

plus chaude (comme pour le chocolat, l'épaisseur de la couche externe dépend de sa température).

Enfin, des failles et des plis qui balayent la planète se seraient aussi formés lors de variations climatiques, en particulier les plis en forme de rides. Toute la lithosphère de la surface de Vénus semble avoir été étirée ou comprimée en même temps. Il est difficile de concevoir un mécanisme interne à la planète qui produise de tels reliefs. En revanche, C. Solomon, de l'Institut Carnegie de Washington, a calculé que des variations de la température de 100 °C, à la surface de la planète, auraient engendré des tensions dans la lithosphère atteignant 100 millions de pascals, proches de celles qui créent les chaînes de montagnes sur la Terre et suffisantes pour produire les déformations que nous observons.

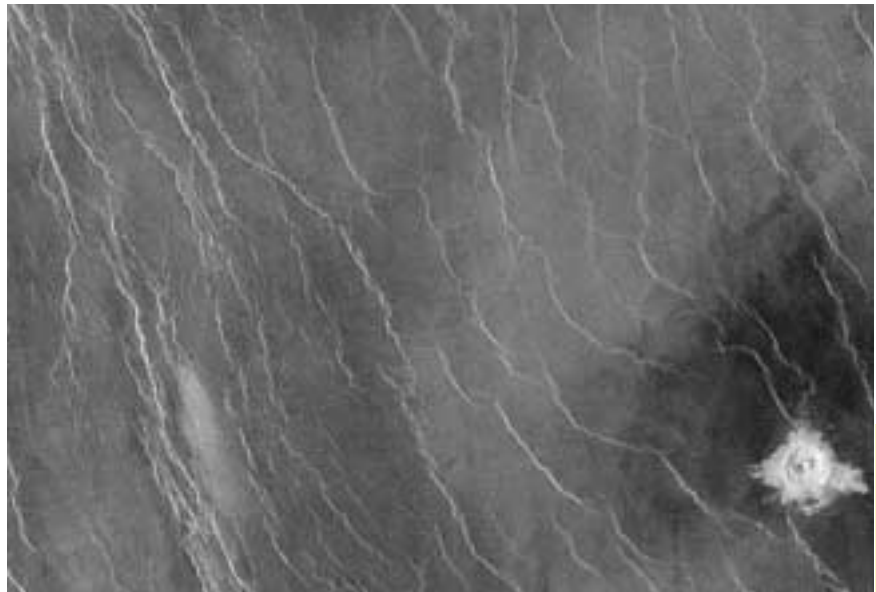
Une serre efficace

Parallèlement à ces recherches géologiques, nous avons modélisé l'atmosphère de Vénus : la température élevée est maintenue par les propriétés complémentaires des constituants de l'atmosphère vénusienne. La vapeur d'eau, même en faible quantité, absorbe le rayonnement infrarouge à des longueurs d'onde où le dioxyde de carbone est transparent, et le dioxyde de soufre et d'autres composés soufrés absorbent à d'autres longueurs d'onde infrarouges encore (voir l'encadré de la page 40). Tous ces gaz à effet de serre rendent l'atmosphère de Vénus partiellement transparente au rayonnement solaire incident, mais presque totalement opaque au rayonnement thermique réémis par le sol. Par conséquent, la température de surface (mesurée en kelvins) est trois fois supérieure à ce qu'elle serait sans atmosphère. Sur la Terre, l'effet de serre n'accroît aujourd'hui la température de surface que de 15 pour cent.

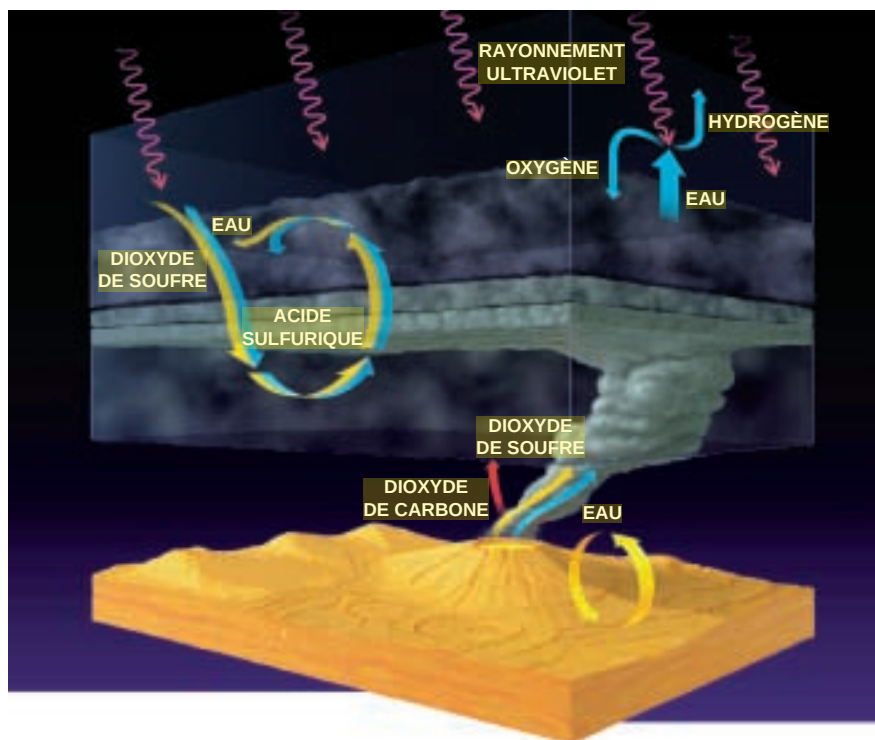
Si le volcanisme a remodelé la surface vénusienne il y a 800 millions d'années, il a aussi injecté rapidement beaucoup de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. On estime que la lave émise pendant ces éruptions aurait formé une couche de un à dix kilomètres d'épaisseur autour de la planète : la concentration en dioxyde de carbone dans l'atmosphère aurait peu augmenté, malgré la libération d'une grande quantité de ce composé, parce

qu'elle était déjà très grande. Au contraire, les concentrations en vapeur d'eau et en dioxyde de soufre auraient été respectivement multipliées par 10 et par 100. Le climat vénusien aurait évolué en raison de

plusieurs phénomènes qui interagissent : le dégazage volcanique, la formation de nuages, la perte d'hydrogène au sommet de l'atmosphère et les réactions des gaz atmosphériques avec les minéraux de surface.



4. LES RIDES PLISSÉES sont les structures les plus fréquentes des plaines volcaniques de Vénus. Parallèles et équidistantes, elles se sont probablement formées quand les plaines ont subi une contrainte, en raison d'une variation importante et rapide de la température de surface. Cette région, qui fait partie des plaines équatoriales Rusalka Planitia, mesure approximativement 300 kilomètres de côté.



5. L'ATMOSPHÈRE DE VÉNUS est à une température de plusieurs centaines de degrés Celsius ; sa pression est élevée, et elle est chargée de nuages composés d'acide sulfurique, parce que Vénus ne possède pas les cycles qui stabilisent le climat terrestre. Le dioxyde de carbone rejeté par les volcans reste dans l'atmosphère ; l'eau, dissociée en oxygène et en hydrogène par les ultraviolets solaires, est à jamais perdue dans l'espace ; le dioxyde de soufre, jadis piégé dans les minéraux, s'accumule en surface.