

DOSSIER

# Réchauffement climatique les gagnants et les perdants

Tous les spécialistes du climat le disent : l'avenir sera chaud... et même très chaud. Les températures vont grimper, les banquises vont fondre, les eaux vont monter. Face à ces bouleversements, plantes et animaux ne sont pas tous logés à la même enseigne : certains vont profiter de ces nouvelles conditions de vie, d'autres vont y laisser des plumes.

Marie-Catherine Mèrel



ILLUSTRATION : JACQUES CHIFFOLEAU / GOREY PICTURE SJUJ

## LE PROBLÈME

# Ça va chauffer, comment s'en sortir ?

Savez-vous que dans quarante-vingts ans, il fera à Paris la température qu'il fait actuellement à Montpellier, et que le climat du sud de la France ressemblera à celui du Maroc aujourd'hui? Vu comme ça, le changement climatique n'a rien d'effrayant. Il serait même plutôt réjouissant : plus besoin de parcourir des centaines de kilomètres pour profiter de la chaleur et se prélasser au soleil! Sauf que la Terre se réchauffe trop vite. Ces cent dernières années, le mercure a grimpé en moyenne de 0,74 °C. Et les prévisions des climatologues n'ont pas de quoi rassurer : en 2100, la Terre se sera réchauffée au mieux de 2 °C, au pire de 4,5 °C!

Et il ne s'agit pas seulement d'une augmentation des températures. C'est tout le climat qui se détraque. Sous les tropiques, les pluies se font rares, la

GRÉGOIRE CIRADE POUR SVJ - SHUTTERSTOCK



**PERDANT!**

## LE GUÉPARD (Acinonyx jubatus)

**Handicap** Pour ne pas perdre de vue ses proies, le félin doit garder ses yeux ouverts en pleine course.

**Impact du réchauffement** Avec l'augmentation des taux de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, de plus en plus d'arbustes épineux prolifèrent dans les savanes de Namibie où il vit.

**Comment il réagit** Lorsqu'il course ses proies à très grande vitesse, il ne peut éviter les buissons d'épineux et se blesse les yeux. Les accidents sont de plus en plus nombreux. Quand il devient borgne, il a plus de mal à chasser et meurt de faim. Ce n'est pas encore sûr, mais le guépard pourrait être un futur perdant du changement climatique.

sécheresse s'installe, tandis qu'en Asie, il pleut de plus en plus souvent. Globalement, les régions humides deviennent de plus en plus humides, et les régions sèches de plus en plus sèches. OK, me direz-vous, mais est-ce si grave? Après tout, l'Homme ne manque pas de ressources, il s'adaptera. Oui, mais les animaux et les plantes, comment feront-ils? Eh bien, cela dépend. Certains s'en sortiront plutôt bien. En Amazonie,

les lianes se délectent déjà de tout le CO<sub>2</sub> – le principal gaz à l'origine du réchauffement – que nos voitures et usines rejettent dans l'atmosphère. Leur croissance étant rapide, elles en profitent plus vite que les arbres, qui poussent lentement. Peu à peu, elles envahissent la forêt amazonienne.

## Ce n'est pas un drame pour tout le monde

Les méduses sont tout aussi opportunistes. Elles prolifèrent dans les océans du monde entier, car plus la température de l'eau grimpe, plus ces masses gélatineuses se reproduisent vite et étendent leur territoire. Même au pôle Sud, la fonte de la banquise n'est pas une tragédie pour tout le monde. Pour les manchots Adélie de l'île Beaufort, elle est même une aubaine. Eux ont besoin d'un sol libre de glace pour y trouver les galets avec lesquels ils fabriquent leur nid. Jusqu'ici, les glaciers limitaient l'expansion de leur



**LE SOLEIL BRÛLANT, CE N'EST PAS LA FÊTE À LA GRENOUILLE!**

population. Mais dans la région sud de la mer de Ross, ils reculent tandis que les plaques de neige fondent. Les manchots ont donc davantage d'espace pour se reproduire et élever leurs petits. La population a presque doublé en soixante ans! Et il existe des dizaines d'exemples similaires. Mais soyons réalistes, beaucoup d'espèces vont plutôt en baver. Surtout celles qui ne peuvent vivre que dans un type de milieu bien précis, car le changement climatique va bouleverser leurs habitats. Rendez-vous compte : en 2100, de larges portions de forêt amazonienne auront été remplacées par les étendues herbeuses de la savane tropicale, tandis qu'en Arctique, les arbres de la forêt boréale auront grignoté en partie les herbes de la toundra. Face à de tels changements, beaucoup d'animaux auront du mal à s'abriter ou à trouver de quoi se nourrir, comme le koala qui, en Australie, dépend totalement de l'eucalyptus pour vivre. Accroché à ses branches, il se nourrit exclusivement de ses feuilles. Or l'arbre

