

## QUESTIONS DE SCIENCE

# La vie dans le sable



Figure 1

**Une plage à marée basse** semble bien déserte. L'activité de la faune, enfouie, reprendra à la marée haute. Jersey, © Yann Lefranc.

**YANN LEFRANC**

Médiateur scientifique au département  
des sciences de la vie  
du Palais de la découverte

**V**ivre dans le sable est un véritable défi. Dans ce milieu instable, les galeries s'effondrent, l'eau s'écoule sans être retenue par les racines des plantes et, en milieu aquatique, l'asphyxie est garantie si le sable est trop fin. Pourtant de nombreux organismes végétaux et animaux ont relevé le défi de vivre sur le sable, dans le sable, sur terre comme au fond des mers.

## La plage sableuse, un milieu changeant

Si les galets, graviers et sables grossiers de nos plages sont directement arrachés par la mer à la côte rocheuse, ils ne constituent pourtant qu'une faible part des plages, essentiellement alimentées par les fleuves côtiers. Ces derniers ont charrié et continuent de transporter d'énormes quantités de débris rocheux de toutes tailles, jusqu'aux plus fins, les argiles. La Loire et la Garonne sont aujourd'hui des fleuves tranquilles, mais leurs torrents furieux d'autrefois ont décomposé et transporté grain par grain des pans entiers des montagnes d'Auvergne et des Pyrénées, comblant le Bassin aquitain puis le golfe de Gascogne.

Mais cette fraction siliceuse du sable, issue de la dégradation des roches granitiques, est complétée par une fraction calcaire, fabriquée par les êtres vivants : débris de coquilles, fragments d'algues calcaires, de test d'oursins. En profondeur, ces restes sont lentement minés par l'action de vers, de bactéries, d'algues. Dans la zone de balancement des marées, les restes mêlés aux graviers sont rapidement concassés par le jeu des vagues et des courants marins, et sont réduits en éléments de plus en plus fins.

La taille des grains, la proportion des différentes tailles dans un mélange, l'espace entre les grains – comblé ou non – composent de véritables micro-environnements : l'eau et l'air y circulent-ils facilement ? Y a-t-il des éboulements ? Ce milieu est-il assez stable pour servir d'habitat ? Autant de problèmes auxquels se trouvent confrontés la faune et la flore.

### Le sable, réservoir de nourriture mais support trop précaire

Les particules d'origine animale (crottes, mues, cadavres) ou végétale (grandes algues laminaires ou feuilles de posidonies broyées par les tempêtes...) en suspension sont transportées d'autant plus loin et longtemps que le courant et les vagues sont violents. Elles peuvent être peu à peu mêlées au sable, qui constitue un piège d'au-



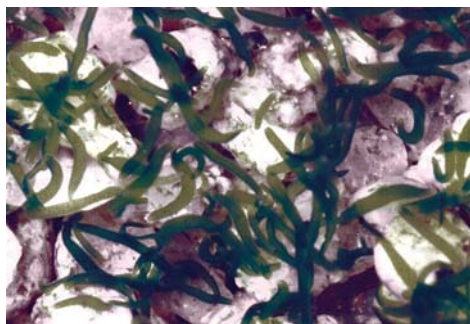
Figure 2

*Le ver Lanice* fabrique un tube protecteur de grains de sable agglomérés autour de son corps. Ce ver marin préfère un sable bien drainé, au contraire du ver *Arenicole* qui préfère un sable fin. Île de Jersey, © Yann Lefranc.

tant plus efficace qu'il est fin. Ce sable riche en matière organique, ce qui lui confère une teinte générale grisâtre, est une réserve de nourriture pour toute une population de vers et autres animaux récupérateurs. On le rencontre près des estuaires, des marais, dans les baies abritées.

Mais les grains de sable roulés sur le fond marin constituent un piètre support pour les larves et les spores qui préfèrent la stabilité d'un bloc rocheux. Il n'y a donc pas de végétation et d'animaux fixés : pas de moules, d'huîtres, d'éponges, de gorgones, pas de fucus, ni de laminaires. L'absence de végétation interdit la présence d'animaux herbivores, qui mourraient de faim autrement. Pas d'oursins, pas de limaces de mer.

