement des interactions entre écologues, historiens, archéologues et géologues
-



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

- La technologie CRISPR-Cas9
- La vaccination/les vaccinations
- Les perturbateurs endocriniens
- L'homéopathie
- Les mécanismes d'adaptation de la biodiversité aux chgts climatiques
- Symbiose/cohabitation/microbiotes
- Modèles animaux

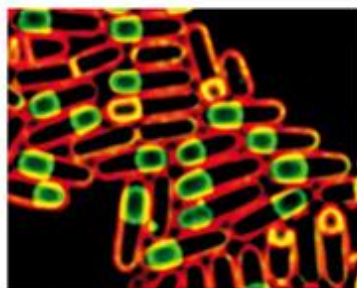


INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

PASCALE COSSART

La Nouvelle Microbiologie

Des microbiotes aux CRISPR





INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



Colloque



Symbiose et cohabitation *Symbiosis and cohabitation* *Colloque en anglais*

25 avril 2017 de 9h30 à 17h00
Grande salle des séances
de l'Institut de France
23, quai de Conti, 75006 Paris

Les interactions symbiotiques sont beaucoup plus répandues que ce que l'on pensait jusqu'à récemment. Ce qui était souvent considéré comme une simple cohabitation d'un organisme supérieur avec des microorganismes commensaux se trouve être une véritable association à bénéfices réciproques, avec échanges multiples de signaux entre partenaires. L'essor de la métagénomique et de la biologie cellulaire permet maintenant une analyse beaucoup plus détaillée de ces interactions. Le principal modèle de symbiose étudié au niveau moléculaire a été l'interaction entre légumineuses et la bactérie *Sinorhizobium* qui aide la plante à fixer l'azote atmosphérique. De nombreuses autres symbioses sont maintenant à l'étude.

L'objectif de ce colloque est de faire le point de nos connaissances, notamment sur ces nouveaux modèles d'interaction et d'en comprendre les mécanismes et la signalisation. Les exemples traités porteront sur les associations symbiotiques bactéries-coraux ou autres organismes marins, bactéries-insectes et aussi les symbioses bactéries-homme ou -animaux de laboratoire. Ils illustreront en particulier comment les interactions symbiotiques entre les microbiotes et les organismes qu'ils colonisent jouent un rôle dans leur biologie, le développement du système immunitaire et la réponse aux pathogènes. Les implications de ces découvertes en termes de protection de la santé humaine ou animale, de production végétale et de protection de l'environnement seront discutées par les intervenants.



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



Le microbiote intestinal : ces bactéries qui nous gouvernent

30 janvier 2018 de 10h00 à 16h30

Grande salle des séances de
l'Institut de France

23, quai de Conti, 75006 Paris

Notre organisme abrite un nombre considérable de bactéries dites commensales (non pathogènes) avec lesquelles il vit en symbiose. L'étude de la composition des différents microbiomes répartis dans l'organisme a été rendue possible par l'émergence des techniques modernes de la méta-génomique qui permettent de dresser les catalogues des séquences des différentes bactéries commensales, ce qui était impossible avec les techniques classiques de la bactériologie.

Les bactéries commensales de l'intestin jouent un rôle important dans la digestion et la nutrition. De façon plus inattendue, elles interfèrent également avec de nombreux systèmes physiologiques. Ainsi, elles influencent de façon importante la différenciation des cellules de l'immunité, la régulation de nombreux métabolismes et pourraient même interférer avec le fonctionnement du système nerveux central. Des anomalies de la composition du microbiote intestinal ont été observées dans de nombreuses pathologies en particulier, l'obésité et le diabète de type II, les maladies inflammatoires de l'intestin et les maladies auto-immunes et allergiques. Des arguments convergents, incluant le transfert de certains de ces états pathologiques par des greffes de microbiome fécal, suggèrent que le microbiote intestinal, et sans doute d'autres microbiotes, jouent un rôle important dans le déclenchement ou l'entretien de nombreuses maladies.



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Interviendront: **Dusko Ehrlich**, Karine Clement, Nadine Cerf-Bensussan,
Yasmine Blekaid, Michel Neunlist et Philippe Sansonetti



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

- La technologie CRISPR-Cas9
- La vaccination/les vaccinations
- Les perturbateurs endocriniens
- L'homéopathie
- Les mécanismes d'adaptation de la biodiversité aux chgts climatiques
- Symbiose/cohabitation/microbiotes
- **Modèles animaux**



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Les modèles animaux





INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



Académie nationale de Pharmacie
Santé Publique - Médicament - Produits de santé - Biologie - Santé et environnement



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



29 juin 2017

Protection des animaux utilisés à des fins scientifiques

À propos de la révision 2017 de la Directive 2010/63/UE

Les progrès scientifiques et médicaux ont nécessité et nécessitent encore le recours à l'expérimentation animale. Néanmoins la question s'est posée à juste titre de la légitimité de cette expérimentation compte tenu du respect dû aux animaux, êtres sensibles, et qui est un enjeu éthique majeur.

