

découvert de nombreux exemples d'espèces qui se sont adaptées à de tels facteurs de stress.

Certains organismes ont même supporté ce que l'on pensait insupportable. L'équipe d'Andrew Whitehead, de l'université de Californie à Davis, a en effet montré que les choquemorts, des petits poissons d'estuaire de la côte est des États-Unis, ont développé une tolérance à des concentrations de PCB jusqu'à 8000 fois plus élevées que la concentration normalement létale.

Outre les facteurs physiques et chimiques, les facteurs biologiques jouent aussi un rôle majeur. En ville, une multitude d'espèces de toutes sortes se côtoient. Parmi elles se trouvent des espèces étrangères, introduites accidentellement ou intentionnellement : les plantes ornementales, les cultures agricoles et insectes nuisibles, les animaux domestiques ainsi que tous les insectes et mauvaises herbes que les individus transportent sur leurs vêtements ou dans leurs véhicules. Ces organismes forment un ensemble d'espèces qui cohabitent bon gré mal gré, sans avoir eu vraiment l'occasion de s'adapter les unes aux autres.

Ce mélange peu orthodoxe ouvre la porte à l'apparition de nouvelles stratégies d'attaque et de défense et à des phénomènes de coévolution. De nouvelles aptitudes pour se nourrir à partir de graines natives des villes pourraient apparaître avec le temps chez les perruches exotiques, tandis que les oiseaux urbains développeraient des défenses immunitaires contre des parasites venus d'ailleurs.

Tout cela crée un mélange explosif au sein duquel les espèces urbaines évoluent rapidement. Des adaptations majeures apparaissent parfois en quelques décennies, voire en quelques années seulement. La tolérance au PCB chez les choquemorts est survenue en seulement quelques dizaines de générations.

DES ESPÈCES QUI SE MODIFIENT JUSQU'À DEUX FOIS PLUS VITE QUE DANS D'AUTRES MILIEUX

Nombreux sont ceux qui doutent que l'évolution puisse se dérouler si rapidement. Darwin lui-même écrivait : « Nous ne voyons rien de ces lents changements tandis qu'ils se produisent, jusqu'à ce que la main du temps les ait frappés au sceau des âges anciens. » Pourtant, sous la pression implacable de la sélection naturelle, l'évolution procède parfois bien plus rapidement que Darwin ne l'envisageait. C'est particulièrement vrai pour les organismes qui se reproduisent plusieurs fois par année.

Dans une métaanalyse de plus de 1600 études de cas, publiée en 2017, une équipe dirigée par Marina Alberti, de l'université de Washington, a montré qu'en effet, l'urbanisation accélère l'évolution. Les taux de changements des espèces sont plus élevés, parfois jusqu'à deux fois plus, dans les écosystèmes urbains.

Si une évolution-adaptation se produit rapidement tout autour de nous en milieu urbain, cela signifie-t-il que tout va bien ? Toutes les espèces parviendront-elles à s'adapter aux milieux modifiés par les humains ? Hélas non. Seules quelques-unes seront en mesure de survivre, de se développer, voire de coloniser les villes. Et à chaque histoire de succès, on comptera peut-être une dizaine de cas d'extinctions d'espèces, lesquelles n'auront pas pu s'adapter aux conditions de la vie citadine. La plupart des plantes et des animaux continueront à avoir besoin de réserves, d'aires protégées, de lois et d'autres mesures de protection permettant de sauvegarder des habitats non touchés par l'homme, au milieu des paysages de plus en plus urbains du futur.

Aucun autre habitat extrême n'a eu une présence aussi étendue

Néanmoins, le fait que les écosystèmes urbains gagnent de plus en plus de terrain représente un nouveau chapitre captivant de l'histoire de la vie sur Terre. Jusqu'à aujourd'hui, aucun autre habitat extrême n'a eu une présence aussi étendue sur la planète. En tout point du globe, les villes partagent une série de caractéristiques communes auxquelles la flore et la faune s'adapteront de façon similaire. La plupart des espèces urbaines, tels les pigeons des villes, les trèfles blancs et les pissenlits, se retrouvent partout sur la planète : des naturalistes amateurs pourraient ainsi aider les chercheurs à suivre l'étendue et le rythme des changements qui touchent ces espèces. D'ailleurs, l'évolution des escargots à la coquille jaune a été révélée par des volontaires grâce à l'application SnailSnap sur leur téléphone. Des données sur plus de 12000 escargots ont ainsi été récoltées dans les villes néerlandaises.

En évoluant de façon parallèle sous l'effet de conditions urbaines comparables, toutes ces espèces intrépides pourraient devenir au fil du temps de plus en plus semblables. À l'ère de l'urbanisation galopante, l'évolution en ville se distinguerait alors de l'évolution en milieu naturel ou en milieu humain non urbain. Puisqu'un tel scénario écologique n'a pas de précédent, nous pouvons seulement tenter de deviner de quoi le futur sera fait. ■

BIBLIOGRAPHIE

M. Schilthuizen, **Darwin Comes to Town : How the Urban Jungle Drives Evolution**, Picador, 2018.

W. Halfwerk et al., **Adaptive changes in sexual signaling in response to urbanization**, *Nature Ecology & Evolution*, publié en ligne le 10 décembre 2018.

K. M. Gaynor et al., **The influence of human disturbance on wildlife nocturnality**, *Science*, vol. 360, pp. 1232-1235, 2018.

M. Alberti et al., **Global urban signatures of phenotypic change in animal and plant populations**, *PNAS*, vol. 114(34), pp. 8951-8956, 2017.