Les marées vertes bretonnes sont l'exception à la règle. Elles sont le résultat de la prolifération d'une algue, *Ulva lactuca*, qui, très jeune, se fixe sur les grains de sable, en est vite arrachée et continue de se développer en suspension, développement très rapide au printemps.



**Figure 3**  
*Ces vers plats de 2 mm (Convoluta roscoffensis) sortent du sable et s'exposent en surface au soleil à chaque marée basse, leurs algues produisent alors par photosynthèse le repas de leur hôte. Île de Jersey, © Yann Lefranc.*



**Figure 4**  
*L'oursin des sables vit enfoui sous 10 cm de sable. Son terrier communique avec la surface par une cheminée, dont l'orifice évasé trahit la présence au plongeur naturaliste averti. Île Saint-Nicolas-Les Glénan, © Yann Lefranc.*

### Un milieu sans abri ?

Une côte rocheuse offre une multitude d'abris aux organismes marins. Ce n'est pas le cas d'une plage de sable, qui semble désespérément uniforme (fig. 1). Un promeneur à marée basse ou un plongeur égaré assimilent souvent le milieu sableux à un désert. La faune y est tout simplement discrète, car enfouie. Le pêcheur à pied averti saura découvrir cette faune, différente selon l'endroit, à l'abri d'une pointe rocheuse ou plus ou moins haut sur la plage découverte à marée basse (estran).

Quelques centimètres de sable suffisent aux animaux enfouis pour être à l'abri du courant à marée haute, de la sécheresse à marée basse. La faune s'y trouve protégée des pointes de chaleur ou de froid, quand ce n'est pas d'une douche d'eau douce en cas de pluie. Toutefois, les archives de la station marine de Roscoff conservent le témoignage d'orages d'été, combinés à un fort coefficient de marée basse, au cours desquels beaucoup d'animaux, d'ordinaire enfouis dans le sable protecteur, agonisaient en surface, gonflés d'eau, incapables de résister à ce brusque et massif apport d'eau douce. Heureusement, en cas de pluie sur une plage à marée basse, la plupart du temps, le sable imbibé d'eau de mer voit l'eau douce – moins dense – glisser à sa surface sans affecter sa faune enfouie.

La taille des grains de sable joue également un rôle dans le phénomène de rétention d'eau à

marée basse. En effet, les grains fins retiennent beaucoup plus d'eau par capillarité que les grains grossiers, deux milieux diversement appréciés par les « populations locales » (par exemple, le ver marin Arénicole, dont les « crottes » en tortillon ornent nos plages, préfère un sable fin riche en eau, à la différence du ver Lanice qui préfère un sable grossier, fig. 2). Lorsque le sable est trop fin pour permettre une bonne circulation de l'eau, donc une bonne oxygénation, les animaux enfouis en permanence doivent développer, pour y remédier, un système de siphons, de galeries, de tubes qui leur permettent de rester en relation avec la surface. En effet, un sable fin mal drainé, dans une baie abritée, est un milieu asphyxiant. En revanche, ce milieu est profitable aux bactéries anaérobies qui, quant à elles, réduisent la matière organique en sulfures, responsables des mauvaises odeurs et de la couleur noirâtre du sable, dès le premier centimètre franchi.

### La faune du sable est dominée par des espèces sédentaires

Il n'est guère commode pour un bigorneau de ramper sur une surface aussi chaotique que le sable à son échelle ! Ni même pour un crabe de s'y déplacer sans être vite repéré par un prédateur comme la seiche ! Il y a donc peu de crustacés marcheurs, sauf la nuit, et encore moins d'animaux rampants.

