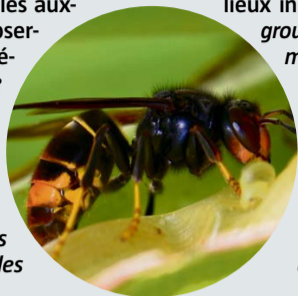


Le boom des migrations des animaux et des plantes

C'EST UNE BASE DE DONNÉES vertigineuse : elle couvre deux cents ans d'histoire naturelle et retrace, à l'échelle du globe, les processus de migrations d'espèces animales et végétales. Au total, 43.988 dates ont été recensées, celles auxquelles 16.369 espèces exotiques ont été observées pour la première fois sur un continent différent de celui d'origine. Publié dans *Nature Communications*, ce travail est le fruit d'une coalition de 45 chercheurs de 18 pays. En France, l'Institut national pour la recherche agronomique (Inra) a analysé les introductions des insectes en Europe sur les deux derniers siècles. « Pendant cinq ans, on a repris toutes les archives phytosanitaires et les articles



publiés, et sollicité les spécialistes mondiaux de chaque espèce avant de confronter ces données à celles de terrain », décrit Alain Roques, de l'Inra Val de Loire. À l'arrivée, un état des lieux inédit comparant les mouvements de « tous les groupes d'organismes vivants, des mousses aux mammifères, sur les continents ».

À l'exception des mammifères et des poissons, les introductions n'ont cessé de s'intensifier, puisque 36 % de ces « translocations » se sont produites au cours des trente dernières années. Alors qu'elles étaient souvent délibérées et liées

◀ Le frelon asiatique, espèce invasive, a été introduit en Europe au milieu des années 2000. DARROUZET/INRA

aux migrations de populations entre l'Europe et l'Amérique au XIX^e siècle, les introductions de plantes, d'algues et d'animaux sont devenues plus « accidentelles » entre la deuxième moitié du XX^e siècle et début du XXI^e siècle. « Elles suivent les routes du commerce, avec beaucoup d'espèces venant d'Asie et de Chine en particulier », explique Alain Roques.

Parmi celles-ci, certaines sont invasives. Avec de graves conséquences sur les écosystèmes, comme la disparition d'autres espèces, mais aussi sur le plan économique. Ainsi, le frelon asiatique est arrivé en France au milieu des années 2000 et s'est vite propagé en Espagne, au Portugal et en Italie, où il met en péril les abeilles. « Il a suffi d'une seule femelle qui est arrivée dans le Lot, déjà fécondée, en passager clandestin dans une caisse de poteries chinoises. » J.D.

Hyperloop, mi-train mi-avion

Les premiers modèles de ce « train du futur » propulsé à plus de 1.000 km/h dans des tubes d'acier sont espérés à partir des années 2020, emportant des marchandises d'abord, puis des passagers. Une poignée de start-up sont dans la course

JULIETTE DEMEY @juliettedemey

L'avènement d'un cinquième mode de transport, hybride entre l'avion et le train : c'est la révolution que promet l'Hyperloop. L'idée de ce projet futuriste consiste à propulser des capsules de la taille d'un wagon, lévitant à l'intérieur de tubes en acier à basse pression et capables d'atteindre 1.000 à 1.200 km/h grâce à l'absence de frottement. De quoi placer Roissy à quelques minutes de Paris, ou Lille à moins d'une heure de Marseille. La cabine, pressurisée comme celle d'un avion, sera dotée de hublots où défilent des paysages de synthèse.

Science-fiction ? Ce n'est pas l'avis d'Elon Musk, le milliardaire créateur de Tesla et de SpaceX, qui a voulu relancer dès 2013 ce concept innovateur, « sorte de croisement entre le Concorde, un canon électromagnétique et une table de hockey pneumatique ». Pour booster la recherche, il a lancé un concours international dont le deuxième round, en Californie il y a quinze jours, a réuni 30 équipes universitaires venues présenter leurs prototypes. Le MIT (États-Unis), l'université de Delft (Pays-Bas) et l'université technique de Munich (Allemagne) ont été primés pour leur design ou leur fiabilité. La prochaine épreuve, la vitesse, est prévue cet été.

La course aux tubes

Partie dès 2011 dans cette « course aux tubes », la Corée, où le Korean Rail Research Institute planche sur le projet avec le soutien du gouvernement, pourrait bien la remporter. En Amérique, trois sociétés visent des entrées en service autour de 2020, d'abord pour du fret. Hyperloop One, créée en 2014 en Californie, a testé son système de propulsion en mai 2016 dans le Nevada, faisant glisser sa capsule sur une courte voie avant de l'arrêter dans le sable. La société a déjà levé plus de 80 millions de dollars auprès d'investisseurs comme General Electric ou la SNCF, et a signé cet automne un accord pour lancer une étude de faisabilité pour relier Dubai à Abu Dhabi en douze minutes, contre une heure trente par la route. Une autre start-up californienne, Hyperloop Transportation Technologies (HTT), née en 2013,



