

CARTE
BLANCHEDe la matière
grise pour voir
la vie en rose

Par SYLVIE CHOKRON

Nous n'arrivons pas toujours à envisager l'avenir sous son meilleur jour, surtout depuis la pandémie de Covid-19. Pourtant, de nombreuses études montrent que nous aurions tout intérêt à être plus optimistes. En effet, les optimistes feraient l'expérience d'effets plus positifs, d'un bien-être plus important, et seraient plus résilients face à des événements négatifs. Ce n'est pas tout : ils jouiraient également d'une meilleure santé, d'une plus grande longévité, et se remettraient même plus facilement d'une intervention chirurgicale !

Voilà de quoi rendre les optimistes encore plus optimistes. Mais naît-on optimiste ou, à défaut, peut-on le devenir ? C'est la question que se sont posée plusieurs chercheurs ces vingt dernières années. Ainsi, Gian Vittorio Caprara, de l'université du Mississippi du Sud, et ses collègues de l'université de la Sapientia, à Rome, ont utilisé la méthode des jumeaux pour distinguer les effets génétiques des effets environnementaux sur l'estime de soi, la satisfaction dans la vie et l'optimisme. Pour cela, ils ont inclus dans leur étude 428 paires de jumeaux hommes et femmes. Leurs résultats montrent que, si l'estime de soi et le sentiment d'une vie épanouie semblent dépendre des mêmes gènes, l'optimisme semble, lui, moins déterminé génétiquement et plus dépendant des conditions environnementales et de nos expériences.

Moins de maladies

Si tout n'est pas déterminé génétiquement, pourrions-nous donc apprendre à devenir plus optimistes ? C'est le défi que s'est lancé Laura King, de l'Université méthodiste du Sud, à Dallas, en demandant à des participants d'écrire pendant vingt minutes, quatre jours d'affilée, sur l'événement le plus traumatisant de leur vie, sur ce qui pourrait leur arriver de mieux, sur ces deux thèmes ou sur un événement – dit « contrôle » – n'impliquant aucune émotion. L'humeur des participants était mesurée avant et après cet exercice, et les données médicales des sujets étaient collectées avec leur accord.

Trois semaines plus tard, des données sur le bien-être ressortaient qu'écrire sur un avenir positif était moins stressant qu'écrire sur un traumatisme, et était associé de manière significative à une sensation subjective de bien-être, comme on pouvait s'y attendre. Mais le fait le plus intéressant réside peut-être dans ce qui s'est passé pendant les cinq mois suivants... A savoir une réduction franche des maladies chez les sujets qui avaient écrit sur leur vécu, que ce soit sur un trauma ou sur leur meilleur avenir possible, et non chez ceux de la condition « contrôle ».

Dans une troisième expérience, Madelon Peters et ses collègues du département de psychologie clinique de l'université de Maastricht ont obtenu les mêmes résultats, mais, cette fois-ci, en ne comparant que la situation d'écriture sur un avenir radieux et celle sur un sujet non émotionnel.

On peut donc apprendre à être plus optimiste et en bénéficier même sur le plan physique ! Mais où cela se passe-t-il dans notre cerveau ? Han Lai, de l'université de Chengdu, en Chine, et ses collègues hongkongais se sont intéressés aux corrélats neuro-anatomiques de l'optimisme chez 231 étudiants âgés de 16 à 20 ans. Ils ont ainsi découvert que l'optimisme était lié à la densité de matière grise d'un petit noyau dans chaque hémisphère cérébral : le putamen. Ce noyau est impliqué dans nos mouvements, dans nos comportements et dans l'apprentissage, mais très certainement aussi dans nos émotions puisqu'il est intimement lié à une autre structure : le noyau accumbens qui participe à notre sentiment de bonheur. Voilà de quoi réconcilier la psychologie positive et les neurosciences qui s'accorderont sur une mesure à prendre en urgence : s'entraîner à envisager un avenir radieux pour stimuler notre putamen, développer sa matière grise et apprendre ainsi à voir la vie en rose ! ■

Sylvie Chokron

Directrice de recherche au CNRS, Laboratoire de psychologie de la perception, université Paris-Descartes et Fondation ophtalmologique Rothschild

« Le sol, c'est un patrimoine,
notre devoir est de le transmettre »

ENTRETIEN - Spécialiste des liens entre les champignons et les racines des plantes, Marc-André Selosse livre dans son dernier ouvrage, « L'Origine du monde », un plaidoyer pour mieux respecter les sols

Professeur au Muséum national d'histoire naturelle à Paris, Marc-André Selosse est un spécialiste des liens entre les champignons du sol et les racines des plantes, une symbiose essentielle aux deux partenaires. Dans son dernier livre au titre provocateur, *L'Origine du monde* (Actes Sud, 480 p., 24 €), il nous invite à un périple souterrain à travers les sols et leur vie débordante, tout en pointant les dommages que nous leur faisons subir. Un vibrant plaidoyer pour inventer des gestes respectueux de ces écosystèmes d'une formidable biodiversité, largement ignorée, car invisible.