**GAGNANT?**

**LE CYGNE TROMPETTE**  
(*Cygnus buccinator*)

**Atout** Ayant survécu à une quasi-extinction au siècle dernier, le cygne trompette fait l'objet d'un effort intensif de protection.

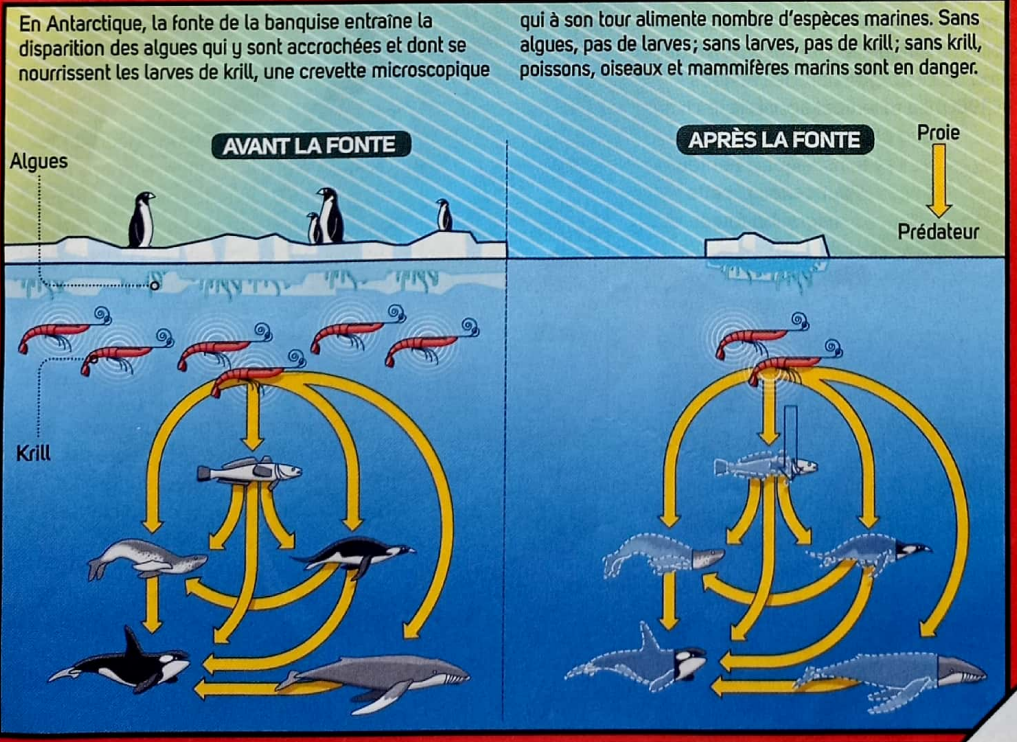
**Impact du réchauffement** Le cygne trompette a besoin d'un long été pour élever ses petits et prendre des forces avant de migrer l'hiver. Ça tombe bien, le printemps arrive désormais plus tôt et l'hiver plus tard en Alaska, où il se reproduit.

**Comment il réagit** Plus résistants, les oiseaux sont plus nombreux à survivre et étendent leur territoire. Si la tendance se poursuit, le cygne trompette sera un futur gagnant du réchauffement.

OLOHESOB / AGENCE / AGENCE

**ZOOM**  
**Photosynthèse :** processus par lequel les plantes fabriquent de l'énergie grâce à la lumière du soleil. Lors de ce processus, elles absorbent du CO<sub>2</sub> et rejettent de l'oxygène.

**UN EFFET DOMINO DÉSASTREUX**



est impacté par l'augmentation du CO<sub>2</sub> atmosphérique. Comme toutes les plantes, l'eucalyptus a besoin de ce gaz pour effectuer sa > **photosynthèse** < et croître. Mais lorsque le CO<sub>2</sub> est présent en excès, l'arbre pousse trop vite. Ses feuilles sont moins nutritives, elles ne contiennent plus autant de protéines. Le koala a beau en ingurgiter à longueur de journée, il peine à manger à sa faim.