Des voix se sont élevées pour remettre en question tout ou partie de l'expérimentation animale en



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Protection des animaux utilisés à des fins scientifiques - À propos de la révision 2017 de la Directive 2010/63/UE

Publié dans **Rapports, ouvrages, avis et recommandations de l'Académie**



Le texte ci-après résulte d'une réflexion commune de l'Académie des sciences, l'Académie nationale de médecine, l'Académie nationale de pharmacie et l'Académie vétérinaire de France, réflexion relative à la protection des animaux utilisés à des fins scientifiques. Il a été remis le 14 novembre 2017 à M. Karmenu Vella, Commissaire européen à l'Environnement, dans la perspective la révision de la Directive 2010/63/UE relative à la protection des animaux utilisés à des fins scientifiques.

Cette révision, initialement prévue pour novembre 2017, a été reportée à l'année 2019.



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Le rapport court remis à Bruxelles faisait écho à la directive européenne 2010/63/UE relative à la protection des animaux utilisés à des fins scientifiques qui stipulait qu'elle devait être réexaminée au plus tard le 10 novembre 2017.

L'analyse qui a été faite insistait sur le **recours indispensable à l'animal** pour la recherche scientifique fondamentale et appliquée : de nombreuses maladies sont encore mal connues. La connaissance fondamentale de ces maladies et La recherche de nouveaux tests diagnostiques, de nouvelles stratégies thérapeutiques Et la recherche de nouveaux médicaments nécessitent différentes approches expérimentales dont l'expérimentation animale.

La règle des 3R : Remplacer, Réduire, Raffiner (pour « améliorer ») est inscrite dans la directive 2010/63/UE. Elle constitue l'un des principes éthiques à la base de cette réglementation et est la traduction réglementaire des bonnes pratiques dans l'utilisation de l'animal en recherche.



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Recommandations des quatre Académies signataires:

- Renforcer la vigilance sur l'application des textes imposant de ne recourir aux animaux à des fins scientifiques que dans le strict respect du cadre réglementaire et éthique formalisé par la directive 2010/63/UE relative à la protection des animaux utilisés à des fins scientifiques, en particulier la règle des 3R qui en est un des fondements; n'utiliser les animaux qu'en l'absence de méthode substitutive pertinente.
- Soutenir sans réserve les objectifs d'amélioration continue du bien être des animaux.
- Eviter d'alourdir les contraintes administratives, imposées à la recherche européenne tout en appliquant rigoureusement la directive 2010/63/UE unanimement appliquée dans les laboratoires européens de recherche
- Réexaminer en vue de les alléger chaque fois que cela est possible les procédures réglementaires d'autorisation de mise sur le marché des médicaments, à la lumière des progrès scientifiques récents afin de limiter le recours à l'expérimentation animale
- Être prêt à répondre de façon explicite et pédagogique aux personnes physiques et morales ayant manifesté des inquiétudes sur l'expérimentation animale.

Une après midi débat « Recherche thérapeutique et modèles animaux » aura lieu le 10 avril à l'Académie des Sciences.



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

- La technologie CRISPR-Cas9
- La vaccination/les vaccinations
- Les perturbateurs endocriniens
- L'homéopathie
- L'adaptation de la biodiversité
- Symbiose/cohabitation/microbiotes
- Modèles animaux



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

« Quelles sont les principales avancées scientifiques de la période
dans le domaine des sciences de la vie
qui font débat ou au contraire consensus au sein de votre institution »

B. Hervieu





INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

Conférence-débat



Bioinspiration : la Nature comme modèle

23 janvier 2018 de 14h30 à 17h00

Grande salle des séances de
l'Institut de France

23, quai de Conti, 75006 Paris

Chaque espèce végétale ou animale est une remarquable innovation puisqu'elle perdure depuis des centaines de milliers d'années, voire des millions d'années, souvent malgré des contraintes qui nous apparaissent extrêmes. L'idée de s'inspirer de ces réussites pour innover n'est pas nouvelle mais nous disposons aujourd'hui d'avancées technologiques qui facilitent cette bioinspiration.

Ce domaine de la recherche en plein essor, et qui va parfois jusqu'au biomimétisme, touche tellement de disciplines qu'il ne pourra donc être abordé qu'à travers quelques exemples. Ainsi, dans la course permanente que nécessitent les stratégies de lutte contre les bactéries et les virus pour être efficaces, leurs interactions avec les animaux et les plantes sont une source d'information et d'innovation d'autant plus cruciale que la résistance des bactéries aux antibiotiques se renforce de façon inquiétante.

Parmi les autres exemples choisis au cours de cette conférence-débat de l'Académie des sciences figurent la création de robots s'inspirant des performances aériennes des insectes ailés, la fabrication de verres s'inspirant des méthodes douces mises en œuvre par la Nature et l'utilisation de plantes pour dépolluer...



INSTITUT DE FRANCE
Académie des sciences

