



Dans le roman *Dune*, le personnage de Liet Kynes (ici dans l'adaptation cinématographique de Denis Villeneuve) joue un rôle central. Cette planétologue a une compréhension profonde d'Arrakis et veut terraformer ce monde. L'eau est donc un élément essentiel dans son projet.

faire par condensation. Mais dans ce processus, la vapeur d'eau libère très exactement la quantité d'énergie qui a été nécessaire à son évaporation ! Cela provoque alors le réchauffement de la surface sur laquelle les gouttes se forment. Pour que la condensation n'annule pas l'effet refroidissant de la transpiration, il faut que le distille soit doté d'un dispositif d'évacuation rapide de cette chaleur, sinon son porteur risque de mourir de chaud. Pour cela, le distille doit être constitué d'un matériau ayant à la fois une forte conductivité thermique (de sorte à faciliter le transfert de chaleur vers l'extérieur), une grande émissivité radiative (pour rayonner efficacement la chaleur sous forme de lumière infrarouge), et posséder une grande surface d'échange avec l'air ambiant, comme on le voit sur les radiateurs d'automobile ou sur ceux utilisés pour refroidir les composants électroniques. Afin d'éviter que la surface extérieure du distille ne soit couverte d'ailettes disgracieuses et gênant les mouvements de son porteur, on peut imaginer que cette surface soit fractale de sorte à augmenter l'aire d'échange avec l'extérieur sans trop augmenter le volume du distille.

La découverte faite par le physicien Jean-Charles Peltier (1785-1845) en 1834 pourrait aussi s'avérer utile. Il s'agit d'un effet thermoélectrique dans lequel un courant électrique provoque une différence de

température. Il se produit dans des matériaux conducteurs de natures différentes liés par des jonctions. L'une des jonctions se refroidit alors légèrement, pendant que l'autre se réchauffe. L'effet Peltier est utilisé comme technique de réfrigération dans des secteurs où une grande fiabilité est requise (dans le domaine spatial, par exemple), mais aussi pour des applications plus courantes comme les glacières et les réfrigérateurs de camping. La partie externe du distille pourrait alors être constituée d'une jonction Peltier, la partie intérieure froide condensant la vapeur d'eau, la partie extérieure se chargeant d'évacuer la chaleur produite par la condensation.

LE TRAITEMENT DES EAUX USÉES

En plus de la sueur, le distille est aussi capable de récupérer l'eau des excréments humains. Sécrétée par les reins après filtration du sang, l'urine est composée à 95% d'eau, le reste étant essentiellement de l'urée (2%), des sels dissous et des molécules organiques (elle en contient plus de 3000 différentes !). Le recyclage de l'eau des urines a bien sûr été largement étudié par les agences spatiales, par exemple afin de réduire le coût d'approvisionnement en eau de la Station spatiale internationale (*International Space Station* ou ISS). Le recyclage de toutes les eaux usées à plus de 90% n'évite pourtant pas l'envoi en orbite de près de six tonnes d'eau chaque année.

Dans l'ISS, l'urine est d'abord distillée à basse pression dans un cylindre en rotation pour pallier l'absence de gravité apparente. L'eau obtenue est ensuite mélangée avec celle provenant d'autres sources (douche ou vapeur d'eau condensée dans l'air) avant de transiter à travers une série de filtres. Enfin, les contaminants organiques et les micro-organismes sont détruits en passant dans un réacteur catalytique qui les oxyde avant une ultime filtration. L'eau obtenue peut être bue, mais elle sert également à la production de dioxygène par électrolyse.

Les selles sont aussi riches en eau : elles en contiennent environ 80%, le reste étant essentiellement des fibres de cellulose ou musculaires non digérables. Contrairement à l'urine, les selles sont plus difficiles à recycler car elles sont susceptibles de contenir des germes contaminants. Des recherches menées pour l'établissement d'une future colonie martienne ont montré que, finalement, assez peu d'eau pourrait être récupérée des selles. Cela, sans compter les problèmes psychologiques que cela poserait certainement à l'équipage qui devrait la consommer (dans la Station spatiale internationale, les astronautes russes refusent déjà de boire l'eau issue du recyclage des urines). Naturellement, si l'unique alternative est la mort par déshydratation, leur opinion pourrait changer...