En revanche, les espèces microscopiques ou d'une taille inférieure au centimètre qui vivent entre les grains sont légions. Certaines sont de minuscules crustacés mangeurs de débris, en quantité telle qu'ils constituent l'essentiel de l'alimentation des Plies et des Rougets Grondin. D'autres sont de minuscules vers plats... verts, car chargés d'algues symbiotiques (fig. 3). Ces vers sortent du sable et s'exposent en surface au soleil à chaque marée basse, ce qui permet alors à leurs algues de produire par photosynthèse les sucres indispensables au ver avec lequel elles vivent en symbiose

Certains animaux s'enracinent véritablement dans le sable. Seuls dépassent les tentacules de certaines anémones, ou le panache des branchies



**Figure 5**  
*La vive* chasse à l'affût de petits poissons. Ses yeux très hauts sur le crâne, sa bouche quasi verticale sont la conséquence de son adaptation à l'enfouissement. Cavalaire, © Yann Lefranc.



**Figure 6**  
*La sole*, comme tous les poissons plats, s'enfouit dans le sable et chasse à l'affût de petites proies. Cavalaire, © Yann Lefranc.



**Figure 7**  
*Les algues* rejetées par la marée sont dégradées par une foule d'animaux détritovores comme les puces de sable. Les plantes comme les oyats forment des brise-vents et stabilisent la dune grâce au réseau dense de leurs racines. Une clôture protège ici les oyats du piétinement. Jersey, © Yann Lefranc.

de certains vers. D'autres animaux enfouis conservent en permanence un contact avec l'eau libre, source d'oxygène et de nourriture. Les coquillages comme les coques, vénéus ou couteaux développent deux tuyaux, les siphons, qui permettent d'aspirer et de refouler l'eau. Les trous et les dépressions dans le sable à marée basse révèlent leur présence au pêcheur à pied. La capacité de certains coquillages à se refermer hermétiquement au moment de la marée basse leur permet de s'installer haut sur la plage. En revanche, ceux qui, comme le couteau, possèdent des siphons si gros qu'ils ne peuvent rentrer dans la coquille, ne se trouvent qu'en bas de la plage, à la limite des flots de la basse mer.

L'incapacité de ces animaux sédentaires à se déplacer les obligent à produire d'énormes quantités de cellules sexuelles ou d'œufs pour compenser leur dilution et leur perte dans la masse d'eau.

Tous ces animaux sont pour l'essentiel des filtres ou des mangeurs de débris.

Les coquillages filtrent l'eau chargée de matière en suspension, qui se colle au mucus produit en quantité énorme par leurs branchies. L'animal avale son mucus enrichi de nourriture et rejette l'eau épurée. Les débris déposés sur le sable peuvent être aspirés par le siphon inhalant très

développé de la Talline, un coquillage, ou collés aux tentacules de vers comme le ver Lanice.

Certains mangeurs de débris avalent sans discernement le sable, digèrent sa fraction organique et rejettent des « crottes de sable épuré ». C'est le cas des concombres de mer, de l'oursin des sables (fig. 4) et des vers arénicole. D'autres détritivores sont amateurs de cadavres, comme les Nasses et les Crabes.

### Les prédateurs

Divers prédateurs vivent sur place. Des étoiles de mer chassent les coquillages, détectant avec leurs pieds délicats le moindre courant d'eau provenant du siphon d'un coquillage enfoui. Les vers, pourvus des mâchoires nécessaires, capturent de petites proies.

Certains poissons prédateurs (fig. 5) sont particulièrement adaptés à ce milieu : les raies, les soles (fig. 6), plies et autres poissons plats. Si les raies naissent avec cette drôle de forme aplatie, les poissons plats sont d'abord de jeunes poissons de forme ordinaire avant de se métamorphoser : un œil migre de l'autre côté de la tête en passant par le front, l'animal se couche sur un côté – gauche pour la sole, droit pour le turbot – qui se dépigmente alors. Le côté pigmenté du poisson se fond dans l'environnement en changeant de motifs colorés.

La seiche est un redoutable prédateur. Ensablée, camouflée par sa robe changeante, elle chasse à vue les crabes qui s'aventurent à découvrir sur le sable. Elle projette sur eux ses huit bras courts ou déplie ses deux tentacules chasseurs cachés dans des poches sous ses yeux.

Beaucoup de prédateurs viennent d'ailleurs : poissons, crabes et bernard-l'hermite viennent des fonds rocheux proches, et les oiseaux de mer sont les seuls prédateurs à marée basse.

