

SEUL SUR MARS



« UN DES MEILLEURS THRILLERS QUE J'AI LUS
DEPUIS LONGTEMPS : *APOLLO 13* PUISSANCE DIX ! »
DOUGLAS PRESTON

ANDY WEIR

THRILLER



ANDY WEIR

SEUL SUR
MARS

Traduit de l'anglais (États-Unis) par Nenad Savic

THRILLER 

*Pour mama
Qui m'appelle « Pickle
Et pap
Qui m'appelle « Dude*

Journal de bord : Sol 6

J'ai bien réfléchi et maintenant j'en suis sûr : je suis foutu.

Foutu de chez foutu.

Dire que ce devaient être les deux mois les plus extraordinaires de ma vie... Six sols plus tard, le rêve s'est transformé en cauchemar.

Je ne sais pas qui lira ce truc. Quelqu'un finira bien par le trouver. Dans une centaine d'années, peut-être.

Pour information, je ne suis pas mort le sixième sol comme le pense le reste de l'équipage – mais je ne peux pas en vouloir à mes collègues. Peut-être aurai-je droit à une journée de deuil national ? Dans ma fiche Wikipédia, on lira : « Mark Watney est le seul être humain à avoir perdu la vie sur Mars. »

Et ce sera vrai, parce que je vais sûrement mourir, mais pas le sixième sol, désolé.

Voyons, par où commencer ?

Le programme Arès. L'humanité s'aventurant pour la toute première fois sur une autre planète, sur Mars, pour élargir son horizon, tout ça. L'équipage d'Arès 1 rentrant à la maison en héros une fois sa mission accomplie, les parades, la gloire, la reconnaissance, l'amour du monde entier...

Et puis Arès 2, qui se posa en un autre point de la planète et qui, de retour au bercail, eut droit à une poignée de main et à une tasse de café bien chaud.

Enfin, Arès 3. Ça, c'était ma mission. Enfin, je me comprends. La patronne, c'était le commandant Lewis ; moi, j'étais un simple membre d'équipage, le moins gradé de tous, en vérité, destiné à prendre les commandes en cas d'hécatombe ou de catastrophe majeure.

Vous savez quoi ? Les commandes, je les ai prises.

Je me demande si ce journal sera récupéré avant que le reste de l'équipage meure de sa belle mort. Partons du principe que mes camarades vont rentrer sur Terre en un seul morceau. Les gars, si vous lisez ça, ce n'était pas votre faute. Vous avez agi comme il fallait. À votre place, j'aurais fait la même chose. Je ne vous en veux pas et je suis heureux que vous ayez survécu.

Je suppose que je devrais, pour le profane, expliquer comment se déroulent ces missions. D'abord, on rejoint *Hermès* en orbite par des moyens conventionnels, c'est-à-dire à bord d'un lanceur ordinaire. Toutes les missions Arès utilisent *Hermès* pour rallier Mars et en revenir. *Hermès* est énorme et a coûté beaucoup d'argent, aussi la NASA ne l'a-t-elle construit qu'en un seul exemplaire.

Une fois à bord d'*Hermès*, pendant que nous nous préparons, quatre engins non habités nous apportent du carburant et des provisions. Et puis l'heure du grand départ – un départ ni spectaculaire ni très rapide, le temps des combustibles chimiques, des poussées violentes et des orbites d'injection transmartienne étant révolu.

Hermès est mû par des moteurs ioniques qui crachent de l'argon à grande vitesse, obtenant une toute petite accélération. Comme le procédé ne nécessite pas beaucoup de masse de réaction, une faible quantité d'argon – plus un réacteur nucléaire pour alimenter le tout – nous permet d'accélérer de façon constante durant tout le trajet. Vous seriez étonnés de connaître la vitesse qu'on peut atteindre avec une minuscule accélération prolongée dans le temps.

Je pourrais vous raconter dans le menu cet amusant voyage, mais je ne le ferai pas ; je n'ai pas envie de le revivre pour l'instant. Sachez simplement que nous arrivâmes à bon port cent vingt-quatre jours plus tard, et ce sans nous être entre-tués.

De là, nous prîmes le VDM (véhicule de descente martienne) pour nous poser sur la planète rouge. En gros, le VDM est une grosse boîte de conserve dotée de quelques propulseurs et de parachutes destinée à déposer six êtres humains à la surface d'une planète sans les tuer.

Et puis vint l'heure de l'exploration, car le matériel dont nous aurions besoin avait déjà été déposé sur place par un total de quatorze engins non habités. Ceux-ci s'étaient d'ailleurs plutôt bien débrouillés, larguant leurs colis dans un périmètre assez réduit. Moins fragile que les astronautes, l'équipement peut être posé sans ménagement, même s'il a tendance à rebondir dans tous les sens.

Naturellement, nous n'étions partis qu'après avoir reçu la confirmation que le matériel était bien arrivé et que les containers n'avaient pas été endommagés. En comptant les vols préparatoires, une mission martienne s'étale sur trois ans. Par exemple, la NASA n'avait pas attendu le retour d'Arès 2 pour envoyer l'équipement destiné à Arès 3.

L'élément le plus important de ces cargaisons était bien évidemment le VAM, le véhicule d'ascension martienne qui nous permettrait de retourner à bord d'*Hermès* une fois notre travail terminé. Le VAM avait été posé en douceur, contrairement aux autres colis, lâchés comme de vulgaires ballons de basket. Bien sûr, il était resté en communication permanente avec Houston ; s'il était survenu le moindre problème, nous aurions fait le tour de Mars sans nous poser et serions rentrés à la maison.

Le VAM est une superbe machine. Grâce à des réactions chimiques et à l'atmosphère de la planète il est capable de transformer un kilogramme d'hydrogène embarqué en treize kilogrammes de carburant ; toutefois, le processus est lent, et il lui faut deux ans pour faire le plein. D'où l'intérêt de l'envoyer sur place longtemps à l'avance.

Vous imaginez ma déception quand je découvris qu'il n'était plus là.

Si je suis toujours en vie, c'est à la faveur d'une séquence d'événements encore plus improbables que ceux qui faillirent me tuer.

Nous étions censés travailler malgré les tempêtes de sable, et ce même si le vent soufflait à cent cinquante kilomètres par heure. Lorsque les rafales atteignirent cent soixante-quinze kilomètres par heure, Houston commença à flipper. Nous nous réfugiâmes au cœur de l'Habitat et enfilâmes nos combinaisons spatiales au cas où il y aurait une dépressurisation. Mais l'Habitat n'était pas notre souci principal.

Le VAM est un vaisseau spatial ; il comporte de nombreux composants fragiles. Il peut résister à une tempête, pas à un décapage en règle. Après une heure et demie de vents violents, la NASA nous donna l'ordre d'abandonner le site. Personne n'avait envie de stopper une mission censée durer un mois au bout de six sols seulement, mais le VAM n'aurait pas pu résister longtemps à ce traitement, nous ne pouvions pas prendre le risque de rester coincés en bas.

Nous étions donc contraints de sortir dans la tempête pour monter à bord du VAM. C'était une manœuvre risquée, mais nous n'avions guère le choix.

Tout le monde y parvint sauf moi.

Notre parabole principale, celle qui permettait à l'Habitat de communiquer avec *Hermès*, se transforma en cerf-volant, arrachant ses fondations et s'envolant dans la tempête. Au passage, elle détruisit nos fines antennes de réception, dont l'une fut projetée dans ma direction, pointe la première. Elle transperça ma combinaison comme une balle traversant une motte de beurre et m'entailla le

flanc. La douleur fut terrible. Je me rappelle vaguement que mes poumons se vidèrent de leur air – ou plutôt que l'air qu'ils contenaient fut aspiré – et de mes oreilles bouchées douloureusement à cause de la dépressurisation.

La dernière chose dont je me souviens, c'est la main de Johanssen, désespérément tendue vers moi.

C'est l'alarme de ma combinaison qui me réveilla – excès d'oxygène. Un « bip ! » régulier et insupportable qui m'arracha à une putain de profonde envie de crever.

