

et nous avons commencé à penser que ces étranges écoulements sur des pentes chaudes pourraient bien, en réalité, être de l'eau salée.

Nous avons envisagé d'autres hypothèses. Un phénomène sec, ou presque sec, pourrait-il expliquer ces observations? Aucun processus purement sec, tel que des chutes de pierres ou des glissements de terrain, n'est en mesure d'expliquer le caractère saisonnier, la croissance progressive et la sensibilité à la température, et nous n'avions jamais observé quoi que ce soit d'approchant sur la Lune, un astre desséché.

Nous avons ensuite envisagé que des composés volatils tels que de la vapeur d'eau puissent jouer un rôle, même mineur. Si des substances volatiles agglomèrent des particules du sol, l'élévation de la température permettrait à cette colle de se sublimer, laissant échapper des grains qui, libérés, dévaleraient les pentes. Mais cette hypothèse ne pouvait pas expliquer pourquoi les lignes de pente récurrentes disparaissent. En revanche, nous avons supposé que de l'eau coule quand il fait chaud, puis gèle la nuit. C'est effectivement ce qui semblait le mieux expliquer les observations.

Des écoulements d'eau salée

Une telle activité de surface existe aussi sur Terre. En Antarctique, des traces d'eau d'aspect semblable sont formées par le ruissellement à faible profondeur de saumures; or les chercheurs ont trouvé des microbes vivant dans ces traces d'eau de l'Antarctique. Mais les ravines nous ont appris que les apparences peuvent être trompeuses. En outre, les comparaisons avec ce que l'on observe sur Terre ont une pertinence limitée: il fait beaucoup plus froid la nuit sur Mars qu'en Antarctique, et la couche active de sol non gelé y est beaucoup plus mince.

Nous n'étions pas la première équipe, ni même la deuxième à suggérer la présence d'eau liquide sur Mars. Des clichés de la mission *Phoenix* ont montré ce qui ressemblait à des gouttelettes d'eau sur les pieds de l'atterrisseur robotique. Cette idée me semblait assez folle, jusqu'à ce que j'entende parler du processus de déliquescence, par lequel des sels absorbent la vapeur d'eau atmosphérique quand la température et l'humidité relative de l'air sont élevées en même temps. Si les

rétrofusées de *Phoenix* avaient soulevé des sels de perchlorate au moment de l'atterrissage, les conditions auraient pu être réunies pour que ces sels absorbent de l'eau et fassent apparaître des gouttelettes.

Peut-on expliquer les lignes de pente récurrentes par la déliquescence? C'est tentant, mais c'est un processus qui, à partir d'un air martien raréfié, ne peut produire que de minuscules quantités d'eau, certainement pas assez pour que des torrents coulent le long des pentes, à moins qu'un mécanisme ne permette une accumulation progressive au fil du temps.

Peut-être les lignes de pente récurrentes sont-elles dues à de la glace fondant sous la surface? Nous savons, d'après la télédétection de neutrons, que les latitudes moyennes à élevées recèlent des étendues de glace peu profondes. Dans certains cratères d'impact récents, que nous avons découverts avec

HiRISE, de la glace a été mise à nu à des latitudes aussi basses que 40 degrés dans l'hémisphère Nord, un peu plus près de l'équateur que nous ne l'attendions.

À quoi ressemblent ces dépôts de glace? La glace présente sous la surface jonchée de roches est remarquablement propre, contenant peu de poussière de sol. Cela signifie que cette glace ne résulte pas de la condensation de la vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère, un processus qui remplit les vides entre les fines particules du sol. Elle ne semble pas non plus provenir d'un vestige de chutes de neige, qui ne subsistent pas longtemps à la surface et disparaissent en se sublimant. On imagine plutôt que de l'eau salée diffuse depuis les profondeurs et regèle en formant une couche de glace propre sous la surface.

Ce mécanisme évite diverses difficultés liées à la sublimation. Parce que la glace



50 m