Les fonds sableux produisent beaucoup plus de biomasse qu'ils n'en consomment.

Au fur et à mesure que l'on s'éloigne des côtes, le sable est de plus en plus fin. Les courants marins sont affaiblis et déposent leurs derniers éléments sur de vastes étendues, vaseuses, dans une obscurité de plus en plus permanente. C'est le domaine où les langoustines creusent leurs terriers.



Figure 8

*Cette jeune tortue luth vient d'émerger du sable d'une plage de Guyane après deux mois d'incubation. Peut-être, devenue adulte, reviendra-t-elle pondre sur la même plage ? Plage des Hattes-Guyane, © Yann Lefranc.*

### Quand la végétation s'installe

Qu'une végétation parvienne à s'installer et rapidement toute une faune grouillera à son abri : les herbiers de posidonies en Méditerranée, les herbiers de zostères et les bancs de maërl en Atlantique constituent ainsi des milieux particulièrement riches en êtres vivants.

Les feuilles rubanées, longues parfois de plus de un mètre, freinent le courant qui largue ainsi les éléments les plus fins qu'il transporte. Ces dépôts épaississent et renforcent le sol dans lequel les herbiers plongent leurs racines. Les herbiers dont les feuilles repoussent chaque année sont une source de nourriture, un abri et une frayère pour de très nombreuses espèces. L'entrelacs de rhizomes des posidonies forme une couche de plusieurs mètres d'épaisseur, la matre, recouvrant le sable d'un manteau protecteur. Les tempêtes d'hiver arrachent les feuilles mortes, les jettent sur la plage ou les concassent en fines particules consommées par des animaux filtreurs, ou incorporées au sable et déglutées par les animaux récupérateurs (fig. 7).

Le maërl est une algue calcaire qui se développe autour d'un grain de sable et forme un arbuscule de quelques centimètres, dur comme de la pierre. Un banc de maërl offre une structure particulièrement aérée grouillante de vie grâce à une excellente circulation d'eau. Les fines particules qui s'y déposent y sont vite consommées ou incorporées. Elles n'étouffent donc pas les algues

pas plus qu'elles ne gênent leur croissance, leur permettant ainsi de se maintenir en surface. C'est cette algue qui produit le sable calcaire blanc étincelant des plages de l'archipel des Glénan.

### Des animaux marins qui pondent au sec ?

Alors qu'elles passent toute leur vie en mer, les tortues marines pondent au sec dans le sable. Le milieu sableux est aisé à creuser, les œufs sont à l'abri des prédateurs, le drainage est excellent, évitant l'asphyxie d'un sol gorgé d'eau par les fréquentes précipitations. La tortue escalade une plage sableuse, souvent dans la région où elle est née. Elle creuse un nid profond, dépose plus d'une centaine d'œufs, rebouche le trou et repart en mer.

La texture du sable est importante : en Guyane, une plage de ponte peut être désertée par les tortues quand les conditions de sédimentation changeantes provoquent son envasement. En sous-bois, la présence trop nombreuses de racines peut conduire une tortue à abandonner le nid qu'elle avait commencé à creuser.

La température du sable détermine le sexe des jeunes (femelles si le sable est chaud, mâles dans le cas contraire). Le climat, la position du nid (en plein milieu de la plage ou en sous-bois), la couleur du sable (un sable noir volcanique absorbe plus de chaleur) influent sur la nature du sexe dominant d'une portée de tortues (fig. 8).

Certains poissons « montent » sur la plage pour pondre. En Californie, de petits poissons vivant en banc, les grunions, dispersent leurs œufs dans le sable près du bord, au plus fort de la marée haute de vive-eau. Les œufs mélangés au sable restent au sec pendant quinze jours, pour le plus grand régal de nombreux oiseaux. Lorsque la grande marée suivante mouille les œufs, ces derniers éclatent et libèrent les larves emportées dans les vagues.