La tempête s'était calmée. J'étais allongé sur le ventre et presque entièrement enseveli sous le sable. Encore *groggy*, je me demandai pourquoi je n'étais pas un peu plus mort que cela.

L'antenne avait traversé ma combinaison et mon flanc, mais pas mon pelvis. Il n'y avait donc qu'un seul trou dans ma tenue – plus un dans mon corps, évidemment.

Après avoir été projeté en arrière, j'avais dégringolé une colline abrupte pour finir sur le ventre. L'antenne formait un angle assez prononcé avec mon flanc, tirant sur le matériau de la combinaison, qui émettait un léger sifflement.

J'avais beaucoup saigné et, à l'approche de la brèche, mon liquide vital s'était évaporé dans la faible pression, laissant un résidu collant. À la longue, celui-ci avait fini par sceller le trou, à le réduire à un niveau gérable par les systèmes de la combinaison.

Celle-ci avait rempli sa mission de façon admirable. Percevant la baisse de pression, elle s'était servie dans son réservoir d'azote pour compenser. Une fois la fuite réduite, elle n'avait eu qu'à compléter tranquillement les déperditions d'air.

Quelque temps plus tard, les absorbeurs de CO₂ (dioxyde de carbone) s'étaient épuisés. Voilà le facteur limitant des systèmes de support-vie dans un tel milieu – le problème n'est pas la quantité d'oxygène que vous emportez, mais plutôt celle de CO₂ dont vous pouvez vous débarrasser. Dans l'Habitat, j'ai un oxygénateur, une grosse machine qui décompose le CO₂ pour récupérer l'oxygène. Les combinaisons spatiales se devant d'être portables, elles n'utilisent qu'un simple procédé chimique d'absorption par des filtres. J'avais dormi assez longtemps pour que ces filtres soient inutilisables.

La combinaison avait pris note de ce problème et basculé en mode d'urgence, un mode que les ingénieurs appelaient « la saignée ». N'ayant pas la capacité d'extraire l'oxygène du CO₂, elle avait délibérément lâché de l'air dans l'atmosphère martienne avant de se remplir d'azote. Entre la brèche et la saignée, celui-ci vint vite à manquer. Ne restait donc plus que le réservoir d'oxygène.

Pour me maintenir en vie, la combinaison s'était donc remplie d'oxygène pur au risque de me tuer par hyperoxie... L'oxygène menaçait de brûler mon système nerveux, mes poumons et mes yeux. Un mort ironique pour un type vêtu d'une combinaison spatiale trouée : un surdosage d'oxygène.

Des alertes et alarmes diverses avaient accompagné ce long processus. J'avais fini par me réveiller en entendant retentir celle qui me mettait en garde contre un excès d'O₂.

Avant de prendre part à une mission spatiale, on subit un entraînement très complet. Par exemple, j'avais passé une semaine entière à travailler les procédures d'urgence, aussi savais-je exactement comment réagir.

Avec circonspection, j'attrapai mon kit antifuite sur le côté de mon casque. Le kit se résume à un genre d'entonnoir enduit d'une résine incroyablement collante autour de son extrémité évasée et équipé d'une valve de l'autre. L'idée est d'ouvrir cette dernière et de coller la résine autour de la brèche. Comme l'air peut s'échapper librement, il n'empêche pas la résine de bien adhérer. Alors il suffit de fermer la valve, et le tour est joué.

Le plus difficile fut de retirer l'antenne. Je l'arrachai d'un seul coup, aussi vite que possible,

grimaçant comme la baisse subite de pression me faisait tourner la tête et ravivait la douleur de mon flanc.

Je plaçai le kit au-dessus du trou et le scellai. Cela fonctionna. La combinaison se servit de nouveau dans le réservoir d'oxygène pour pallier le manque d'air. Vérifiant le moniteur serti sur mon avant-bras, je constatai que l'atmosphère que je respirais contenait quatre-vingt-cinq pour cent d'oxygène, contre environ vingt et un pour cent sur Terre. Cela ne me tuerait pas, enfin, pas tout de suite.

Titubant, j'entrepris de gravir la pente que j'avais dégringolée. Arrivé au sommet, j'avisai quelque chose qui me fit plaisir et quelque chose qui m'accabla : l'Habitat était intact (youpi !) et le VAM n'était plus là (oh !...).

Je compris aussitôt que j'étais foutu, mais je ne voulais pas crever comme ça, à l'extérieur. Je boitillai jusqu'à l'Habitat et m'engouffrai comme je le pouvais dans le sas. Dès que la pression fut rétablie, je retirai mon casque.

Une fois à l'intérieur, j'ôtai ma combinaison et examinai pour la première fois ma blessure. Elle nécessiterait des points de suture, mais nous avons été formés à ce genre d'intervention, et la base était bien pourvue en matériel médical. Une petite anesthésie locale, irriguer la plaie, neuf agrafes, et c'était terminé. Je devrais prendre des antibiotiques pendant une quinzaine de jours, mais en dehors de cela, tout irait bien.

Je ne sais pas pourquoi, mais j'essayai de mettre en route le communicateur. Pas de signal, évidemment. La parabole principale était cassée, vous vous rappelez ? Et elle avait arraché les antennes de réception en s'envolant. L'Habitat possédait deux systèmes de communication auxiliaire mais ils servaient uniquement à parler au VAM, dont les émetteurs pouvaient seuls atteindre *Hermès*. Le problème étant qu'il fallait pour cela que le VAM soit toujours dans les parages.

Je n'avais aucun moyen de communiquer avec le vaisseau resté en orbite. Je finirais bien par retrouver la parabole, mais il me faudrait des semaines pour tout réparer, et à ce moment-là il serait trop tard. En cas d'abandon de mission, *Hermès* quitterait la planète dans les vingt-quatre heures. Les dynamiques orbitales faisaient que le voyage était plus court et plus sûr si on partait au plus vite, alors pourquoi attendre ?

Vérifiant ma combinaison, je me rendis compte que l'antenne avait labouré l'ordinateur de biosurveillance. Pendant les AEV (activités extravéhiculaires), les ordinateurs forment un réseau afin de permettre à chacun de surveiller le statut de ses collègues. L'équipage avait donc vu la pression atteindre zéro ou presque dans ma combinaison. Si on ajoutait à cela des données médicales catastrophiques et la vue de ce type dégringolant le flanc d'une colline avec une lance plantée dans le corps en plein milieu d'une tempête de sable... Pour eux, j'étais mort, à n'en pas douter.

Peut-être envisagèrent-ils vaguement la possibilité de récupérer mon corps, mais les règles sont très claires : un équipier qui perd la vie sur Mars doit rester sur Mars. Laisser son corps sur place permet de réduire le poids embarqué dans le VAM, d'économiser du carburant et d'augmenter les chances de rentrer à la maison sains et saufs. C'était bon à prendre.

Laissez-moi vous résumer ma situation : je suis coincé sur Mars, je n'ai aucun moyen de communiquer avec *Hermès* ou la Terre, tout le monde me croit mort et je suis dans un Habitat censé pouvoir durer trente et un jours.

Si l'oxygénateur tombe en panne, je suffoque. Si le recycleur d'eau me lâche, je meurs de soif. Si l'Habitat se fissure, j'explose ou un truc comme ça. Dans le meilleur des cas, je finirai par crever de faim.

Ouais, je crois bien que je suis foutu.

Journal de bord : Sol 7

Après une bonne nuit de sommeil, les choses ne me semblent pas aussi désespérées.

Aujourd'hui, j'ai vérifié les stocks de nourriture et fait une courte AEV pour jeter un coup d'œil à l'équipement extérieur. Voici ma situation :

La mission à la surface de Mars était censée durer trente et un jours. Par sécurité, les cargos non habités avaient déposé assez de vivres pour cinquante-six jours. De cette manière, si un ou deux cargos n'étaient pas arrivés à bon port, il y aurait eu assez de réserves pour terminer la mission.

L'enfer s'étant déchaîné au bout de six sols, il me reste assez de vivres pour nourrir six personnes pendant cinquante jours. Comme je suis seul, j'ai de quoi manger pendant trois cents jours, plus si je me rationne, ce qui me laisse une belle marge de manœuvre.

