

Se servir de la nature pour réparer la nature : c'est ce que font des scientifiques dans la plaine de la Crau gorgée de pétrole après une marée noire. Ils font appel à des fourmis ingénieurs pour sauver la dernière steppe d'Europe occidentale.

DOSSIER RÉALISÉ PAR HÉLÈNE PETIT



Tout le monde circule à vive allure sur la route nationale qui traverse la vaste plaine entre Camargue, calanques et Alpilles. Dans ce triangle de 600 mètres carrés, des champs de cailloux à perte de vue, souvent fouettés par le mistral, baignés de chaleur torride l'été. Ce sont les coussouls de la Crau. Le coussoul trouve son origine dans le mot latin "cursorium" qui signifie "l'espace que l'on traverse". Mais ce désert caillouteux, en apparence monotone, est un trésor de biodiversité d'une richesse exceptionnelle, particulièrement en espèces végétales et en oiseaux. En août 2009, il suffit de quelques heures pour que, après la rupture d'un oléoduc, 4,5 millions de litres de pétrole se déversent au cœur de la réserve naturelle Coussouls de Crau, 6^e plus grande réserve naturelle française. La marée noire aurait pu avoir des conséquences irréversibles sur la nappe phréatique et sur la biodiversité... si des scientifiques de l'Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale (CNRS Université d'Aix-Marseille et d'Avignon) ne s'étaient lancés dans un programme de restauration innovant et original. Avec le soutien des professionnels et des acteurs de la réserve naturelle.

72 000 tonnes de terre

Après avoir stoppé l'hémorragie, la Société du pipeline sud européen (SPSE), gestionnaire de l'oléoduc, procède au retrait des terres polluées sur une hauteur de 40 centimètres. En tout, 72 000 tonnes sont évacuées à la pelleuse vers la décharge de Bellegarde. La majeure partie (90%) a depuis été traitée par un processus naturel basé sur la dégradation accélérée des polluants par des bactéries. Les terres ont ensuite été valorisées sur le site bellegardais pour bâtir des talus, des pistes... Les 10 % restants - les plus contaminés - ont été enfouis.

En plus de cet important chantier, qui a duré plus d'un an, 200 litres de pétrole sont encore pompés chaque semaine dans la nappe phréatique par la société SPSE jusqu'en 2016. Et



Fourmi ouvrière (*Messor barbarus*) transportant une graine de brome (*Bromus* sp.), une plante herbacée, dans la Crau.

Marée noire: ces qui soignent la Crau

malgré tous ces travaux de dépollution, la Crau a perdu son milieu originel. Sans un coup de pouce, il faudrait plusieurs vies humaines pour que la vie reprenne telle qu'elle était.

Fourmis

Ce coup de pouce vient d'un bien plus petit que nous. Depuis 2011, les scientifiques assistés de fourmis ingénieurs se sont lancés sur un hectare dans une opération de restauration unique en son genre. Première étape : remplacer le sol souillé par des terres propres identiques à celle de la plaine de la Crau, c'est-à-dire prêtes à recevoir les mêmes espèces végétales. Les chercheurs prélèvent des tonnes de terre dans une carrière proche, qu'ils déposent en trois couches dans un ordre très précis. Cette opération est réalisée avec succès. Quelques mois suffisent pour que toutes les espèces végétales reviennent là où il n'y avait plus rien.

Mais cela ne suffit pas, des milliers d'interactions se sont mises en place sur des millénaires. L'homme sait réintroduire des espèces, mais il est incapable de reconstituer le milieu naturel dans son ensemble. C'est là qu'interviennent les fourmis. Parmi la trentaine d'espèces de fourmis qui peuplent la plaine, c'est la *Messor* qui est choisie. Cette petite bête très

» REPÈRES

7 août 2009

Marée noire dans la plaine de la Crau après la rupture d'un oléoduc de la Société du pipeline sud européen (SPSE). Au printemps 2010, les terres polluées sont retirées.

Printemps 2011

Démarrage de la restauration écologique par l'épandage de terres "propres". Dès l'été suivant, les espèces végétales réapparaissent. À l'automne, mise en place des reines fécondées dans les nids.

2015

Les scientifiques évaluent l'impact final de l'expérience.

laborieuse peut parcourir des dizaines de mètres pour rapporter des graines dans son nid. Très efficace pour disséminer les graines des plantes que les chercheurs veulent voir s'installer à nouveau.

Une centaine de reines naturellement fécondées ont été placées dans un trou recouvert d'un galet, à raison d'une reine tous les 100 m². Ces reines ont creusé leur galerie pour se protéger des prédateurs et du froid, et y pondre des milliers d'œufs.

Contremaîtres

Une seule reine peut donner naissance à 20 000 ouvrières au bout de cinq années quand le nid est au top niveau de son fonctionnement. Une armée de petites ouvrières qui transporteront inlassablement des graines.

Alors que les fourmis aident la nature pour qu'à nouveau les plantes fleurissent en nombre, les scientifiques, en bons contremaîtres, les surveillent. Chaque nid est inspecté pour s'assurer du bon déroulement des naissances et la quantité de graines stockées est estimée. En quelques mois, la réimplantation est un véritable succès. Avec les premières reines, il y a eu 50% de réussite, un résultat 500 fois meilleur que ce qui se passe normalement dans la nature. Mais, tout n'est pas gagné. Ce n'est



RENAUD JAUNATRE, UMR CNRS-IRD IMBE



Thierry Dutoit, directeur de recherche au CNRS, directeur délégué de l'Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie à Avignon.