Les limules, plus proches des araignées que des crabes, escaladent les plages de la côte est des États-Unis en étant accouplées. La femelle pond 80 000 petits œufs, aussitôt fécondés par le mâle puis enfouis par trituration dans le sable, en attendant qu'une prochaine marée haute emporte les jeunes.

## La vie dans les déserts de sable

Le Sahara (« désert » en arabe) n'est couvert de sable que sur 20 % de sa surface. Ici, les vents remanient le sable et sculptent de grandes dunes, les ergs. Brûlées par le soleil, sans eau ou presque, des plantes y poussent cependant, et des animaux rongent, broutent ou chassent dans ce milieu aride.

Les végétaux sabulicoles (du latin *sabulum*, sable) ou psammophytes (du grec *psammos*, sable) ne développent qu'une partie aérienne réduite pour résister au vent et à la sécheresse. Ils échappent à l'ensablement en allongeant leur tige au fur et à mesure que le sable les recouvre. Leurs racines sont en revanche très développées pour résister au déchaussement et pour chercher de l'eau loin alentour ou en profondeur. L'acacia peut ainsi envoyer des racines jusqu'à 30 mètres de profondeur. Le développement d'un réseau de racines dense retient le sable et permet à de petits animaux d'y creuser sans risque un terrier. De plus, l'ombre des frondaisons sur l'entrée du terrier leur procure une fraîcheur relative.

D'une manière générale, les animaux du désert doivent faire face à deux problèmes : trouver de l'eau et se protéger de la chaleur. Il n'est pas nécessaire de parcourir de grandes distances pour se mettre à l'abri de la chaleur du sol. Il suffit de s'enfouir en profondeur ou de prendre un peu d'altitude.

### Il sentait bon le sable chaud

Si la température du sable en surface dépasse parfois 65 °C dans l'après-midi, elle n'est plus que de 30 °C à 1,50 mètre de profondeur. Beaucoup de petits animaux tels que les fourmis, termites (fig. 9) et petits mammifères, se terrent dans le sol pendant la journée quand d'autres s'abritent au pied des roches ou dans des crevasses. Leur peau peu perméable leur permet de réduire les pertes en eau. De plus, leurs fosses nasales récupèrent la vapeur d'eau de leurs poumons et ces animaux produisent une urine concentrée et des crottes sèches. Certains lézards excrètent même leur excédent de sels par des glandes nasales, sortes de reins supplémentaires.

Visuel non disponible  
sur la version internet,  
mais disponible sur  
l'édition papier

Figure 9

**Les termites** consolident les galeries en cimentant les grains de sable entre eux. Dans les profondeurs de la termitière, elles sont à l'abri de la fournaise qui règne en surface le jour en plein soleil.

© Alain Devez/CNRS Photothèque.

De petits rongeurs produisent une urine cinq fois plus concentrée en urée que celle de l'homme, trois fois plus concentrée en sels que l'eau de mer.

La gerboise ne s'expose jamais au soleil du midi car elle y mourrait en quelques minutes. Elle reste abritée dans son terrier où l'on a relevé une température de 25 à 31 °C à 1 mètre de profondeur, avec un taux d'humidité de 70 à 80 %. Elle possède au-dessus du nez un repli de peau qui se rabat sur les narines pour les boucher. Elle se sert alors de son museau pour pousser le sable, tout en creusant son terrier avec les pattes et les dents.

D'autres animaux encore se tiennent à l'abri du soleil en recherchant l'ombre, celle d'un arbuste par exemple pour l'addax, une grosse antilope du désert du Ténére, ou à celle de sa propre queue recourbée au dessus de la tête pour l'écureuil.

Pour se protéger de la chaleur, d'autres animaux enfin prennent de l'altitude.

Les corbeaux bruns et les vautours oricou planant à 300 mètres d'altitude se reposent de la fournaise du sol, baignant dans des couches d'air à 30 °C.