J'ai également ce qu'il faut en matière de combinaison. Chaque membre d'équipage en possédait deux : une pour la descente sur Mars et le retour vers *Hermès*, et une autre, plus massive et plus robuste, pour les AEV et les opérations de surface. Ma combinaison de vol est percée, et l'équipage a enfilé les cinq autres. Toutefois, les six combinaisons de sortie sont toujours là et en parfait état.

L'Habitat ne semble pas avoir souffert de la tempête. Dehors, en revanche, les choses ne sont pas aussi roses. Impossible de remettre la main sur la parabole, par exemple ; elle doit être à des kilomètres.

Le VAM n'est plus là, puisque mes camarades sont partis avec, mais sa moitié inférieure – celle nécessaire à l'atterrissage – n'a pas bougé. Pourquoi la ramener à la maison, en effet ? Chacun sait que le poids est l'ennemi du voyage spatial. Cette moitié comprend les trains d'atterrissage, l'usine à carburant et tout ce qui, de l'avis de la NASA, risquerait de compromettre un retour en orbite.

Le VDM est couché sur le flanc, la coque déchirée. Apparemment, la tempête a arraché le capot du parachute de secours – non utilisé durant la descente –, qui a traîné l'engin dans tous les sens, le cognant contre les rochers du coin. De toute façon, il ne m'aurait servi à rien. Ses moteurs-fusées ne seraient même pas capables de soulever son poids pourtant modeste. Peut-être pour les pièces détachées. À voir...

Les deux rovers sont à moitié ensevelis sous le sable, mais en bon état. Leurs joints d'étanchéité sont intacts, ce qui est logique : en cas de tempête, ils sont programmés pour s'immobiliser et attendre. Et ils sont conçus pour résister à ce type d'épreuve. Je devrais pouvoir les dégager en une bonne journée de travail.

J'ai perdu tout contact avec les stations météo situées à un kilomètre de l'Habitat dans quatre directions différentes. Peut-être fonctionnent-elles. Les capacités d'émission et de réception de l'Habitat sont devenues si faibles qu'elles n'atteignent même plus mille mètres.

Les panneaux solaires étaient recouverts de sable et donc inutiles – pour information : les panneaux photovoltaïques ont besoin de la lumière du soleil pour produire de l'électricité –, mais tout est rentré dans l'ordre après un bon coup de balai. Je ne sais pas ce que je vais faire, mais en tout cas je ne manquerai pas d'énergie. Deux cents mètres carrés de cellules PV et des piles à hydrogène pour stocker un maximum d'électricité. Tout ce que j'ai à faire, c'est de balayer ces panneaux de temps en temps.

À l'intérieur, les conditions sont géniales. Cet Habitat, c'est vraiment du solide.

J'ai procédé à un diagnostic de l'oxygénateur. À deux diagnostics, en fait. Tout est parfait. Je dispose même d'un appareil de rechange, à n'utiliser toutefois qu'en cas d'urgence, le temps de réparer. En effet, ce dernier ne casse pas le CO₂ pour récupérer l'oxygène ; il se contente de l'absorber comme le font les combinaisons. Il est capable de fonctionner pendant cinq jours avant que ses filtres saturent, soit trente jours pour un homme seul – au lieu de six. J'ai donc de quoi voir venir.

Le recycleur d'eau fonctionne aussi correctement. En revanche, je ne dispose d'aucun système auxiliaire. S'il cessait de marcher, je serais contraint de puiser dans mes réserves en attendant de fabriquer une distillerie primitive pour faire bouillir mon urine. Par ailleurs, je perdrais un demi-litre d'eau par jour en respirant tant que l'humidité de l'Habitat ne serait pas suffisante pour que la condensation ruisselle sur toutes les surfaces. À ce moment-là, je n'aurais plus qu'à lécher les murs. Youpi... Enfin, je croise les doigts – le recycleur ne pose pas de problème pour l'instant.

Donc, ouais, pour le moment, j'ai de la nourriture, de l'eau et un abri. Dès aujourd'hui, je vais commencer à me rationner. Les repas sont déjà minimalistes, mais je pense pouvoir me contenter de trois quarts de portion. De cette façon, je passerai de trois cents à quatre cents jours de nourriture. En fouillant dans les fournitures médicales, j'ai trouvé le flacon de vitamines. J'ai suffisamment de comprimés multivitaminés pour plusieurs années. Je n'aurai donc aucun problème nutritionnel – ce qui ne m'empêchera pas de crever de faim quand je serai à court de nourriture.

J'ai aussi trouvé de la morphine pour les cas d'urgence. Il y en a assez pour tuer. Pas question que meure lentement de faim, vous pouvez me croire. Si on doit en arriver là, je choisirai une voie plus facile.

À bord, tout le monde avait deux spécialités. Pour ma part, je suis botaniste et ingénieur en mécanique. J'étais le bricoleur de l'équipe, en somme. Un bricoleur qui jouait avec les plantes. L'ingénieur en mécanique pourrait bien me sauver la vie si quelque chose venait à casser.

Il n'est pas totalement exclu que je survive ; mon cas n'est pas désespéré. Arès 4 devrait arriver sur Mars dans environ quatre ans – à condition que le programme ne soit pas annulé à la suite de ma « mort ».

Arès 4 se posera dans le cratère de Schiaparelli, soit à environ trois mille deux cents kilomètres d'Acidalia Planitia où je me trouve. Je ne peux pas espérer me rendre là-bas par mes propres moyens. Si j'étais en mesure de communiquer, je pourrais peut-être obtenir de l'aide. Venir me chercher ne serait pas forcément facile avec les ressources disponibles, mais il y a beaucoup de gens intelligents à la NASA.

Ma mission est toute trouvée. Trouver un moyen de communiquer avec la Terre. Ou, à défaut, trouver une manière de communiquer avec *Hermès* à son retour dans quatre ans avec l'équipage d'Arès 4.

Je ne vois pas du tout comment je peux survivre pendant quatre ans avec un an de nourriture, mais chaque chose en son temps. Pour le moment, je suis bien nourri et j'ai un objectif : réparer cette putain de radio.

Journal de bord : Sol 10

J'ai fait trois AEV, mais je n'ai pas pu retrouver la parabole.

J'ai dégagé un des rovers et sillonné le coin mais, après des jours à rouler au hasard, je crois qu'il est temps d'abandonner. La tempête l'a sûrement emportée au loin, effaçant toute trace susceptible de

me conduire à elle. Et puis, elle est sûrement enfouie sous des tonnes de sable.

~~J'ai passé la majeure partie de la journée dehors à travailler sur ce qui reste du système de communication. Je peux vous dire que ce n'est pas beau à voir. À la limite, je ferais mieux de hurler la Terre ; ce serait plus efficace.~~

Je pourrais fabriquer une parabole de fortune avec des morceaux de métal récupérés autour de la base, mais il ne s'agit pas de bricoler un talkie-walkie. Communiquer avec la Terre depuis Mars, ce n'est pas rien ; cela nécessite du matériel spécialisé. On ne peut pas espérer se débrouiller avec du papier d'aluminium et du chewing-gum.

Je dois me rationner, mais aussi limiter mes sorties. Les filtres à CO₂ ne sont pas nettoyables. Une fois saturés, ils sont fichus. Chaque membre d'équipage était censé pouvoir travailler dehors quatre heures par jour. Par chance, les filtres étant petits et légers, la NASA nous en a donné plus que nécessaire. J'ai fait le calcul et je dispose d'environ mille cinq cents heures de filtres. Après ça, ne restera plus que la solution de la saignée.

Quinze cents heures, cela peut paraître beaucoup, mais je suis coincé ici pour au moins quatre ans au cours desquels je vais devoir passer plusieurs heures par semaine à nettoyer les panneaux solaires. Bref, je ne sortirai que quand ce sera nécessaire.

Au fait, j'ai également réfléchi à la question de la nourriture. Ma formation de botaniste pourrait bien s'avérer utile.