Le sol serait-il donc à « l'origine du monde » ?

Oui, il est bel et bien à l'origine du monde actuel. Il influence le climat tantôt négativement, quand il est source de gaz à effet de serre, tantôt positivement, quand il stocke de la matière organique. Par ailleurs, les eaux des rivières et des fleuves sortent des sols où elles se sont chargées en nutriments et sels minéraux. Les sols « pleurent » ainsi dans les océans, alimentant leur fertilité. Voilà pourquoi la plupart des poissons sont pêchés le long des continents, là où les algues se développent – et pourquoi les pêcheurs bretons veulent pêcher au large de la Grande-Bretagne... Et puis, le sol joue un rôle central dans le cycle de l'eau. Il la retient comme une éponge et va écrier les crues, soutenir les étiages et créer des réserves d'eau dans lesquelles puisent les humains et, surtout, les plantes.

Avant la mise en place des sols, à quoi ressemblait la surface de la Terre ?

Elle présentait une dynamique d'oued, entre inondations brusques et sécheresses totales. Il n'y avait pas de plantes, mais juste de petites croûtes de microbes, un peu comme celles qui ornent les façades de nos immeubles. Et les océans, près des côtes, étaient moins fertiles.

Quelle est l'alchimie de ces écosystèmes ?

Un sol, c'est de la matière organique morte en devenir, sous l'effet du vivant qui recycle ainsi des sels minéraux. Ce sont également des fragments minéraux colonisés par des microbes qui les dissolvent, notamment par des processus d'acidification locale. La fertilité ainsi libérée sert à nourrir les plantes. Et le sol contient des gaz qui y pénètrent, eux aussi en devenant sous l'effet du vivant. L'oxygène est ainsi consommé pour la respiration. Ici et là, dans des sols sans oxygène (anoxiques), des bactéries fabriquent du méthane. Ailleurs encore, certaines bactéries utilisent l'azote atmosphérique pour produire des protéines : c'est la source du stock d'azote du sol.

Les sols hébergent plus du quart des espèces connues – encore ne connaissons-nous qu'à peine 1 % des microbes. Entre 50 % et 75 % de la masse vivante des écosystèmes se trouvent sous terre. Dans nos régions, un gramme de sol forestier contient des millions de bactéries, appartenant à plusieurs milliers d'espèces, des milliers d'espèces de champignons, un millier d'amibes et des milliards de virus, d'un nombre inconnu d'espèces. La biodiversité, on en parle autant qu'on la foule aux pieds...

Comment se construisent les sols actuels ?

Par un processus en miroir de celui qui opère en surface, à mesure que la végétation se complexifie. Cela commence avec les croûtes microbiennes qui patinent les roches nues ; puis se développent des croûtes de lichen et de mousses puis des herbes, et enfin des fourrés et des forêts. Sous cette succession végétale, le sol mélangé de la roche altérée et de la matière organique s'épaissit progressivement et finit par former un sol mature – d'une épaisseur de 2 mètres dans les régions tempérées, de 10 mètres à 100 mètres sous les tropiques –, qui va ensuite évoluer très lentement. L'ensemble de ce processus prend un millénaire, au moins. C'est un patrimoine dont nous avons le droit d'encaisser les intérêts, mais notre devoir est de le transmettre.

Quand se sont-ils formés ?

Quand les plantes terrestres sont apparues, c'est-à-dire quand des algues se sont associées à des champignons pour exploiter un « sol » encore très rudimentaire. Cette symbiose a commencé il y a au moins 400 millions d'années, d'après les fossiles disponibles. Les premières plantes terrestres n'étaient pas dotées de véritables racines mais de tiges rampantes.



Marc-André Selosse, à Paris, le 5 novembre 2019.

DIDIER GOUPY/SIGNATURES

Les racines sont apparues plus tard, comme un moyen d'accueillir davantage de champignons. Cette association symbiotique perdure, car les deux partenaires y trouvent un bénéfice. Les racines, en effet, n'exploitent pas directement le sol. Elles accueillent des champignons qui puisent dans le sol les sels minéraux qu'ils redistribuent ensuite à la plante, en échange des sucres – fabriqués par photosynthèse – que celle-ci leur fournit.

