

ENVIRONNEMENT

UN INSECTICIDE QUI
NUIT AUX OISEAUX

Les néonicotinoïdes sont les insecticides les plus utilisés dans le monde depuis l'interdiction globale, dans les années 1970 et 1980, du DDT, toxique et cancérigène. Particulièrement efficaces, même à faibles concentrations, ces substances attaquent le système nerveux central des insectes et sont, aux États-Unis, principalement utilisés pour protéger les cultures de maïs. Plusieurs études ont déjà démontré l'implication des néonicotinoïdes dans l'effondrement de populations d'abeilles et d'autres invertébrés, mais les vertébrés pourraient aussi être victimes de ces produits. Récemment, l'équipe de Christy Morrissey, de l'université de Saskatchewan, au Canada, a révélé les effets délétères de ces insecticides sur les oiseaux migrateurs.

Les chercheurs ont capturé 36 bruants à couronne blanche, des oiseaux granivores, en pleine migration du Mexique vers le Canada. Un tiers de ces oiseaux ont été nourris avec de l'huile contenant jusqu'à un dixième de la quantité



Les bruants à couronne blanche qui absorbent un néonicotinoïde souffrent de désorientation temporaire.

d'insecticide (de l'imidaclopride) que l'on trouve sur un simple grain de maïs.

En seulement six heures, les bruants ayant assimilé la plus grande dose d'imidaclopride avaient perdu 6% de leur masse corporelle. Les oiseaux souffraient aussi de désorientation temporaire, qui retarde la reprise de la migration. Un effet qui pourrait réduire les chances de trouver un partenaire et d'établir un nid.

W. R.-P.

M. L. Eng *et al.*, *Science*, vol. 365, pp. 1177-1180, 2019

EN BREF

PISSENLIT OPTIMISÉ

Surmontés d'un pappus (un faisceau de filaments blancs) qui contribue à augmenter leur portance, les akènes de pissenlit transportent les graines sur de grandes distances. En modélisant le système, François Gallaire, de l'EPFL (École polytechnique fédérale de Lausanne), en Suisse, et ses collègues ont cherché quel est le nombre optimal de filaments dans un pappus qui assure un vol stable et efficace. Un trop grand nombre de filaments empêche l'air de circuler dans le pappus et déstabilise l'akène. Cependant, avec trop peu de filaments, la portance est insuffisante. Résultat : le parfait compromis se situerait aux alentours d'une centaine de filaments, et c'est bien l'ordre de grandeur pour les véritables pissenlits !

IZIA PÉTILLON

Direction des relations avec les entreprises

cnrs
formation
entreprises

**Organisme
de formation continue**

→ **250 formations technologiques courtes proposées
par le CNRS dans ses laboratoires de recherche**
pour les chercheurs, ingénieurs et techniciens

→ **Domaines de formation**

Big data et IA, génie logiciel, sciences de l'ingénieur, chimie, biologie, microscopie, urbanisme, enjeux sociétaux...
et plus encore

+ de 1600 stagiaires en 2018



Depuis 80 ans, nos connaissances
bâtissent de nouveaux mondes

Découvrez nos stages sur
cnrsformation.cnrs.fr



contact : cfe.contact@cnrs.fr ou +33 (0)1 69 82 44 55

[@CNRS_CFE](https://twitter.com/CNRS_CFE)

PHYSIQUE

COSMOS ET EXOPLANÈTES

Au cours du xx^e siècle, la compréhension du Système solaire et du cosmos a connu une formidable accélération aussi bien conceptuelle, avec notamment la relativité générale d'Einstein et la théorie du Big Bang, que technique, avec des télescopes toujours plus puissants qui scrutent les étoiles voisines du Système solaire et les confins du cosmos. Le prix Nobel de physique 2019 récompense des avancées liées à ces deux domaines. Une moitié du prix va à James Peebles, de l'université Princeton, dont les nombreux apports théoriques ont aidé à mieux saisir les processus à l'œuvre dans l'Univers primordial. L'autre moitié va à Michel Mayor et Didier Queloz, de l'université de Genève, qui ont découvert la première exoplanète en orbite autour d'une étoile comparable au Soleil. ■