Pourquoi emmener un botaniste sur Mars ? Après tout, tout le monde sait que rien ne pousse, là-bas. L'idée était de voir comment la gravitation de la planète affecte les végétaux et d'étudier le potentiel du sol martien. Car il a un potentiel. Enfin presque. Il y a, dans le sol de la planète, pas mal d'éléments indispensables à la croissance des plantes, mais il lui manque aussi énormément de choses propres à la Terre. Et je ne parle ni de l'atmosphère ni de l'eau en abondance. Non, ce qui manque, c'est l'activité bactérienne et certains nutriments apportés par la vie animale. Il n'y a rien de tout cela sur Mars. Une des tâches qui m'incombaient consistait à étudier la croissance des plantes en combinant de diverses manières le sol et l'atmosphère de la Terre et de Mars.

Voilà pourquoi on m'a débarqué avec un peu de terre et des graines.

Mais bon, il n'y a pas de quoi s'emballer ; j'ai juste assez de terre pour remplir une jardinière et quelques graines d'herbes diverses et de fougères. Ce sont les plantes les plus rustiques et les plus résistantes de notre planète. Voilà pourquoi la NASA les a choisies.

J'ai donc deux gros problèmes : pas assez de terre, et rien de comestible à semer dedans.

Mais je suis botaniste, merde ! Je devrais pouvoir trouver une solution. Sinon, eh bien, dans environ un an, je serai un botaniste affamé.

Journal de bord : Sol 11

Je me demande comment se débrouillent les Cubs¹...

Journal de bord : Sol 14

Je suis diplômé de l'université de Chicago. La moitié des étudiants en botanique y étaient des hippies persuadés de pouvoir revenir à un monde plus naturel. Comme s'il était possible de nourrir

sept milliards de personnes en faisant la cueillette. De plus, ils passaient le plus clair de leur temps à chercher des moyens d'augmenter leur production de marijuana. Je ne les aimais pas trop. Moi, ce qui m'intéressait, c'était la science, pas le Nouvel Ordre mondial et ce genre de conneries.

Quand je les voyais préparer leur compost en essayant de conserver le plus petit gramme de matière organique, je ne pouvais m'empêcher de me foutre d'eux. *Regardez-moi ces hippies débiles ! Ils voudraient simuler un écosystème aussi complexe que le nôtre dans leur jardin !*

Aujourd'hui, c'est exactement ce que je fais. Je conserve la plus petite particule de biomasse. Chaque fois que je termine un repas, les restes vont dans un seau à compost. Quant aux déchets biologiques...

L'Habitat est pourvu de toilettes sophistiquées. Normalement, les excréments sont séchés dans le vide, puis accumulés dans des sachets scellés pour être abandonnés dans le paysage.

Plus maintenant !

J'ai même fait une AEV pour récupérer les sachets jetés par mes camarades avant leur départ. Complètement desséchés, ces excréments étaient dépourvus de bactéries, mais ils contenaient toujours des protéines complexes. Ils serviraient de fumier. Avec un peu d'eau et des bactéries actives, il sera facile de remplacer les organismes tués par les « Toilettes de la mort ».

J'ai trouvé une grosse boîte dans laquelle j'ai versé un peu d'eau et jeté la merde séchée. Depuis, j'ajoute également mes propres excréments. Plus ça pue, plus je suis heureux. C'est signe que les bactéries sont à l'œuvre !

Après cela, je n'aurai plus qu'à ajouter un peu de sol martien, à mélanger le tout et à le répandre. Restera à saupoudrer un peu de sol terrestre par-dessus. Attention, ce sera une étape essentielle ! Des dizaines d'espèces de bactéries vivent dans le sol terrestre, et elles sont indispensables à la croissance des plantes. Elles vont se multiplier, pulluler comme... comme une infection bactérienne.

L'homme utilise ses excréments comme engrais depuis des siècles. En anglais, on a même un euphémisme pour désigner ce fumier à base d'excréments humains ; on parle de « *night soil* », le sol de nuit. C'est joli. Normalement, ce n'est pas une façon idéale de cultiver des plantes destinées à la consommation, car ça provoque des maladies. Nos excréments contiennent des agents pathogènes qui nous rendent malades. Toutefois, ce n'est pas un souci pour moi ; j'ai déjà attrapé tous les éléments pathogènes présents dans cette merde.

Dans une semaine, le sol martien sera prêt pour accueillir mes graines, mais je ne compte rien semer pour l'instant. J'irai chercher encore un peu de sol sans vie, que je saupoudrerai de ma terre chargée en bactéries. Celle-ci « infectera » le sol martien, et j'aurai bientôt doublé ma réserve de terre cultivable. Une semaine plus tard, j'aurai encore multiplié cette quantité par deux, et ainsi de suite. Ça faisant, bien sûr, je continuerai d'ajouter du fumier au mélange.

En résumé, mon trou du cul contribue à mon salut autant que mon cerveau.

Je n'ai rien inventé. Cela fait des décennies que les chercheurs spéculent sur la possibilité de rendre le sol de Mars cultivable. Je vais simplement mettre la théorie en pratique pour la première fois.

J'ai cherché dans les réserves de nourriture, et j'ai trouvé plein de graines à semer. De pois, par exemple. Et beaucoup de haricots. J'ai aussi découvert plusieurs pommes de terre. Après les épreuves qu'ils ont traversées, réussir à les faire germer serait génial. Étant très largement pourvu en vitamines, je n'ai besoin que de calories pour survivre.

L'Habitat mesure quatre-vingt-douze mètres carrés, que je compte mettre à profit. Je n'ai pas peur de marcher dans la terre. Cela va représenter un travail colossal, mais je compte recouvrir la totalité du sol de dix bons centimètres de terre. Ce qui signifie que je vais devoir transporter 9,2 m³ de sol martien dans l'Habitat. Je pense pouvoir loger un dixième de mètre cube à la fois dans le sas. Ce ne

sera pas facile, je vais me casser le dos, mais à la fin, si tout se passe bien, j'aurai quatre-vingt-douze mètres carrés de terre arable.

Je suis botaniste oui ou merde ! Faites gaffe, les mecs, Superbotaniste arrive !

Journal de bord : Sol 15

Ouah ! ce travail est épuisant !

Aujourd'hui, j'ai passé douze heures dehors à ramasser de la terre pour l'Habitat. J'ai tout juste réussi à tapisser un petit coin de la base, peut-être cinq mètres carrés. À ce rythme, cela va me prendre des semaines, mais on ne peut pas dire que je manque de temps, hein ?

Mes premières AEV ont été assez inefficaces – remplir de petits containers, les faire passer à travers le sas... Puis j'ai eu l'idée de placer un grand container dans le sas et de le remplir avec des petits. Cela m'a permis d'aller beaucoup plus vite, le cycle complet du sas durant une dizaine de minutes.

J'ai mal partout. En plus, je me sers de pelles destinées à la collecte d'échantillons et non aux travaux de terrassement. Mon dos me fait incroyablement souffrir. J'ai fouillé dans les fournitures médicales et trouvé un peu de Vicodin. J'en ai pris un il y a une dizaine de minutes. L'effet ne devrait pas tarder à se faire sentir.

En tout cas, cela fait plaisir de voir le résultat de mon travail. Il est temps de passer ces minéraux à la moulinette de mes bactéries. Mais après le déjeuner. Aujourd'hui, c'est ration complète !

Journal de bord : Sol 16

J'avais oublié un détail : l'eau. Après des millions d'années passées dans des conditions extrêmes, le sol martien en est dépourvu. Grâce à ma maîtrise de botanique, je puis affirmer que mes graines ont besoin d'une terre humide pour pousser... Humide et abritant des bactéries.

Heureusement, j'ai de l'eau. Pas autant que je le voudrais, toutefois. Pour être viable, ma terre a besoin de quarante litres d'eau par mètre cube. D'après mes calculs, il me faut 9,2 m³ de terre et donc trois cent soixante-huit litres d'H₂O.

