

Le fil d'actualités

Un fil d'informations sur les biotechnologies pour les membres du Haut Conseil des biotechnologies (HCB)

Certains articles ne sont pas disponibles en libre accès mais peuvent être consultés sur demande.

Numéro 8 • Octobre-Novembre 2019

Agents pathogènes

— Une analyse phylogéographique de la deuxième pandémie de peste (XIV-XVIII^e siècles), responsable en quelques années de la mort de 30 à 60 % de la population européenne selon les territoires à sa survenue au XIV^e siècle, révèle qu'une seule souche très virulente de *Yersinia pestis* en serait à l'origine, avec un point d'entrée unique en Russie. Les souches de la deuxième pandémie ont ensuite évolué en deux lignées différentes. La première, après une expansion vers l'Est, serait à l'origine de la troisième pandémie, tandis que la seconde, porteuse d'une très grande diversité génétique, serait restée confinée en Europe. [L'équipe de chercheurs à l'origine de cette analyse](#) a également identifié une délétion qui a entraîné la perte de deux facteurs de virulence dans certains des génomes de cette seconde lignée. Une délétion similaire avait été observée dans des souches de la première pandémie. Cette étude démontre l'importance de ce type d'analyse pour la compréhension de l'évolution d'un agent pathogène.

Biologie de synthèse

— Dans [Science](#) (18 octobre, vol. 366), une équipe de chercheurs décrit les barrières techniques et conceptuelles à franchir pour pouvoir envisager la synthèse de génomes artificiels. Elles couvrent quatre domaines : la conception de la structure (quels gènes, quelle régulation...) et la modification ciblée de génome, la synthèse de l'ADN et la construction de chromosomes artificiels.

CRISPR

— Liu et *al.* rapportent dans [Nature](#) (21 octobre, vol. 574), avoir mis au point un nouvel outil de modification du génome, nommé « *prime editing* », permettant une précision de modification et une polyvalence. Ce nouvel outil offre notamment la possibilité d'insérer ou supprimer des séquences spécifiques sans faire appel à un brin modèle ADN, c'est l'ARN guide qui sert aussi de modèle de modification. La technique serait associée à un risque moindre de modification hors-cible (*off-target*).

Biosécurité

— Pour Rebecca Katz, professeur à l'Université de Georgetown, la crise de santé publique provoquée par l'épidémie d'Ebola a mis en relief les failles politiques de la gestion des crises sanitaires, et notamment celles du Règlement sanitaire international (RSI) ([Nature](#), 12 novembre, vol. 575). La chercheuse développe l'idée que la lutte contre les pandémies pourrait s'inspirer des procédures déployées par la convention sur les armes biologiques.

Plantes génétiquement modifiées

— La revue [Nature](#) (6 novembre, vol. 575) publie une analyse des défis dans le domaine de l'amélioration des cultures dans le contexte du changement climatique. L'étude suggère de s'appuyer sur la caractérisation des adaptations évolutives naturelles des organismes. Cette connaissance permettra de trouver les outils les plus adaptés pour déployer les mécanismes de résilience identifiés et ainsi

améliorer la durabilité, les rendements et la valeur nutritionnelle des cultures.

■ Bioéthique

— [The CRISPR Journal](#) consacre un numéro à la question de l'éthique dans le cadre de la modification du génome humain. La revue est riche de contributions transdisciplinaires traitant des thèmes tels que la [gouvernance démocratique de la modification de la lignée germinale humaine](#) (S. Jasanoff et al.), [l'économie de la modification du génome](#) (R. C. Wilson et al.), les [impacts sociaux et éthiques de la modification du génome](#) (J. Halpern et al.) ou encore le [régime juridique applicable à CRISPR](#) (J.S. Sherkow).

— Pour la revue [Science](#), Jon Cohen a recueilli le témoignage de parents atteints d'une forme génétique de surdité, ayant un regard favorable aux travaux du biologiste russe Denis Rebrikov.

— Dans un [ditorial de Science](#) (15 novembre, vol. 366), Jennifer Doudna (  l'origine, avec Emmanuelle Charpentier, de la mise au point de CRISPR-Cas9) revient sur le regrettable anniversaire de l'affaire des « bébés CRISPR ». La chercheuse appelle à une utilisation responsable de la modification du génome humain et évoque l'urgence de la mise en place d'une réglementation appropriée applicable à la modification de la lignée germinale humaine.

■ Pesticides

— La revue [Science](#), publie un article indiquant que les n onicotino ides ont un impact négatif au-delà des pollinisateurs. Les recherches dans ce domaine font apparaître que ces pesticides très utilisés de par le monde affectent directement l'ensemble des composantes des écosystèmes, y compris les vertébrés. [Yamamuro et al.](#) (1^{er} novembre, vol. 366) démontrent que les n onicotino ides affectent les espèces par le biais de cascades trophiques (interactions prédateur-proie). En étudiant plus de 20 ans de données exploitations piscicoles du

lac Shinji (Japon), les chercheurs montrent que la diminution de la biomasse des arthropodes du lac (caus e par la diffusion de n onicotino ides dans les rizières avoisinantes)  tait associée à une évolution de la chaîne alimentaire et à la réduction de deux espèces de poissons ( perlan et anguille) se nourrissant de ces arthropodes. Ces deux espèces de poissons font l'objet de pêche commerciale et ont constamment diminué en dépit d'un alevinage régulier.