**Gare à l'effet domino !**

Les habitats terrestres ne seront pas les seuls à être perturbés. Les océans aussi seront affectés, menaçant par effet domino nombre d'espèces qui en dépendent (voir schéma ci-contre à gauche). Évidemment, animaux et végétaux ne se laisseront pas mourir sans réagir. Plusieurs solutions s'offrent à eux. D'abord, tenter de déguerpir pour gagner des climats plus frais. Ensuite, changer leur planning, avancer leurs dates de reproduction, de migration... histoire de retrouver des conditions favorables plus tôt dans l'année. Enfin, en dernier recours, ils n'auront d'autre choix que de s'acclimater et d'évoluer, sous peine de disparaître.

STÉPHANE JUNGERS POUR SVJ

## SOLUTION N°1

## Déguerpir

La grande migration a déjà commencé : face à l'augmentation des températures, animaux et végétaux se déplacent vers les pôles et grimpent à des altitudes plus élevées, en quête d'un peu de fraîcheur. Chez nous, dans l'hémisphère Nord, le phénomène est net. Depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle, les espèces remontent en moyenne pour chaque décennie de 6,1 km vers

le nord et 6,1 m vers les sommets. En une certaine d'années, elles auraient déjà parcouru plus de 60 km ! Demandez aux ornithologues : ils ne savent plus où donner des jumelles. Certains oiseaux, qui jusqu'à présent nichaient en Afrique du Nord, élisent désormais domicile au sud de l'Europe, comme le bulbul des jardins. « Cette année, on a observé pour la première fois un couple de bulbuls élever trois poussins en Andalousie, témoigne Frédéric Jiguet, directeur du

**CHÉRIE, LES VALISES SONT PRÊTES : ON DÉCOLLE !**

Centre de recherches sur la biologie des populations d'oiseaux à Paris. C'est anecdotique, mais il devrait y avoir de plus en plus de cas comme celui-ci. » D'autres espèces ont plié bagages depuis un moment déjà. Le petit monarque, un papillon d'Afrique, est lui aussi arrivé dans le sud de l'Espagne dans les années 1980. Il a tellement apprécié le climat que plusieurs populations s'y sont installées à demeure ! Pour certains, cette migration forcée est

**ZOOM**

Un **écosystème** est un milieu naturel avec les espèces animales et végétales qui y vivent et qui interagissent entre elles.

même l'occasion d'étendre leur territoire. Confronté au réchauffement dans les années 1980, un autre papillon, l'argus brun, a migré dans le nord de la Grande-Bretagne. Il y a trouvé un géranium très nutritif et très répandu. Résultat, l'argus brun vit aujourd'hui sur un territoire deux fois plus grand qu'il y a trente ans !

**Il faut pouvoir bouger !**

Le problème, c'est que toutes les espèces n'ont pas la possibilité de bouger. « Si vous habitez sur le haut d'une montagne et que le climat se réchauffe, vous ne pouvez pas monter plus haut ! », relève Benoît Guénard, chercheur à l'Institut de science et de technologie d'Okinawa au Japon. Le cas de la grenouille *Wolterstorffina chirioi* est ainsi désespéré (voir encadré ci-contre à droite). Il en va de même sur les îles. Les espèces qui y résident ne peuvent

GAGNANT



LE  
**RENARD ROUX**  
(*Vulpes vulpes*)

**Atout** C'est une espèce généraliste, capable de vivre dans des milieux très différents – en forêt comme en ville ! – et de se nourrir de proies très variées.

**Impact du réchauffement** L'Arctique s'est réchauffé deux à trois fois plus vite que le reste de la planète en 150 ans.

**Comment il réagit** Les températures plus clémentes lui permettent de coloniser le Grand Nord. Il est aujourd'hui présent au-delà du cercle polaire.

**L'effet domino** Il empiète désormais sur le territoire de son cousin, le renard polaire. Tous deux se nourrissent des mêmes petits rongeurs, mais comme le renard roux est plus grand et plus agressif, il gagne sans mal la compétition.



F. DESMETTE / BIOSPHOTO



## LE GROLAR, SAUVEUR DE L'OURS POLAIRE ?

Faute de pouvoir décamper, pourquoi ne pas se croiser ? À force de remonter au nord du Canada, le grizzly a fini par rencontrer son cousin l'ours polaire. Désormais, les deux plantigrades partagent leur territoire une partie de l'année, quand la banquise fond en été et que le géant blanc est contraint de regagner la terre ferme. Et ce qui devait arriver arriva : le grizzly et l'ours polaire se sont hybridés !