L'Habitat est équipé d'un excellent recycleur d'eau – la meilleure technologie disponible sur Terre. La NASA s'est dit : *Pourquoi envoyer de grosses quantités d'eau dans l'espace ? Le minimum vital suffira.* Un être humain a besoin de trois litres d'eau par jour pour vivre correctement. Nous sommes donc partis avec cinquante litres chacun, soit trois cents litres en tout.

Je suis prêt à tout verser dans mon futur champ. Enfin presque ; je garderai une cinquantaine de litres au cas où. Avec le reste, j'humidifierai 62,5 m² sur une profondeur de dix centimètres. Cela représente environ deux tiers de la surface de l'Habitat. Je ne pourrai pas faire mieux. C'est mon plan à long terme. Aujourd'hui, mon objectif était plus modeste : m'occuper de cinq petits mètres carrés.

J'ai délimité un petit jardin collé contre la paroi incurvée de l'Habitat à l'aide de couvertures et d'uniformes abandonnés par mes camarades. Cinq mètres carrés environ. J'ai rempli ce bac de fortune de dix centimètres de sable, puis j'ai sacrifié vingt litres d'eau aux dieux de la terre.

Alors les choses sont devenues un peu dégoûtantes. J'ai vidé mon grand container d'excréments sur le sable. L'odeur était insupportable ; j'ai bien cru que j'allais vomir. J'ai mélangé le tout avec une pelle avant d'étaler uniformément le sable et de le saupoudrer d'un peu de terre rapportée de la

maison. Allez, au boulot les bactéries ! Je compte sur vous. Je vais devoir supporter cette odeur pendant un certain temps. ~~Ce n'est pas comme si je pouvais ouvrir la fenêtre. Mais bon, on s'habitue tout.~~

Au fait, aujourd'hui, c'est Thanksgiving. Ma famille va sans doute se réunir chez mes parents, à Chicago. À mon avis, ça ne va pas être très drôle, vu que je suis mort il y a dix jours... Merde, ils viennent à peine d'assister à mes funérailles.

Je me demande s'ils découvriront un jour ce qui s'est réellement passé. J'ai été tellement occupé à survivre que je n'ai pas vraiment eu le temps de penser à ce qu'enduraient mes parents. En ce moment, ils vivent la pire des situations. Je donnerais tout pour pouvoir leur dire que je suis toujours en vie.

Si je veux y arriver un jour, je n'ai d'autre choix que de survivre.

Journal de bord : Sol 22

Eh ! ça se passe plutôt bien !

J'ai fini de tapisser de sable deux tiers de la surface de l'Habitat. Et puis, j'ai bêché pour la première fois. Le sol martien transporté il y a près d'une semaine est devenu riche et parfait. Encore deux séances de bêchage, j'aurai terminé.

L'activité physique est importante pour le moral. J'aime être occupé. En fin de journée, après avoir dîné en écoutant une compilation des Beatles oubliée par Johanssen, je me suis mis à broyer du noir.

Pas besoin d'être un génie des maths pour comprendre que mon champ ne m'empêcherait pas de crever de faim.

Ce qu'il y a de mieux, pour produire des calories, c'est la pomme de terre. Son rendement est bon elle contient pas mal de calories – sept cent soixante-dix par kilogramme. Je suis à peu près certain que celles dont je dispose vont germer. Le problème, c'est que je ne pourrai pas en faire pousser assez. Sur soixante-deux mètres carrés, je peux espérer récolter cent cinquante kilogrammes de pommes de terre en quatre cents jours – les quatre cents jours dont je dispose avant de me retrouver à court de provisions. Cela représente un total de cent quinze mille cinq cents calories, soit une moyenne de deux cent quatre-vingt-huit calories par jour. Je veux bien me serrer la ceinture, mais je ne pense pas pouvoir descendre en dessous de mille cinq cents calories quotidiennes.

Et on en est loin.

Impossible de survivre avec ce petit bout de terre. Enfin si, soixante-seize jours de plus.

Les pommes de terre poussant continuellement, je peux espérer cultiver vingt-deux mille calories supplémentaires en soixante-seize jours, soit assez pour deux semaines. Après... Inutile de calculer davantage. Dans le meilleur des cas, mon champ m'apportera quatre-vingt-dix jours de survie.

Je commencerai donc à crever de faim le 490^e sol au lieu du 400^e. C'est un progrès. Sauf qu'il faudrait que je tienne jusqu'au 1412^e, date d'arrivée supposée d'Arès 4.

Me manque donc encore un bon millier de jours de nourriture, et je ne vois vraiment pas comment je pourrais me les procurer.

Merde.

¹. Club de base-ball de Chicago. (NdT)

Journal de bord : Sol 25

Vous vous rappelez ces bons vieux problèmes de maths ? ces histoires de baignoires qui fuient et se remplissent en même temps, mais à des rythmes différents, et où il faut calculer combien de temps elles mettront à se vider ? Eh bien, ma vie est devenue un problème d'algèbre, sauf qu'en bas de la copie, j'ai envie d'écrire : « Mark Watney ne meurt pas. »

Il me faut créer des calories. Suffisamment pour durer les mille trois cent quatre-vingt-sept sols qui me séparent de l'arrivée d'Arès 4. Sinon je suis mort. Un sol durant trente-neuf minutes de plus qu'une journée, cela nous donne mille quatre cent vingt-cinq jours. Voilà mon objectif : mille quatre cent vingt-cinq jours de nourriture.

J'ai plein de comprimés multivitaminés – deux fois trop. Chaque sachet-ration contient cinq fois la dose de protéines recommandée quotidiennement. En faisant attention, je peux donc avoir des protéines pour au moins quatre ans. D'un point de vue nutritionnel, mes besoins sont couverts ; ce qu'il me manque, c'est les calories.

J'ai besoin de mille cinq cents calories par jour et je dispose de quatre cents jours de nourriture pour commencer. Combien de calories dois-je donc produire par jour pendant cette période afin de tenir mille quatre cent vingt-cinq jours ?

Je vous épargnerai les calculs. La réponse est : environ mille cent. J'ai besoin de produire mille cent calories par jour grâce à mon exploitation miniature si je veux survivre jusqu'à l'arrivée d'Arès 4. Un peu plus même, car dix-neuf sols après le départ des autres, je n'ai toujours rien semé.

Avec mon champ de soixante-deux mètres carrés, je produirai à peu près deux cent quatre-vingt-huit calories par jour. Il me faudra multiplier ce rendement par quatre pour survivre.

Cela signifie que j'ai besoin de quatre fois plus de terre agricole et de quatre fois plus d'eau pour hydrater ce sol. Prenons les problèmes dans l'ordre.

Combien de terre puis-je vraiment espérer cultiver ?

L'Habitat mesure quatre-vingt-douze mètres carrés. Admettons que j'exploite la totalité de cette surface.

Je dispose également de cinq couchettes non utilisées. Supposons que je les tapisse de terre. Cinq fois deux mètres carrés à ajouter au total, ce qui nous donne cent deux mètres carrés.

Il y a trois tables, dans le labo. Chacune mesure deux mètres carrés. J'en garderai une pour travailler et exploiterai les deux autres. Cela représente quatre mètres carrés. J'en suis donc à cent seize mètres carrés.

J'ai deux rovers martiens. Ils sont équipés de joints d'étanchéité permettant à leurs occupants de conduire sans combinaison spatiale pendant de longues périodes. Ils sont trop exigus pour que je puisse y planter quoi que ce soit, et puis, de toute façon, je préfère les garder pour me déplacer. Toutefois, les deux véhicules sont dotés de tentes d'urgence.

Y faire pousser mes pommes de terre poserait de sérieuses difficultés, mais les tentes couvrent chacune une surface de dix mètres carrés, ce qui, à condition que je résolve de nombreux problèmes, porterait mon total à cent vingt-six mètres carrés.

Une exploitation de cent vingt-six mètres carrés. Voilà avec quoi je dois travailler. Je n'ai toujours

pas l'eau nécessaire pour humidifier tout cela, mais comme je l'ai déjà dit, chaque chose en son temps.

Se pose également la question de ma productivité, car mes estimations sont fondées sur les standards de l'agriculture terrienne. Sauf que les producteurs de pommes de terre sont rarement engagés dans une course contre la montre comme la mienne. Obtenir un meilleur rendement est-il envisageable ?