RENAUD JAUNATRE, UMR CNRS-IRD IMBE

fourmis u

qu'au bout de cinq ans qu'on pourra s'assurer de l'impact positif du travail des fourmis. L'identification et le comptage des plantes, comparés aux sites où les fourmis n'ont pas été introduites, permettront d'évaluer les résultats de ce vaste chantier de restauration écologique. Thierry Dutoit, directeur de recherche en ingénierie écologique au CNRS à Avignon, qui a piloté cette opération avec ses collègues, ne veut pas encore crier victoire : *"Si on ne s'est pas trompés, là où on a mis les fourmis, il y aura dans cinq ans plus d'espèces typiques de la steppe et ça ressemblera plus au milieu originel que dans les endroits où on a laissé la nature reprendre seule ses droits."*

» Les moutons aussi

À quelques centaines de mètres de l'hectare restauré par les fourmis, un troupeau de moutons a remplacé les anciens vergers industriels de la Cossure. Vingt ans de culture intensive de pêchers pulvérisés de pesticides ont détruit pratiquement tous les insectes. La réhabilitation et la restauration de 357 hectares laissés à l'abandon, un projet sur 30 ans, portent sur la réouverture du milieu et la réimplantation d'une végétation herbacée pour favoriser le retour des oiseaux de la steppe.

Interview THIERRY DUTOIT, directeur de recherches au CNRS

"Les espèces animales et végétales sont un patrimoine à conserver"

La Gazette. Thierry Dutoit, vous êtes directeur de recherche au CNRS. En tant que directeur délégué de l'Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie à Avignon, vous suivez de près la restauration des Coussouls de Crau grâce aux fourmis Messor. On parle de restauration écologique, depuis quand recourt-on à ce procédé ?

Thierry Dutoit. La restauration écologique existe depuis les années 80. Elle consiste à remettre un écosystème dégradé ou détruit, l'ensemble de ces espèces, leurs interactions et leur habitat, sur les rails vers un état de référence souhaité. Mais comme pour un tableau, et même si on travaille très bien, ce ne sera jamais à l'identique car chaque œuvre est unique.

Pour cette expérience avec les fourmis, on parle même d'ingénierie écologique, quelle est la différence ?

La restauration écologique utilise l'ingénierie civile et écologique en complément. La première se fait avec les techniques classiques du génie civil utilisant des gros engins comme les bulldozers. Mais l'impact sur l'environnement est très fort et, actuellement, ce n'est plus acceptable car ça consomme trop. Il faut restaurer en utilisant

les capacités du vivant comme les fourmis ingénieurs. Là, on passe à l'ingénierie écologique, une alternative à l'ingénierie civile mais plus durable par rapport aux problèmes environnementaux planétaires comme les changements climatiques.

Les résultats obtenus sont-ils à la hauteur des attentes ?

Comme pour les médicaments, ça soigne une maladie ciblée mais il peut y avoir des effets secondaires. On n'a

pas encore assez de recul sur les opérations menées à grande échelle pour savoir si les résultats seront à la hauteur des attentes. Pour les fourmis, on est satisfait à court terme pour la réimplantation mais on ne sait pas encore si la flore va se réinstaller comme on le souhaite.

Pourquoi est-ce si important de restaurer un milieu dégradé ?

Pour nous, les espèces perdues représentent une partie de notre capital naturel. Elles

peuvent servir à se nourrir, à se soigner... Ce sont les services que la nature rend à l'homme.

À titre d'exemple, les racines des arbres dans les forêts des Cévennes maintiennent les sols et limitent ainsi leur érosion ce qui diminue les risques d'inondation.

On peut aussi considérer les espèces animales et végétales comme un patrimoine naturel qu'il faut conserver au même titre que notre patrimoine culturel.

UNE STEPPE DE FOUGÈRES ET DE CRIQUETS



RENAUD JAUNATRE, UMR CNRS-IRD IMBE

La plaine de la Crau est la dernière steppe d'Europe de l'ouest. Formée au Quaternaire par les apports d'alluvions qui se sont déposés dans un ancien delta de la Durance, lorsque celle-ci était un fleuve se jetant dans la Méditerranée, elle a été façonnée par des conditions climatiques arides et des milliers d'années de pastoralisme. La vie a répondu par une grande diversification des stratégies pour y survivre. Les plantes se sont adaptées en multipliant

d'autant plus la diversité des espèces végétales. On y dénombre un record de plus de 70 espèces de plantes à fleurs sur moins d'un mètre carré. Les plus rares espèces végétales protégées au niveau national et international, notamment des fougères, se sont développées dans les puits creusés pour les troupeaux qui ont pâturé inlassablement la végétation de la Crau. Une foule d'insectes endémiques, que l'on ne trouve nulle part ailleurs, a proliféré. On peut y observer le Criqueur Rhodanien ou le Bupreste de Crau, certains oiseaux comme le Ganga Cata qui mime les galets du sol ou encore le Lézard Ocellé.

Au 19^e siècle et dans la seconde moitié du 20^e, des implantations militaires, industrielles et agricoles, avec la création de plus de 4 500 hectares de vergers intensifs, ont failli mener à la disparition totale de cet écosystème unique. Depuis 2001, une réserve naturelle nationale des Coussouls de Crau y a été créée sur 7500 hectares. Un peu d'espoir pour préserver le patrimoine biologique de ce lieu unique au monde.