Il existerait déjà au moins cinq «grolars» ou «pizzly», contractions des noms anglais *grizzly bear* et *polar bear*. Physiquement, ils n'ont rien d'extraordinaire : leur pelage est plutôt blanc, avec des nuances de brun. Ce qui est plus remarquable, c'est que comme leurs parents sont génétiquement proches, les grolars peuvent se reproduire, contrairement au mulet (né d'une jument et d'un âne). Du coup, il n'est pas farfelu d'imaginer qu'une nouvelle espèce pourrait voir le jour d'ici une centaine d'années. Voilà qui serait une adaptation originale de l'ours polaire, dont le territoire et les proies sont menacés par le réchauffement. Le grolar sera moins bon nageur, mais il pourra diversifier son menu, en mangeant des fruits, par exemple. Le danger ? Que l'ours polaire ne subsiste qu'à travers cet hybride, et plus en tant qu'espèce à part entière...

S. KAZLOWSKI / LEFT EYE PRO.COM - SHUTTERSTOCK

à la station d'écologie expérimentale du CNRS à Moulis. En revanche, les plantes poussent à un endroit précis. Le seul moyen qu'elles ont de migrer, c'est de se reproduire. » Ce qui revient à disperser du pollen et des graines à quelques centaines de mètres, voire quelques kilomètres. On estime ainsi que les arbres peuvent se «déplacer» de 100 m par an en moyenne. On est loin des milliers de kilomètres que peut parcourir un oiseau migrateur !

## Les forêts à la peine

Résultat, les forêts françaises souffrent, surtout en plaine. Romain Bertrand s'est intéressé aux plantes herbacées qui y vivent : euphorbe, violette des bois, digitale pourpre... « Pour retrouver un climat favorable, chaque génération devrait parcourir 35 km. » Mission impossible ! En montagne, elles s'en sortent mieux : étant donné que la température baisse vite vers les sommets, elles ont bien moins de distance à parcourir, à peine plus de 1 km, pour trouver un peu de fraîcheur. Enfin, n'oublions pas toutes ces espèces qui ont les moyens de se déplacer, mais qui ne le peuvent pas, car des obstacles naturels (fleuves, déserts, montagnes...) leur barrent la route. Le grand-duc des Usambara par exemple, un oiseau qui vit en Tanzanie, verra son exode stoppé au nord par une chaîne montagneuse. Sans compter qu'animaux et plantes vont aussi se trouver confrontés à de nombreux obstacles artificiels (autoroutes, villes, champs cultivés...). L'homme et sa manie d'occuper toujours plus d'espace ne va pas leur faciliter la tâche !



PERDIANTE

## LA GRENOUILLE DU MONT OKU (*Wolterstorffina chirioi*)

**Handicap** Elle vit au nord-ouest du Cameroun à 3 000 m d'altitude au sommet d'une seule montagne, le mont Oku, qui culmine à... 3 010 m.

**Impact du réchauffement** Dans les prochaines années, les températures pourraient augmenter au nord du Cameroun de 0,05 °C en moyenne par an.

**Comment elle réagit** Les batraciens sont des animaux à sang froid : leur température interne dépend de la température extérieure. Ne pouvant migrer à plus haute altitude, cette grenouille souffre.

**L'effet domino** Les amphibiens du mont Oku mangent des insectes et sont eux-mêmes consommés par de nombreuses espèces d'oiseaux et de poissons. Leur disparition aura donc un impact sur le fonctionnement de ces

écosystèmes.

T. COFFET - BONE



tout bonnement pas s'échapper. « Sur les îles, les oiseaux ont souvent des ailes atrophiées et les mouches sont carrément aptères, c'est-à-dire sans ailes. Toutes ces espèces, incapables de voler, n'ont donc que deux possibilités : s'adapter aux nouvelles conditions climatiques ou mourir ! », explique le chercheur Franck Courchamp, du laboratoire Écologie, Systématique, Évolution à Orsay.