Il est vrai que je serai en mesure de soigner chaque plant individuellement. Je les taillerai pour qu'ils restent en bonne santé et ne se gênent pas. Par ailleurs, quand les plants seront en fleur, je les enterrerai plus profondément et ferai pousser de nouveaux plants plus près de la surface. Un agriculteur ne se donnerait jamais cette peine, sachant qu'il cultive des millions de plants.

Sans compter que cela finirait par détruire son sol. Une dizaine d'années de ce régime, et ses terres seraient réduites à l'état de désert de poussière. Ce n'est vraiment pas une solution viable, mais je m'en fous. J'ai uniquement besoin de survivre quatre ans.

J'estime être en mesure d'augmenter mon rendement de cinquante pour cent en mettant en œuvre ces techniques. Avec ces cent vingt-six mètres carrés de terre cultivée – un peu plus du double de mes soixante-deux mètres carrés de départ –, je peux espérer atteindre une production de huit cent cinquante calories par jour.

C'est un véritable progrès. La famine menacerait toujours, mais je ne serais pas forcément condamné. À l'arrivée d'Arès 4, je ne serais peut-être qu'à moitié mort. Et puis, je pourrais diminuer mes besoins en calories en limitant mon activité physique. Et si j'augmentais la température de l'Habitat, mon corps aurait besoin de moins d'énergie pour maintenir sa chaleur. Je pourrais aussi me couper un bras pour le manger – ingérer de précieuses calories tout en diminuant mes besoins.

N'importe quoi...

Bon, admettons que je cultive la surface susmentionnée. Cela me semble raisonnable. Où vais-je trouver l'eau nécessaire ? Pour passer de soixante-deux à cent vingt-six mètres carrés de terre sur dix centimètres d'épaisseur, j'aurai besoin de 6,4 m³ de sol supplémentaires – du boulot à la pelle ! – et de plus de deux cent cinquante litres d'eau.

Les cinquante litres dont je dispose sont réservés à ma consommation personnelle, au cas où le recycleur tomberait en panne. Me manquent donc deux cent cinquante litres d'eau sur les deux cent cinquante dont j'ai besoin.

Fait chier. Bon, je vais me coucher.

Journal de bord : Sol 26

Journée harassante, mais productive.

J'en avais marre de réfléchir, du coup, au lieu de me creuser les méninges à essayer de trouver un moyen de dégouter deux cent cinquante litres d'eau, j'ai fait un peu de travail manuel. Il faut que je rapporte un sacré paquet de sable dans l'Habitat. Même s'il est sec et stérile pour le moment.

J'en ai trébuché un mètre cube, puis je me suis arrêté. J'étais épuisé.

Des vents violents ont soufflé pendant une heure, couvrant les panneaux solaires de saletés et m'obligeant à ressortir pour une nouvelle AEV. Cela m'a mis en rogne. Balayer un énorme champ de panneaux PV est ennuyeux et fatigant. Une fois cette corvée terminée, je suis retourné dans mon « Petit Habitat dans la prairie ».

Et puis je me suis dit que mon champ avait besoin d'être bêché. Je me suis retroussé les manches e

j'ai travaillé pendant une heure supplémentaire. Encore une séance comme celle-ci, et cette terre agricole sera prête à l'emploi.

Il était également temps de commencer les plantations. J'avais assez bêché, et je pouvais bien cultiver un petit coin. Je disposais de douze pommes de terre.

J'ai quand même une putain de chance ! Ces patates auraient pu être débitées en frites et congelées ou réduites en purée. Pourquoi la NASA a-t-elle envoyé douze pommes de terre réfrigérées mais non surgelées ? Et pourquoi les a-t-elle stockées dans notre habitacle pressurisé et non dans une caisse avec le reste des fournitures destinées à l'Habitat ? À cause de Thanksgiving. Les psys de la NASA sont dit que cela nous ferait du bien de prendre un repas convivial ensemble. Et de le préparer. Il y a une logique derrière tout cela, mais on s'en fout.

J'ai coupé chaque pomme de terre en quatre en m'assurant que chaque morceau comportait au moins deux yeux. C'est de là que les plantes vont germer. Je les ai laissés durcir à l'air libre pendant quelques heures, avant de les planter, bien espacés les uns des autres, dans mon petit coin. Bonne chance, petites patates. Ma survie dépend de vous.

Normalement, il faut quatre-vingt-dix jours pour récolter une pomme de terre mature, mais je ne peux pas attendre si longtemps. Je débiterai toutes les pommes de terre de cette récolte en morceaux que je replanterai aussitôt.

En réglant la température de l'Habitat sur 25,5 °C, une température très confortable, je peux faire grandir les plans plus vite. Et puis la lumière artificielle fournira tout le « soleil » nécessaire. Je me chargerai d'amener l'eau – dès que je l'aurai trouvée. En tout cas, il n'y aura pas d'intempéries ni de parasites ni de mauvaises herbes pour ralentir la croissance de mes plantes ou les priver de leurs nutriments. Si tout va bien, donc, je devrais avoir des tubercules en bonne santé au bout d'une quarantaine de jours.

La journée est finie et j'en ai ma claque de me prendre pour un fermier.

Un vrai repas pour le dîner – c'est ma récompense. Je l'ai bien mérité. En plus, j'ai grillé un maximum de calories, que je veux récupérer.

J'ai fouillé dans les affaires du commandant Lewis et j'ai trouvé sa clé USB. Chaque membre d'équipage pouvait apporter les loisirs numériques de son choix, et j'en avais marre d'écouter les albums des Beatles en boucle. Bref, je voulais voir à quoi elle s'intéressait.

Son truc, c'est les séries télé à la con. J'ai découvert des saisons entières de séries télé oubliées depuis belle lurette.

Mmh... C'est mieux que rien, j'imagine. Alors ce sera *Three's Company*².

Journal de bord : Sol 29

Ces quelques derniers jours, j'ai réussi à transporter et à répandre tout le sable dont j'aurai besoin. J'ai préparé les tables et les couchettes afin qu'elles puissent supporter le poids de cette terre. Je n'ai toujours pas d'eau pour rendre ce sol viable, mais j'ai des idées. De mauvaises idées, mais des idées quand même.

Mon exploit de la journée : avoir installé les tentes.

Le problème avec les tentes de secours des rovers, c'est qu'elles n'ont pas été conçues pour un usage fréquent.

On déplie sa tente et on se réfugie dedans pour attendre les secours – voilà l'idée. En guise de sas,

on a des soupapes et deux portes. On reproduit la pression externe pour pénétrer dans le sas, puis la pression interne pour entrer sous la tente, ce qui implique de perdre beaucoup d'air à chaque utilisation. Et je vais avoir besoin d'entrer là-dedans au moins une fois par jour. Le volume total d'une tente est assez faible, aussi est-il hors de question de gaspiller l'air qu'elle contient.

J'ai passé des heures à essayer d'imaginer un moyen de relier les tentes aux sas de l'Habitat. Celui-ci en possédant trois, ç'aurait été tout à fait envisageable. Et super pratique.

Le plus frustrant, c'est qu'il est effectivement possible de relier une tente à un autre sas ! On peut avoir un blessé à l'intérieur, ou bien manquer de combinaisons. Il faut être en mesure de sortir les gens sans les exposer à l'atmosphère martienne.

Toutefois, les tentes ont été conçues pour que vos camarades puissent venir vous secourir en rover. Les sas de l'Habitat sont plus grands et d'une tout autre facture. Pourquoi voudrait-on fixer une tente à un Habitat ?

À moins d'être coincé sur Mars, à moins que tout le monde vous croie mort et que vous luttiez désespérément contre le temps et les éléments pour tenter de survivre, à moins d'être dans une situation extrême, cela n'aurait aucun intérêt.