■ Maladies vectorielles (1) : Wolbachia

— Selon les résultats [d'une étude présentée le 21 novembre](#)   la réunion annuelle de la Société américaine de médecine et d'hygiène tropicales, les cas de dengue ont chuté dans les territoires (Indonésie, Brésil) où des lâchers de moustiques transinfect s par des souches de bactérie *Wolbachia* ont été organisés dans le cadre du World Mosquito Program. Ce programme repose sur un consortium international de lutte contre les maladies vectorisées par les moustiques par l'utilisation de *Wolbachia*. Dans certaines zones concernées, comme la ville de Yogyakarta en Indonésie, les lâchers de moustiques transinfect s par *Wolbachia* ont entraîné une réduction de 76 % des cas de dengue sur une période de deux ans et demi, par rapport aux taux enregistrés dans les zones où aucun moustique n'a été dissimin . Des résultats similaires ont été obtenus au Brésil. Au Vietnam, l'échec de l'implantation de moustiques transinfect s par *Wolbachia* pointe l'impact de la chaleur sur le système. Une autre équipe de recherche a testé une autre souche de *Wolbachia*, plus résistante à la chaleur, avec de [premiers résultats prometteurs   Kuala Lumpur](#) (Malaisie).

■ Maladies vectorielles (2)

— [Science](#) (29 novembre, vol. 366) publie un reportage sur le déploiement d'une vaste campagne de vaccination expérimentale contre le paludisme. Cette parasitose est responsable annuellement de plus de 400 000 décès, dont 250 000

chez les enfants de moins de 5 ans en Afrique. Comme mentionné dans le fil d'actualités n°4, le Mosquirix (ou RATS,S) conçu en 1987 par GlaxoSmithKline, est actuellement le vaccin le plus avancé pour lutter contre *Plasmodium falciparum*, transmis à l'homme par la piqûre d'anophèles femelles. L'article mentionne que ce vaccin fait débat à différents niveaux : d'une part du fait de son efficacité limitée, d'autre part en raison de questions posées par deux chercheurs en matière d'efficacité de protection selon le sexe, enfin des acteurs critiquent les sommes dépensées pour ce vaccin au détriment d'autres méthodes de prévention moins onéreuses et plus sûres selon eux.

Sciences & Société

— Dans *Science* (11 octobre, vol. 366), l'écologue mexicaine Patricia Balvanera revient sur le rapport de la Plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES, voir fil d'actualités n°4) d'après lequel environ 1 million d'espèces animales et végétales sont menacées d'extinction. L'écologue, spécialiste des systèmes socio-écologiques et des relations entre biodiversité et bien-être humain, souligne le développement, ces vingt dernières années, d'un champ de recherche transdisciplinaire pour l'étude des écosystèmes. Ces recherches ont permis de mettre en lumière l'interdépendance des écosystèmes (par ex. sécurité alimentaire et ressources naturelles, qualité de l'eau etc.). Pour répondre aux défis soulevés par la préservation des écosystèmes, des chercheurs, des décideurs et des alliances internationales transdisciplinaires travaillent à une cartographie de la dégradation des écosystèmes et de ses conséquences, afin de proposer des outils d'aide à la décision visant à réduire les inégalités de prise en charge selon les zones concernées. Patricia Balvanera dirige le lecteur vers une publication du même numéro de *Sciences* (p. 255), où [Chaplin-Kramer et al.](#) présentent, à travers un modèle global mettant l'accent sur la régulation de la

qualité de l'eau, la protection du littoral et la pollinisation des cultures, des propositions scientifiques, technologiques et politiques pour limiter les menaces qui pèsent sur la nature.

— Le 4 novembre, les États-Unis ont formellement notifié à l'ONU [leur sortie de l'accord de Paris sur le climat](#), décidée en 2017 par le Président Trump au prétexte que cela nuirait à l'économie américaine. Cet accord, signé par 197 pays (dont les États-Unis), vise à limiter les émissions de gaz à effets de serre (GES) de 50 % d'ici à 2030. Selon des observateurs, le départ du deuxième plus grand émetteur de GES du monde rendra encore plus difficile l'atteinte des objectifs visés par l'accord de Paris.

— *The Scientist* publie un entretien avec Keerti Rathore, professeur à l'Université A&M du Texas. Ce dernier expose comment son équipe a développé des graines comestibles de coton génétiquement modifié dont la *Food and Drug Administration (FDA)* a récemment approuvé la mise sur le marché.