Le lézard *Acanthodactyle*, quant à lui, se perche en haut des buissons, à 1 mètre du sol, où

## La vie ancienne sous le sable

Les déserts de sable d'aujourd'hui ne sont pas ceux d'hier. Notre planète est soumise à des fluctuations d'ensoleillement selon des cycles trop longs pour être perceptibles à l'échelle d'une vie humaine. Nos continents morcelés ont subi ainsi depuis les derniers 740 000 ans huit cycles de 100 000 ans chacun. Le climat oscille entre des pointes de chaleur (interglaciaire) et des périodes de refroidissement (glaciaire). Les déserts sont ainsi plus étendus en période glaciaire.

Les images des satellites radar montrent la présence d'anciens cours d'eau et de lacs sous les sables superficiels du Sahara. Par endroits, le fond de ces anciens lacs affleure et l'érosion a dégagé des restes de plantes aquatiques calcifiées, des coquilles d'escargots et même des ossements de gros poissons et de crocodiles. Leur datation au carbone 14 leur donne un âge compris entre 8 000 et 4 500 ans. Le Sahara ressemblait alors au Sahel actuel, avec de nombreux lacs profonds d'environ 20 mètres, d'une eau douce à saumâtre.

Le climat interglaciaire, commencé il y a 10 000 ans, a connu son apogée il y a 8 000 ans. Plus chaud, il était aussi plus humide, et les gros mammifères comme les éléphants et les lions remontaient alors jusque sur les côtes de l'Afrique du Nord. Le refroidissement qui a suivi, en piégeant de l'eau aux pôles, a rendu le climat plus sec. Partout les déserts se sont étendus. L'assèchement des lacs du Sahara a chassé les hommes et les gros animaux de leurs rivages. Les vents ont recouvert de sable les témoins de cette vie passée.

Une vie encore plus ancienne se rappelle à nous sous la forme des gisements de pétrole. En effet, de la matière organique a été piégée dans les sédiments de mers anciennes gorgées de plancton, que les mouvements de l'écorce terrestre ont ensuite isolées, asséchées et enfouies. Au lieu de se décomposer en éléments minéraux, cette matière organique s'est ainsi lentement transformée en hydrocarbures.

*Figure 10*  
 Les longs cils  
 et les paupières  
 presque transparentes  
 du **dromadaire**  
 protègent ses yeux  
 du sable soulevé par  
 les vents violents.  
 Cet animal possède  
 bien d'autres atouts  
 pour survivre dans un  
 environnement aussi  
 hostile que les déserts  
 chauds hyper-arides.  
 © Olivier Barrière/IRD.

Visuel non disponible  
 sur la version internet,  
 mais disponible sur  
 l'édition papier

la température est 15 °C plus basse qu'au sol.

Le dromadaire, haut perché sur ses pattes, maintient ses organes vitaux loin de la fournaise du sol. Sa tête, à 2 mètres du sol, n'est plus qu'à 40 °C. Son pied plat, tendre et sans sabot, réduit l'enfoncement dans le sable. Sa sole épaisse diminue l'échauffement. De longs cils et des paupières presque transparentes, des narines obturables à volonté lui permettent d'avancer dans les tempêtes de sable (fig. 10). En une fois, il peut boire et conserver un volume d'eau dépassant 40 % de son poids. Cette eau est stockée sous forme de graisse, dans sa bosse et non sous la peau. Une couche de graisse répartie sur tout le corps freinerait la dissipation de la chaleur. L'oxydation métabolique des 40 kg de cette graisse fournit 40 litres d'eau à l'animal. Il peut aussi supporter une déshydratation de 30 % de son poids, contre 10 % chez l'homme. Cet animal pourrait supplanter les bovins et ovins pour l'élevage en milieu désertique : il produit plus de lait et plus longtemps après la mise bas, consomme une nourriture moindre et plus diversifiée, ne détruit pas le sol à coup de sabots et peut rayonner jusqu'à 80 km d'un point d'eau. Le surpâturage par les bovins étant une des causes de la désertification, l'élevage des dromadaires contribuerait à enrayer l'avancée du désert.

L'oryx, grosse antilope aux deux longues cornes droites, est capable, pour sa part, de résister à la chaleur des déserts hyper-arides. Sa température interne peut atteindre 45 °C sans dommage pour le cerveau grâce à un réseau de

veinules qui le relie aux fosses nasales, y dissipant la chaleur comme une climatisation. Le cerveau reste ainsi (relativement) au frais.