Finalement, j'ai décidé d'y aller franchement et de perdre un peu d'air chaque fois que j'entrerai dans une tente. La bonne nouvelle, c'est qu'elles sont pourvues d'une valve d'admission accessible de l'extérieur. Normal, vous me direz, puisqu'il s'agit d'abris de secours. Dans le cas où leurs occupants auraient besoin d'air, il suffirait de leur en injecter grâce à ce simple tube, afin d'équilibrer la pression atmosphérique de la tente et celle du rover.

L'Habitat et les rovers utilisent les mêmes standards pour les conduits et soupapes, ce qui m'a permis de relier directement les tentes à la base. De cette façon, l'air que je perdrai chaque fois que j'emprunterai le sas d'une tente sera immédiatement remplacé par les systèmes de l'Habitat.

La NASA n'a vraiment pas lésiné avec ces tentes de secours. Dès que j'ai appuyé sur le bouton d'urgence du rover, mes oreilles se sont bouchées et l'abri s'est déplié autour du sas du véhicule. Cela n'a pas pris plus de deux secondes.

J'ai scellé le sas côté rover pour me retrouver avec une belle petite tente parfaitement isolée. Fixer les tuyaux destinés à égaliser les pressions ne m'a posé aucun problème – d'autant que, pour une fois, je ne détournais pas le matériel de son usage normal. Quelques allers et retours plus tard – au cours desquels l'Habitat a pallié sans problème les déperditions d'air –, l'abri était tapissé de sable.

J'ai répété la même opération pour l'autre tente, et tout s'est passé pour le mieux.

Domage que je n'aie pas d'eau.

Au lycée, je jouais pas mal à *Donjons et dragons*. Au cas où vous ne l'auriez pas deviné, le botaniste-ingénieur en mécanique que je suis était du genre intello-geek... Mon personnage, un clerc, avait le pouvoir de jeter des sorts et de « créer de l'eau ». J'ai toujours pensé que c'était un sort débile et je ne m'en suis jamais servi. Comme j'aimerais posséder cette aptitude aujourd'hui !

Enfin... Je m'occuperai de ce problème d'eau demain.

Ce soir, *Three's Company* m'attend. Hier, je me suis arrêté au milieu d'un épisode dans lequel M. Roper, le propriétaire, surprenait ses trois jeunes locataires dans une situation compromettante – le quiproquo classique.

Journal de bord : Sol 30

J'ai élaboré un plan dangereux et complètement idiot pour me procurer l'eau dont j'ai besoin. Et

quand je dis « dangereux »... Mais je n'ai pas le choix. Je n'ai plus d'idée, et je suis supposé doubler la quantité de terre cultivable dans quelques jours. Pour y parvenir, je suis censé répandre du sol vivant sur toute cette nouvelle terre que je viens de déposer à l'intérieur, Si je ne l'arrose pas d'abord elle mourra, tout simplement.

Il n'y a pas beaucoup d'eau sur Mars. Il y a la glace des pôles, oui, mais c'est beaucoup trop loin. Si je veux de l'eau, je vais devoir la créer. Heureusement, je connais la recette : un peu d'hydrogène, de l'oxygène et du feu.

Prenons les ingrédients un par un et commençons par l'oxygène.

J'ai de bonnes réserves d'O₂, mais pas assez pour produire deux cent cinquante litres d'eau : deux réservoirs haute pression situés à chaque extrémité de l'Habitat, plus l'air contenu dans celui-ci, bien sûr. Chaque bouteille contient vingt-cinq litres d'O₂ liquide. L'Habitat ne les utiliserait qu'en cas d'urgence, puisque l'oxygénateur suffit à équilibrer l'atmosphère. Les réservoirs d'oxygène liquide servent normalement à recharger les combinaisons et les rovers.

De toute façon, cet O₂ liquide ne suffirait qu'à produire cent litres d'eau – cinquante litres d'O₂ donnant cent litres de molécules contenant chacune un atome d'O. Et puis, cela voudrait dire faire un croix sur les AEV et se passer de réserves d'urgence. Hors de question, surtout pour produire moins de la moitié de l'eau dont j'ai besoin.

Sur Mars, il est plus aisé de trouver de l'oxygène qu'on le pense. L'atmosphère est composée à quatre-vingt-quinze pour cent de CO₂, et il se trouve que je dispose d'une machine dont la seule fonction est de libérer l'oxygène contenu dans le CO₂. Eh oui, mon oxygénateur !

Problème : l'atmosphère est très peu dense – moins d'un pour cent de la pression terrestre – et difficile à collecter. Faire entrer de l'air venu de l'extérieur est quasi impossible. La mission de l'Habitat est d'ailleurs d'empêcher ce genre de chose d'arriver. Quand j'utilise le sas, il entre une quantité absolument ridicule d'atmosphère martienne.

C'est là qu'entre en jeu l'usine à carburant du VAM.

Mes coéquipiers sont repartis avec le VAM il y a plusieurs semaines, mais la moitié inférieure de l'engin est restée au sol. La NASA n'a pas l'habitude de mettre en orbite de la masse non nécessaire. Les trains d'atterrissage, la rampe d'accès et l'usine de carburant sont toujours là. Le VAM produit son carburant à partir de l'atmosphère martienne, vous vous rappelez ? La première étape consiste à capturer du CO₂ et à le stocker dans un réservoir haute pression. Quand j'aurai branché l'usine sur l'alimentation de l'Habitat, le dispositif produira un demi-litre de CO₂ par heure. Indéfiniment. Dix sols plus tard, je disposerai de cent vingt-cinq litres de CO₂ qui, une fois passés dans l'oxygénateur, donneront cent vingt-cinq litres d'O₂, soit de quoi fabriquer deux cent cinquante litres d'eau. Voilà mon plan pour l'oxygène.

Le problème de l'hydrogène est un peu plus complexe.

J'ai envisagé de désosser les piles à hydrogène, mais j'en ai vraiment besoin, surtout la nuit. Sans elles, la température chuterait beaucoup trop. Moi, je peux me couvrir, mais cela tuerait mes plantes. Et puis, de toute façon, chaque pile ne contient qu'une petite quantité de H₂. Pour si peu, cela ne vaudrait pas le coup. Je n'ai pas de soucis d'énergie, et j'ai l'intention que cela dure.

Je vais devoir trouver une autre solution.

Je mentionne souvent le VAM. Il est temps que je vous parle un peu du VDM.

Durant les vingt-trois minutes les plus terrifiantes de ma vie, quatre de mes coéquipiers et moi nous sommes efforcés de ne pas chier dans notre froc pendant que Martinez pilotait le VDM vers la surface martienne. Vous avez déjà fait un tour en séchoir ?

Pour commencer, on a quitté *Hermès* et décéléré tranquillement pour pouvoir commencer à tomber.

comme il se doit. Tout se passait comme sur des roulettes jusqu'au moment où on a rencontré l'atmosphère. Si vous avez peur des turbulences dans un avion de ligne volant à sept cent vingt kilomètres par heure, imaginez ce que cela donne à vingt-huit mille kilomètres par heure.

Plusieurs séries de parachutes se sont déployées automatiquement pour ralentir notre descente, après quoi Martinez a piloté manuellement jusqu'au sol, usant des propulseurs pour ralentir et contrôler nos mouvements latéraux. Il s'entraînait depuis des années, et il s'en est super bien tiré. Il a même explosé toutes les estimations en nous posant à neuf mètres de la cible. Martinez a tout déchiré.

Merci, Martinez ! Il se peut que tu m'aies sauvé la vie !

Non pas en posant le VDM, mais en ne brûlant pas tout son combustible. Des centaines de litres d'hydrazine non utilisés. Chaque molécule d'hydrazine contient quatre atomes d'hydrogène. Chaque litre d'hydrazine contient donc suffisamment d'hydrogène pour produire deux litres d'eau.

J'ai fait une petite AEV pour vérifier. Il reste deux cent quatre-vingt-douze litres de carburant dans les réservoirs du VDM, soit assez pour produire presque six cents litres d'eau ! Bien plus que nécessaire !

Enfin, ce n'est pas si simple. Libérer l'hydrogène contenu dans l'hydrazine... eh bien... c'est comme cela que fonctionnent les fusées. C'est très, très chaud. Et dangereux. Si je fais cela dans une atmosphère d'oxygène, l'hydrogène brûlant et fraîchement libéré explosera. À la fin, il y aura plein d' H_2O , mais je serai trop mort pour en profiter.