Même chose aux pôles : les animaux qui dépendent de la banquise pour se nourrir et se reproduire ne peuvent pas indéfiniment aller plus au nord en Arctique ou plus au sud en Antarctique. Leur habitat se réduit inévitablement. C'est ce qui arrive à l'ours polaire, qui passe une grande partie de sa vie sur la banquise, où il chasse les phoques, morses, bélugas... Et quand elle fond en été, il gagne la terre ferme où il jeûne de longs mois.

Si la banquise met trop de temps à se reformer, il aura du mal à survivre.

Même quand les espèces peuvent se déplacer, elles ne sont pas sorties d'affaire. Car toutes ne bougent pas à la même vitesse. « Les animaux sont mobiles, observe Romain Bertrand, chercheur

## SOLUTION N° 2

# Changer son planning

Quand ça sent le roussi, les espèces peuvent décamper, mais elles peuvent aussi changer leurs emplois du temps. Comment? En programmant un peu plus tôt que d'habitude leurs activités. Elles retrouvent ainsi au sein de leur environnement les conditions qui leur conviennent le mieux. Les observateurs de la nature connaissent bien ce phénomène : certaines années, lorsque le printemps est précoce, que le temps est particulièrement doux, les premières fleurs apparaissent plus tôt qu'à l'accoutumée. Eh bien, ce qui était une exception est en train de devenir la règle. Dans les Alpes, le noisetier fleurit désormais 17 jours plus tôt qu'en 1951!

## Premier vol avancé

Et cela ne concerne pas que les végétaux. En Californie, de nombreux papillons, comme la piéride de la rave et le coliaide de la luzerne, ont avancé d'une vingtaine de jours la date de leur premier envol. Une vaste étude menée sur plus de 1500 animaux et plantes estime ainsi que les espèces ont décalé en moyenne leur cycle de vie de 5,1 jours par décennie au cours des cinquante dernières années. Cela présente parfois des avantages. Dans le Yukon, au nord du Canada, la date de naissance des écureuils rouges a avancé

de 18 jours depuis 1975. Quand les petits viennent au monde, leur première source de nourriture, les cônes (pommes de pin) de l'épinette blanche, sont plus abondants. Résultat, l'espèce ne s'est jamais aussi bien portée! Même chose pour la guêpe parasite *Cotesia melitaeorum*, qui peut également se féliciter d'avoir changé son agenda (voir encadré en bas à droite).

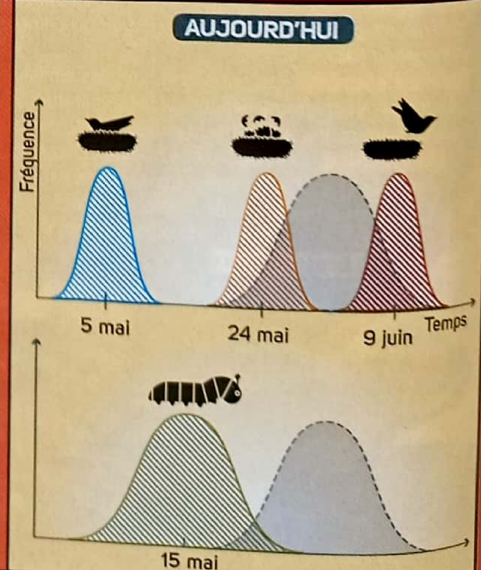
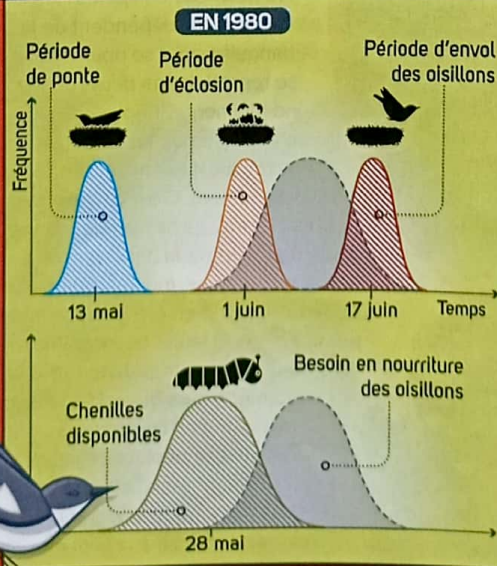
Tout n'est pas rose pour autant, car souvent les espèces ne se concertent pas pour décaler leur planning. Certaines l'avancent de plusieurs semaines, d'autres de quelques jours, voire pas du tout. Et cela crée un sacré bazar dans les rendez-vous que se fixaient jusqu'à présent nombre d'entre elles : insectes pollinisateurs et plantes à fleurs, proies et prédateurs... « Ce qui compte en écologie, ce n'est pas les espèces prises une à une,