S. B.

<https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2019>

MÉDECINE

MÉCANISME DE L'OXYGÉNATION

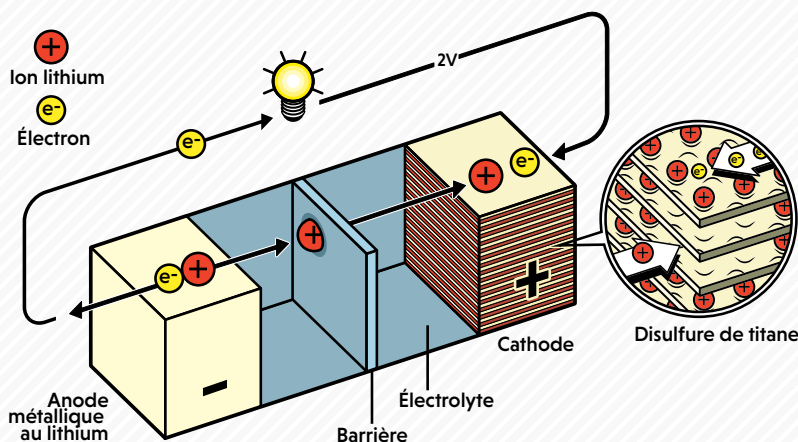
Si l'on sait depuis longtemps que l'oxygène joue un rôle clé dans le fonctionnement des cellules des animaux, le mécanisme par lequel ces cellules s'adaptent à la quantité d'oxygène disponible dans l'environnement n'a été compris qu'à partir des années 1990, grâce aux travaux des trois lauréats du prix Nobel 2019 de physiologie ou médecine. L'érythropoïétine (EPO) est une hormone qui augmente le nombre de globules rouges dans le sang en réponse à une baisse d'oxygène (hypoxie), assurant ainsi une oxygénation correcte des organes. En 1995, l'équipe de Gregg Semenza, aujourd'hui à l'université Johns-Hopkins, aux États-Unis, a découvert un complexe protéique qui active la production d'EPO en cas d'hypoxie. William Kaelin, de l'université Harvard, aux États-Unis, Peter Ratcliffe, de l'université d'Oxford, au Royaume-Uni, et leurs collègues ont complété l'explication du mécanisme à l'échelle moléculaire. ■

M.-N. C.

<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2019>

CHIMIE

LA RÉVOLUTION DES BATTERIES AU LITHIUM



Les trois nobélisés de cette année ont contribué à concevoir la batterie rechargeable lithium-ion. Dans les premiers modèles (comme ci-dessus), l'anode se détruisait progressivement en réagissant avec l'électrolyte, ce qui limitait la durée de vie des batteries.

On oublie parfois l'importance d'inventions maintenant ancrées dans notre quotidien. Il en est ainsi des «batteries lithium-ion» des téléphones portables ou des voitures électriques. Le comité Nobel a distingué cette année trois chimistes pour leurs avancées majeures dans le développement de ces batteries. Tout a commencé dans les années 1970, lorsque de grands groupes industriels se sont intéressés à d'autres solutions que la voiture à essence. Le Britannique Stanley Whittingham, l'un des trois lauréats, a cherché à développer une batterie rechargeable meilleure que celles au plomb, trop lourdes, ou au nickel-cadmium, peu performantes et d'une durée de vie limitée. Rappelons qu'une batterie est censée alimenter un appareil en courant électrique continu grâce à une circulation d'électrons entre ses deux électrodes. L'une, l'anode, doit fournir des électrons, et l'autre, la cathode, doit les capter. L'anode doit donc être constituée d'une espèce chimique ayant tendance à libérer des électrons. Stanley Whittingham a alors utilisé un métal très léger : le lithium. L'atome de lithium perd facilement un électron, et se transforme en un ion lithium chargé positivement. Le chercheur a opté pour une anode constituée d'un bloc de lithium pur solide. Pour la cathode, il a choisi le disulfure de titane (TiS_2), très conducteur et comportant des trous de la taille d'un atome, pouvant accueillir les ions lithium issus de la réaction sur l'anode. La batterie lithium-ion était née. Stanley Whittingham a ensuite amélioré sa batterie pour éviter la formation de cristaux de lithium, à l'origine de courts-circuits.

D'autres progrès majeurs ont suivi. Notamment, l'Américain John Goodenough, autre lauréat du Nobel, a remplacé le disulfure de titane constituant la cathode par du dioxyde de cobalt (CoO_2), capable de stocker beaucoup d'ions sans se fragiliser. La tension électrique délivrée a ainsi doublé. Mais ce système était encore dangereux et inflammable à cause du lithium solide. Le Japonais Akira Yoshino, troisième lauréat, a remplacé l'anode de lithium pur par du coke de pétrole, stable et capable de stocker des atomes de lithium. Utilisée depuis 1991, la batterie lithium-ion s'est imposée dans nombre d'appareils portables et dans les véhicules électriques. ■

LUCAS GIERCZAK

<https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2019>