### Boire un petit coup de... rosée

Situé sur la côte ouest africaine, au-dessus de l'Afrique du Sud, le désert du Namib (fig. 11) est alimenté en eau par des brouillards venus de l'océan Atlantique qui s'insinuent jusqu'à 80 km à l'intérieur des terres. Le vent de sud y apporte des débris organiques. De nombreux animaux récupèrent l'eau qui condense sur leur propre corps, plus froid que l'air ambiant après une nuit passée dans le sable froid. Un insecte ressemblant à un scarabée très haut sur pattes, le ténébrion phalangé, escalade la dune jusqu'à la crête, dresse son arrière-train face au vent de brouillard et boit l'eau qui ruisselle jusqu'à sa tête (fig. 12). L'insecte *Lepidocora* creuse dans le sable des tranchées perpendiculaires au vent comme autant de mini-barrages à brouillard. Il boit l'eau qui s'y condense et gagne jusqu'à 34 % de son poids. La vipère des sables sort du sol et lèche l'eau sur ses écailles, tout comme les lézards et geckos. Des insectes escaladent la maigre végétation et sucent au creux des feuilles les gouttes d'eau formées par la rosée. Des graminées déploient un réseau de racines qui, au lieu de s'enfoncer dans le sable, rayonne à 20 mètres alentour sur 10 centimètres d'épaisseur juste sous la surface, captant l'eau issue de la condensation du brouillard sur le sable plus froid. Des lichens, rassemblés au creux des

Visuel non disponible sur la version internet,  
mais disponible sur l'édition papier

Figure 11

**Les dunes du désert du Namib** abritent une faune surtout active la nuit, enfouie le jour pour échapper à la fournaise d'un sol porté à plus de 60 °C au soleil.  
© Alain Devez/CNRS Photothèque.

dunes par le vent, se gorgent d'eau chaque matin avant de se racornir sous l'ardeur du soleil.

### Marcher dans le sable

Certains animaux ont développé des organes ou des techniques facilitant leur déplacement sur le support fluide qu'est le sable. Ils ont le bout des pattes élargi en guise de raquettes ou de râtaux, pour avancer sur le sable sans s'y enfoncer et y creuser plus efficacement, pour débusquer des proies ou se faire un abri pour la journée. La gerboise a sous les doigts de longs poils raides qui jouent le rôle de coussin pour ne pas s'enfoncer dans le sable mou. Le gecko *Palmatogecko* possède des palmures entre les doigts et le lézard *Aporosaura* des doigts frangés de longues écailles. Le grillon clown du Namib peut bondir sans manquer d'un bon appui au sol : ses pattes sauteuses ne s'enfoncent pas dans le sable lors de l'impulsion car elles sont munies d'excroissances rayonnantes comme au bout d'un bâton de ski.

Le lézard *Aporosaura* sort du sable quand la température dépasse 30 °C. L'animal s'allonge ventre à terre, les quatre fers en l'air, pour se réchauffer, avant de rechercher sa nourriture. Quand la température du sable dépasse en sur-

face 40 °C, le lézard limite ses points de contact avec le sol en ne reposant que sur deux pattes – une avant et une arrière en opposition – en alternant ses appuis dans une danse assez cocasse. Vers 45 °C, le lézard s'enfouit dans le sable, moins chaud en profondeur.

Dès que la température atteint 46,5 °C, des fourmis jaillissent de leur abri pour collecter de la nourriture, alors même que leur prédateur, le lézard, a déserté le sable trop chaud pour lui. Ces fourmis sont actives jusqu'à la température fatidique de 53,6 °C avant de retourner à la fraîcheur et à

l'ombre de leur abri.

Une araignée excellente marcheuse, la « white lady », utilise le roulé-boulé pour descendre plus rapidement les dunes : elle replie ses pattes autour du corps, se met sur le côté et roule jusqu'en bas de la pente, se redéploie et se remet en chasse aussitôt. Elle se creuse un terrier dans le sable sec et cimente les grains entre eux par de la soie.