**WOUAH... C'EST PAS UNE HEURE POUR LE PETIT DÉJ'!**

mais le fait qu'elles sont en interaction. Or le changement climatique modifie ces interactions », explique Vincent Devictor, chercheur à l'Institut des sciences de l'évolution à Montpellier. L'exemple du gobe-mouches noir (voir schéma ci-dessous) est de ce point de vue un cas

## TROP TARD POUR LE GOBE-MOUCHES NOIR?

Ce petit oiseau passe l'hiver en Afrique de l'Ouest. De retour en Europe au printemps, il se reproduit puis pondait autrefois vers la mi-mai. Ainsi, il profitait d'une période où les chenilles étaient encore assez abondantes. Mais aujourd'hui, bien qu'il avance sa date de ponte (début mai), il trouve moins de chenilles, car celles-ci se cachent plus tôt dans leur cocon. Résultat : l'espèce peine à nourrir ses oisillons.





**PERDANT**

**LE CHEVREUIL**  
(*Capreolus capreolus*)

**Handicap** Pour nourrir leurs faons, les femelles allaitantes ont besoin de manger des jeunes pousses faciles à digérer et très nutritives.

**Impact du réchauffement** Le printemps est plus précoce. Dans les forêts de Champagne, les premières pousses apparaissent en moyenne dix-huit jours plus tôt qu'en 1985, soit à la fin du mois d'avril.

**Comment il réagit** Difficilement. Depuis trente ans, la date de mise bas du chevreuil n'a pas changé, elle se situe toujours autour du 15 mai. À cette date, les jeunes pousses se sont développées et ne sont plus d'aussi bonne qualité. Résultat, les femelles peinent à fabriquer suffisamment de lait pour leurs petits et finissent même parfois par les abandonner.

**L'effet domino**

Pour l'heure, la population de chevreuils ne décline pas, mais sa progression ralentit.



MANFRED DANE GEGER / PHOTOSHOT / BIOSPHOTO

d'école. Tout comme celui de la marmotte à ventre jaune des montagnes Rocheuses du Colorado. Elle a décalé son planning alors qu'elle n'aurait pas dû! Pour sortir de son hibernation au printemps, elle continue en effet de se fier à la température ambiante. Avec le réchauffement, elle émerge donc

**GAGNANTE**

**LA GUEPE PARASITE**  
(*Cotesia melitaearum*)

**Atout** Son développement dépend de la température. Plus celle-ci augmente, plus sa croissance est rapide.

**Impact du réchauffement** *Cotesia melitaearum* parasite la chenille du mélitée du plantain, un papillon. Jusqu'alors, au gré des variations saisonnières de température, la guêpe parvenait au stade adulte tantôt avant, tantôt après la transformation de son hôte en chrysalide. Elle ne le parasitait pas à coup sûr. Mais le réchauffement entraîne l'apparition plus précoce des guêpes adultes au printemps.

**Comment elle réagit** Elle est désormais mieux synchronisée avec son hôte, ce qui lui permet de le parasiter avec plus de succès.

**L'effet domino** Chez la plupart des papillons, les chenilles mâles se changent plus tôt en chrysalides que les femelles. Si la guêpe s'attaque plus précocement à son hôte, elle parasitera davantage les mâles, ce qui pourrait modifier la répartition des sexes du mélitée du plantain et mettre cette espèce en danger.

aujourd'hui une vingtaine de jours plus tôt qu'il y a trente ans. Or à cette date, pas un brin d'herbe ni une feuille à l'horizon. Il a beau faire plus chaud, la neige n'a pas encore fondu à 3000 m d'altitude. Du coup, la marmotte ne trouve pas de plantes pour se nourrir. En attendant que la neige fonde, elle

peut puiser dans ses réserves pendant quelques jours.

Mais si elle sort de son hibernation encore plus tôt, ce qui risque bien d'arriver avec la fièvre climatique prévue dans les années à venir, son jeûne va se prolonger et elle risque de mourir de faim. À l'inverse, ce type

de désynchronisation d'une espèce isolée peut profiter indirectement à d'autres. Parmi les gagnants, on trouve les petits passereaux dont le nid est parasité par le coucou.