a signé en janvier une convention avec la région Occitanie, Toulouse Métropole et l'État pour implanter un centre de recherche et développement ainsi qu'une piste d'essai de 1 km sur l'ancienne base de Franczal. Des aménagements devraient débuter cette année pour une réalisation d'ici à quatre ans. Enfin, la société Transpod, basée en Ontario (Canada), a rejoint cette course aux tubes en 2015. Son fondateur français, Sébastien Gendron, défend des objectifs « plus réalistes », avec une technologie qui fonctionnerait en 2020-2022, une ligne cargo opérationnelle autour de 2025 et le transport de passagers d'ici à 2030. « Les autorités de transport ne donneront pas leur feu vert pour transporter des humains avant d'avoir vu le système fonctionner quelques années pour le fret », explique-t-il. Après une levée de fonds de 15 millions de dollars, Transpod en prévoit « trois ou quatre autres ».

Bénéfice écologique

Au-delà de sa rapidité, l'Hyperloop se veut écolo. Il fonctionne à l'électricité et les tubes montés sur pilotis pourront être couverts de panneaux solaires. Néanmoins, des questions technologiques restent à résoudre, sur la propulsion ou sur le refroidissement de ces systèmes qui génèrent beaucoup de chaleur. Hyperloop One s'appuiera sur la

lévitation magnétique (MagLev), déjà employée sur quelques lignes de trains au Japon ou en Chine : un courant électrique circule et génère un champ magnétique, l'intensité et la polarité sont modulées pour régler la vitesse. L'inconvénient ? Le côté « passif » de la capsule en cas de panne, et le coût d'« environ 100 millions de dollars par kilomètre, contre 20 à 35 pour le TGV », calcule Sébastien Gendron.

De son côté, HTT évoque l'emploi d'« une nouvelle technique » de lévitation passive, avec un système d'aimants générant la propulsion, l'énergie et la lévitation nécessaires et « un besoin en électricité très inférieur » aux précédents MagLev. Transpod, lui, mise sur la lévitation magnétique active avec des moteurs à induction linéaire placés sur chaque véhicule, ainsi autonome. Des tests « sur des trains très lourds » ont permis d'atteindre 180 km/h. « Avec des fuselages d'avion, on atteindra 600 km/h. Ensuite, en théorie, plus on impulse de courant plus la vitesse croît », assure Sébastien Gendron. À terme, le transport terrestre migrera vers l'Hyperloop, estime-t-il : « Le bénéfice sera écologique mais aussi économique : avec des capsules circulant à la fréquence de métros reliant deux métropoles en moins d'une heure, vous augmentez les échanges commerciaux, le PIB de la région, vous redéfinissez le logement autour des villes. » ●

► Une vision d'avant-garde : quand les métropoles deviendront des stations de métro. Ici, le projet de la société canadienne Transpod, dont les capsules pourraient embarquer des passagers dès 2030. DR

Les footballeurs exposés aux maladies cérébrales



L'Anglais Jeff Astle est mort d'une maladie cérébrale dégénérative en 2002. AP/SIPA

LES FOOTBALLEURS ont plus de risques de contracter une maladie neurologique pouvant provoquer une démence que le reste de la population. C'est ce que montre l'étude publiée cette semaine dans la revue *Acta Neuropathologica*, qui a analysé le cas de 14 ex-footballeurs atteints de démence et hospitalisés au pays de Galles entre 1980 et 2010, dont l'Anglais Jess Astle, ancien attaquant de West Bromwich Albion. Sur six autopsies réalisées, quatre ont révélé des signes d'une affection cérébrale (l'encéphalopathie traumatique chronique) déjà observée chez d'ex-footballeurs américains et boxeurs. Celles-ci ont aussi décelé la maladie d'Alzheimer. « Il est probable que ce soit une combinaison de ces deux maladies qui ait provoqué la démence », estime le Dr Helen Ling, de l'Institut de neurologie de l'University College London, qui réclame « une étude de grande échelle » avec les organisations professionnelles et la Fifa.

Traverser au rouge, question de culture

FRANÇAIS OU JAPONAIS ? Nous ne traversons pas les passages piétons de la même façon. Tandis que les Français n'hésitent pas à passer au rouge, en présence d'autres piétons, les Japonais s'y risquent peu. Selon l'équipe française qui a publié cette sérieuse étude mercredi, c'est une question de culture et de pression sociale. Les chercheurs ont décortiqué le comportement de piétons sur un total de 5.445 traversées de chaussée à Strasbourg et à Nagoya. Résultat ? En présence d'autres piétons, 41,9 % des Français ont traversé au rouge contre 2,1 % des Japonais. « Ce n'est pas parce que la crainte d'avoir un PV serait plus importante au Japon qu'en France. C'est parce que les gens ont peur de la réaction des autres », explique Cédric Sueur, biologiste CNRS à l'université de Strasbourg et coauteur de l'enquête.