L'insecte bousier repousse le sable hors de son terrier à la manière d'un bulldozer grâce à une bordure de soies située sous l'avant du corps.

### Nager dans le sable

Certains animaux sont particulièrement remarquables pour leur capacité à se déplacer dans la masse du sable. Le scinque est un lézard aux pattes réduites, absentes même chez certaines espèces, qui plonge et disparaît dans le sable en un instant, en véritable « poisson des sables ». Son corps arrondi et sa tête en forme de pelle facilitent la manœuvre.

La taupe dorée du Namib, dépourvue d'yeux, ne creuse pas de galeries, car le sable s'effondrerait immédiatement, mais se déplace par des ondulations du corps, se hissant des pattes avants, repoussant le sable derrière elle avec les pattes arrières. La nuit, elle monte en surface fouiller le

sable à la recherche de proies (lézards, insectes), et s'enfouit profondément le jour, au frais.

Un insecte en forme de disque aplati, le ténébrion *Lepidocora discoïdes*, court en surface sur quatre pattes, broutant des débris de végétation où il pond ses œufs. La troisième paire de pattes, orientée vers l'arrière, ne sert pas à supporter le poids du corps mais à le propulser lors de ses déplacements souterrains. Sa forme lenticulaire lui permet de tourner sur lui-même très facilement au sein du moule de sable qui l'enveloppe. Le bord des élytres est aminci, l'arrière profilé, le tégument protégé de l'abrasion par une couverture de poils disposés en tuiles.

Un acarien s'est complètement transformé pour s'adapter à la vie entre les grains de sable : son corps s'est allongé – 50 fois plus long que large –, ses huit pattes sont réduites à l'état de moignons, il ressemble plus à un ver annelé qu'à un digne représentant des arachnides.

### Un garde-manger aquatique, une ménagerie dans les dunes...

Le sable apparaît donc comme un milieu riche en milieu aquatique, et extrême en milieu terrestre aride.

En milieu aquatique, ce milieu produit plus de biomasse qu'il n'en consomme, et sert souvent de garde-manger pour de nombreuses espèces venues des alentours.

En milieu terrestre aride, la faible capacité de rétention en eau d'un sol sableux ne permet que l'installation d'une maigre végétation. Les animaux végétariens ne profitent souvent que des débris végétaux ou de petites graines apportés par le vent. Une chaîne alimentaire pourtant s'installe, des insectes au chacal en passant par les lézards.

### ... des microbes dans les nuages

Une relation nouvelle entre le sable et la vie a été mise au jour, avec les tempêtes de sable du Sahara qui soulèvent d'énormes quantités de grains, transportés jusqu'en Europe et même

Visuel non disponible  
sur la version internet,  
mais disponible sur  
l'édition papier

*Figure 12*

#### **Coléoptère ténébrionide.**

*Cet insecte du désert du Namib grimpe à la crête des dunes et, dressé dos au vent, boit l'eau condensée sur son corps plus froid que le brouillard matinal.*

© Alain Deveze/CNRS Photothèque.

outré-Atlantique, en Floride. Ces grains sont exposés pendant leur trajet aux rayonnements ultraviolets stérilisants. Toutefois, les mini-crevasses à leur surface abritent des spores, des bactéries et des virus dont une partie survit au voyage dans la haute atmosphère. On les soupçonne d'être la cause de maladies respiratoires, mais aussi de la dégradation des coraux des Caraïbes, dont la régression par maladies coïncide avec les grandes tempêtes de sable africaines. Le sable réserve encore bien des surprises dans ses rapports avec la vie.

Y. L.



**Yann Lefranc** est médiateur scientifique au département des sciences de la vie du Palais de la découverte.

Titulaire d'une maîtrise de biologie des organismes, il a été enseignant avant d'intégrer la médiation scientifique au Palais. Il encadre les séjours d'étude du Garef Océanographique en France et à l'étranger, séjours qui donnent lieu à une exposition annuelle présentée au Palais. Il donne des cours de plongée et de biologie marine dans le cadre associatif.