**Sale coup pour le coucou**

On sait ce qui passe : une fois le petit coucou éclos, il balance tous les œufs ou les oisillons déjà présents dans le nid. Non seulement la couvée est perdue, mais les passereaux élèvent un monstre vorace qu'ils prennent pour leur progéniture. Aujourd'hui, avec le réchauffement, les dates de migration du parasite et des parasités se sont décalées. Le coucou revient d'Afrique 5 jours plus tôt qu'il y a quarante ans. Alors que les oiseaux dont ils squattent le nid et qui migrent moins loin reviennent, eux, 14 jours plus tôt! Résultat : quand le coucou débarque, leurs oisillons ont déjà éclos et sont suffisamment grands pour que le coucou renonce à pondre dans leur nid. L'accenteur mouchet et le pipit farlouse sont ainsi moins victimes de leur parasite. Comme le souligne Frédéric Jiguet, « si les gagnants gagnent, c'est aussi parce que les perdants perdent! »

## SOLUTION N° 3

## Evoluer

Quand elles ne peuvent décaler, les espèces n'ont d'autre choix que de rester sur place et de s'adapter. L'adaptation la plus radicale consistant à modifier sa morphologie. En réaction au réchauffement, le rat à queue touffue du Nouveau-Mexique a ainsi considérablement réduit sa taille : en moins de dix ans, il a rapetissé de 16% ! L'intérêt d'une telle métamorphose ? Plus petit, cet animal possède désormais une surface de peau importante, rapportée à son volume, ce qui lui permet de mieux évacuer la chaleur, donc d'éviter la surchauffe en été. Diminuer sa taille, en modifiant sa croissance, présente un autre avantage : celui de survivre dans un environnement où la nourriture est rare. Voilà pourquoi le rat à queue touffue n'est pas le seul à se faire plus petit : ours polaires, cerfs, mouettes, tortues, iguanes, lézards... sur 85 espèces étudiées par deux biologistes de l'université de Singapour, une quarantaine ont vu leur taille diminuer ces vingt dernières années !

**SI ÇA CONTINUE À CHAUFFER, DEMAIN, J'ENLÈVE LE BAS !**

## Changer ou mourir

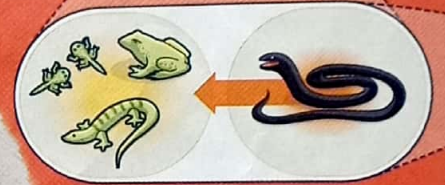
Autre adaptation : modifier sa physiologie, en d'autres termes la façon dont ses organes ou ses cellules fonctionnent. Ainsi, le corail géant *Acropora hyacinthus* active des >gènes< qui lui permettent de supporter des températures plus chaudes (voir encadré



STEPHANE JUNGEERS POUR SVJ

## LE SERPENT-TIGRE, AS DE L'ADAPTATION

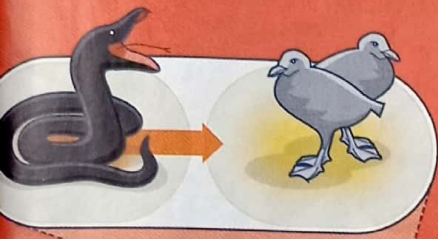
IL Y A 20 000 ANS



AUJOURD'HUI

en haut à droite). Comme l'explique Wilfried Thuillier, chercheur au laboratoire d'écologie alpine à Grenoble : « Les espèces doivent être malléables pour tolérer les changements dans leur environnement, c'est ce que l'on appelle la plasticité ». Mais celle-ci a des limites. « Arrive un moment où les changements dépassent ce que les individus peuvent endurer. » Nombre d'espèces sont donc condamnées à disparaître ? Ce serait oublier la sélection naturelle, ce processus qui fait émerger, au sein d'une population, les individus les mieux adaptés à l'environnement. « Il existe déjà, dans certaines populations animales, des individus adaptés à une température de 40 °C, indique Wilfried Thuillier. Pour l'instant, ils ne sont pas nombreux. Mais lorsque le thermomètre va grimper, leurs congénères adaptés à une