Pourquoi cette symbiose a-t-elle été un bouleversement majeur ?

Parce que les plantes, grâce aux champignons, ont acquis une capacité accrue d'exploiter le sol et donc de faire de la photosynthèse. Elles ont pu nourrir encore plus les champignons, qui sont devenus encore plus capables d'exploiter le sol. Un cercle vertueux s'est installé. Cette coopération a fait chuter le CO₂ de l'atmosphère. D'une part, le gaz carbonique a été massivement transformé – par photosynthèse – en plantes vivantes ou mortes (dans les sols). D'autre part, les roches se sont altérées plus vite dans les sols qu'en surface. Résultat, elles ont injecté du calcium et du magnésium, par les cours d'eau, dans les océans. Là, ces éléments ont précipité sous forme de calcaire en pompant le CO₂ atmosphérique. Résultat, le climat s'est massivement refroidi.

Sans plantes et sans sol, pas d'atmosphère riche en oxygène...

En effet. Un des sous-produits de la photosynthèse est l'oxygène, dont le taux atmosphérique s'est mis à augmenter. Première conséquence, les incendies sont apparus et ont commencé à se propager (avant, il n'y avait pas grand-chose à brûler, et les feux ne s'entretenaient pas dans une atmosphère contenant moins de 15 % d'oxygène). Résultat, les premiers charbons se sont formés il y a environ 400 millions d'années. Mais, en plus, comme il y avait plus d'oxygène dans l'air, de plus gros animaux ont pu se développer car ils pouvaient plus facilement respirer. Des poissons – nos ancêtres – se sont hissés sur terre, capables de respirer assez pour porter leur propre poids hors de l'eau.

Mais, aujourd'hui, nous piétons les sols...

La façon dont nous les traitons n'est pas durable. L'excès de labour, par exemple, augmente d'un facteur 10 à 100 leur érosion. Résultat, nos sols labourés sont en train de fondre, trop lentement pour qu'on s'en rende compte, et pourtant la dégradation des sols

affecte déjà la vie de 3 milliards et demi d'individus dans le monde. D'ici trente ans, leur épuisement provoquera la migration de 50 millions à 700 millions de personnes.

Pourra-t-on nourrir l'humanité sans faire appel à des pratiques agricoles intensives ?

De nombreuses civilisations amérindiennes n'ont jamais utilisé de charrues : elles plantaient dans un trou... et c'est tout ; la main-d'œuvre pour désherber, par ailleurs, ne manquait pas. On peut donc nourrir de vastes civilisations sans labour. La charrue augmente certes les rendements à court terme, ce qui a conduit à son adoption en Europe. Mais, aujourd'hui, la permaculture, qui évite le labour, obtient des rendements réduits de seulement 10 % au plus. Ce type d'agriculture maintient un couvert végétal entre deux cultures, c'est-à-dire durant les « intercultures » (entre la récolte d'une culture et le semis de la suivante). Ces méthodes conservent la fertilité naturelle. Mais il faut poursuivre les recherches pour les généraliser – pour la pomme de terre, par exemple, la permaculture reste difficile.

Inonder les sols cultivés d'engrais a deux effets pervers...

Oui, en créant une double dépendance des plantes, vis-à-vis des engrais et vis-à-vis des pesticides. On entre dans un cercle vicieux : en l'absence du champignon, les plantes auront besoin de plus d'engrais pour être nourries. Elles perdront aussi la protection que leur fournissait le champignon vis-à-vis des microbes pathogènes (il émet, en effet, des toxines, et sa présence stimule le système immunitaire de la plante).

Le biomimétisme pourrait nous aider à concevoir une agriculture vertueuse.

Mais comment ? Observons le fonctionnement spontané des sols, qui peut nous inspirer des alternatives à nos pratiques agricoles actuelles. La permaculture, une forme d'agroécologie, commence à être développée pour limiter le labour. Et le sol reprend vite des couleurs ! Les agroécologistes n'ont jamais cru que la nature était bonne en soi : ils proposent de gérer et d'exploiter les synergies existant dans la nature. Il y a des solutions à développer. Qu'on ne me dise pas que c'est infaisable : ce serait faire insulte à l'intelligence humaine et à la force du biomimétisme. ■

PROPOS RECUEILLIS PAR FLORENCE ROSIER