Il y a 20 000 ans, la Terre vit une période glaciaire et l'Australie forme un vaste continent avec la Nouvelle-Guinée (carte de gauche). Le serpent-tigre, de petite taille, se nourrit de batraciens et de lézards. Trois mille ans plus tard, le réchauffement fait monter le niveau de l'océan, ce qui crée de nombreuses îles (carte du centre). Les serpents-tigres coincés sur ces terres minuscules – comme les îles Christmas et New Year, près de l'île King au large de la Tasmanie (carte de droite) – n'ont à leur disposition que des proies plus grosses, comme des oisillons de mouettes. Le serpent-tigre doit s'adapter ou périr. Au fil des générations, ne vont survivre que les individus dont la tête est la plus grosse, et dont les mâchoires s'ouvrent le plus largement : ces serpents se nourrissent mieux, grandissent plus vite et se reproduisent davantage. Rapidement, tous les serpents-tigres de l'île King adoptent cette morphologie, contrairement à ceux restés sur le continent.

### ZOOM

Les **chromosomes** sont en quelque sorte les paquets qui emballent l'ADN, la molécule qui porte les **gènes** d'un être vivant. Gènes qui permettent le bon fonctionnement des cellules et des organes.

d'écologie expérimentale du CNRS à Moulis.

*Drosophila subobscura*, une petite mouche à fruit, semble bien avoir ces capacités : elle a déjà modifié ses **>chromosomes<** en réponse au changement climatique!

Cette espèce est aujourd'hui répartie dans plusieurs régions du monde, sous des climats différents. Jusqu'aux années 1970, on ne la trouvait qu'entre la Méditerranée et la Scandinavie. Mais elle a été importée accidentellement en Amérique du Sud et du Nord, où elle s'est répandue depuis. Des chercheurs ont eu l'idée de comparer les chromosomes de ces différentes populations, ainsi que leur évolution depuis que le réchauffement s'est intensifié il y a une quarantaine d'années. Et ils ont constaté que ce qui caractérisait les mouches des régions chaudes, des inversions de séquences d'ADN dans leurs chromosomes, devient désormais fréquent chez les mouches des régions jusqu'alors plus froides.

Et s'il n'y avait que la physiologie... le comportement aussi peut être contrôlé par les gènes, et soumis, lui aussi, à la sélection naturelle! La fauvette à tête noire a longtemps pris ses quartiers d'hiver en Espagne. Or un jour de décembre 1961, un spécimen a été

trouvé... en Irlande! Depuis, de plus en plus d'oiseaux hibernent sur la façade atlantique et les îles britanniques. Ils sont avantagés : le chemin est moins long, donc ils sont plus vite de retour sur leurs terres. Là, ils prennent les meilleures places pour leurs nids et se reproduisent mieux. Or, les scientifiques ont démontré en labo qu'il s'agit d'une adaptation génétique : en croisant entre eux les oiseaux qui migrent le moins loin, l'espèce devient sédentaire et arrête de migrer en 3 à 6 générations!

### Toutes ne seront pas sauvées...

Animaux et végétaux ne manquent pas de ressources, on le voit, pour faire face au changement. «Les espèces ont des capacités d'adaptation beaucoup plus rapides que ce l'on pensait», reconnaît Michel Loreau. Mais la sélection naturelle ne les sauvera pas toutes. Seules les populations composées d'individus génétiquement très différents auront des chances que l'un d'eux soit adapté aux nouvelles conditions. En revanche, celles composées d'individus génétiquement semblables seront bien plus sensibles. Le pika américain semble malheureusement faire partie de ceux-là (voir encadré ci-contre). Sans intervention de l'homme, son avenir paraît hélas compromis. ▀

température plus faible vont mourir. Seuls ces individus préadaptés vont survivre et se répandre dans la population.» Le changement climatique oblige ainsi les espèces à évoluer. «La sélection naturelle peut pousser les individus et les espèces dans une certaine direction, à condition qu'ils en aient les capacités», renchérit Michel Loreau, chercheur à la station



### LE PIKA AMÉRICAIN (*Ochotona princeps*)

**Handicap** Il vit au sommet des montagnes, dans l'ouest des États-Unis. Adapté à un climat très froid, il sait si bien conserver sa chaleur corporelle qu'il ne supporte pas la moindre augmentation de température. Si on l'expose à une température supérieure à 31 °C, il meurt en une demi-heure.

**Impact du réchauffement** Au cours du prochain siècle, son habitat devrait encore se réchauffer de 1 à 3 °C.

#### Peut-il s'adapter?

Il est trop spécialisé. Plus d'un tiers des populations de pikas de l'ouest des États-Unis sont déjà éteintes, là où le réchauffement a été le plus marqué.