À la racine, l'hydrazine est assez simple. Les Allemands l'utilisaient déjà durant la Seconde Guerre mondiale dans leurs premiers chasseurs à réaction – et se faisaient exploser avec de temps à autre.

Tout ce qu'il faut, c'est un catalyseur – récupérable dans le moteur du VDM – pour la transformer en azote et en hydrogène. Je vous épargnerai l'équation, mais sachez que cinq molécules d'hydrazine donnent cinq inoffensives molécules de N_2 et dix adorables molécules de H_2 . Au cours de ce processus, l'hydrazine passe par un stade intermédiaire où elle devient de l'ammoniac. La chimie ne fonctionnant jamais tout à fait comme elle devrait, on peut être certain qu'une partie de cet ammoniac restera de l'ammoniac. Vous aimez le parfum de l'ammoniac ? J'ai l'impression que je vais devoir m'y habituer.

La chimie est de mon côté. Reste à trouver un moyen de provoquer une réaction lente et de collecter l'hydrogène. Plus facile à dire qu'à faire.

Je trouverai bien quelque chose. Ou alors je mourrai.

Mais il y a bien plus important : je n'arrive tout simplement pas à accepter le remplacement de Chrissy par Cindy. *Three's Company* ne sera plus jamais pareil après ce fiasco. Enfin, qui vivra verra.

[2](#). Sitcom américaine diffusée pour la première fois entre 1977 et 1984 sur la chaîne ABC. Intitulée *Vivre à trois* au Québec, mais restée inédite dans les autres pays francophones. (NdT)

Journal de bord : Sol 32

J'ai rencontré plusieurs problèmes en essayant de produire de l'eau.

Mon idée est d'obtenir six cents litres d'eau – grâce à l'hydrogène issu de l'hydrazine. Ce qui signifie que j'ai besoin de trois cents litres d'O₂ liquide.

Je peux créer de l'O₂ assez facilement. En vingt-quatre heures, l'usine à carburant du VAM rempli un réservoir de dix litres de CO₂. L'oxygénateur transformera ce CO₂ en O₂ ; le régulateur atmosphérique de l'Habitat, constatant une concentration en oxygène trop importante, le stockera dans les réservoirs principaux. Une fois ceux-ci pleins, je devrai transférer l'O₂ dans les réservoirs des rovers, voire des combinaisons si c'est nécessaire.

Toutefois, le processus est lent. Au rythme d'un demi-litre par heure, il me faudra vingt-cinq jours pour produire tout l'oxygène dont j'ai besoin. C'est trop à mon goût.

Et puis, il y a la question du stockage de l'hydrogène. Combinés, les réservoirs d'air de l'Habitat, des rovers et des combinaisons spatiales contiennent trois cent soixante-quatorze litres, alors que les ingrédients nécessaires à la fabrication de mon eau représenteront un volume de neuf cents litres.

J'ai même songé à utiliser un des rovers comme réservoir... Les rovers sont assez grands, mais ils n'ont pas été conçus pour résister à ce type de pression. Ils sont faits pour contenir – vous l'aurez deviné – une atmosphère. Il me faudrait quelque chose de beaucoup plus costaud. Le rover explosera, j'en suis certain.

La meilleure manière de stocker les ingrédients qui composent l'eau, c'est encore de produire de l'eau, et je vais donc m'y employer.

Le concept est simple, mais sa mise en œuvre sera extrêmement dangereuse.

Toutes les vingt heures, je disposerai de dix litres de CO₂ grâce à l'usine à carburant du VAM. Ce CO₂, je le transférerai dans l'Habitat d'une manière hautement scientifique en démontant le réservoir fixé à une jambe d'un train d'atterrissage du VAM avant de le rapporter à l'intérieur et d'ouvrir sa soupape pour qu'il se vide.

Alors l'oxygénateur le transformera en O₂.

Après cela, je libérerai l'hydrazine *très lentement* au-dessous du catalyseur en iridium afin d'en faire du N₂ et du H₂. Je dirigerai le H₂ vers une petite zone où je le brûlerai.

Comme vous le voyez, ce plan me donnera de nombreuses occasions de mourir dans une violente explosion.

L'hydrazine à elle seule est extrêmement dangereuse. Si je commets la moindre erreur, il y aura bientôt un cratère à la place de cet Habitat. Le « cratère commémoratif de Mark Watney ».

En admettant que je ne foire pas avec l'hydrazine, restera la question de l'hydrogène. Je vais devoir allumer un feu dans l'Habitat. À dessein.

Demandez à n'importe quel ingénieur de la NASA : le pire des scénarios pour un Habitat, c'est le feu. Une véritable catastrophe. Mort par le feu. Demandez aux ingénieurs.

Mais je peux y arriver. Je vais produire de l'eau en continu sans avoir à stocker l'hydrogène ni l'oxygène. Cette eau sera mélangée à l'atmosphère, l'humidifiera, avant d'être récupérée par le

recycleur.

~~Je n'ai même pas besoin de calculer précisément la quantité d'hydrazine transformée ou de CO₂ collecté. Il y a de l'oxygène à foison dans l'Habitat, et mes réserves sont pleines. Pour ne pas me retrouver à court d'O₂, il me suffit de limiter ma production d'eau.~~

J'ai branché l'usine à carburant du VAM à l'alimentation principale de l'Habitat. Heureusement, les deux utilisent le même voltage. Mon usine ronronne et collecte du CO₂ pour moi.

Une demi-ration pour le dîner. Aujourd'hui, je me suis contenté d'élaborer un plan qui va me tuer, ce qui ne m'a pas demandé trop d'énergie.

Je finis de regarder *Three's Company* ce soir. Franchement, je préfère M. Furley à M. et Mme Roper.

Journal de bord : Sol 33

C'est peut-être la dernière fois que je vous écris.

Depuis sol 6, je sais que j'ai de fortes chances de mourir ici. Sauf que je pensais mourir de faim. Et pas tout de suite.

Je suis sur le point d'enflammer l'hydrazine.

En planifiant cette mission, les ingénieurs de la NASA savaient qu'il y aurait beaucoup de maintenance à pratiquer, aussi suis-je très bien outillé. Vêtu d'une combinaison spatiale, j'ai pu démonter les panneaux du VDM et accéder aux six réservoirs d'hydrazine, que j'ai posés à l'ombre d'un rover pour qu'ils ne chauffent pas trop. Il y a davantage d'ombre à côté de l'Habitat, et il y fait plus frais, mais tant pis. S'ils doivent exploser, je préfère qu'ils fassent sauter un véhicule plutôt que ma maison.

Puis j'ai dégagé la chambre de réaction. Je me suis donné du mal, j'ai même dû ouvrir cette saloperie comme une boîte de conserve, mais j'ai réussi à la sortir. Heureusement que je n'ai pas besoin de la faire fonctionner à plein régime. Au contraire, je veux à tout prix éviter une combustion plein régime !

Après avoir transporté la chambre dans l'Habitat, j'ai brièvement considéré l'idée d'apporter les réservoirs d'hydrazine un à un pour réduire les risques. Toutefois, quelques rapides calculs sur une nappe de restaurant mentale m'ont confirmé qu'un seul réservoir aurait pu à lui seul souffler mon Habitat. Alors je les ai tous rapportés d'un coup. Pourquoi pas ?

Les réservoirs sont dotés de valves manuelles. Je me demande bien à quoi elles servent. En tout cas, l'équipage n'est pas censé y toucher. À mon avis, elles permettent de relâcher un peu de pression au cours des nombreux tests de qualité pratiqués durant la construction et juste avant le remplissage. Quoi qu'il en soit, je dois ouvrir ces valves, et pour cela, j'ai simplement besoin d'une clé.

J'ai trouvé un tuyau de rechange dans le placard du recycleur d'eau. Avec un peu de fil récupéré sur un uniforme – désolé, Johanssen –, j'ai fixé le tuyau à la valve de sortie. L'hydrazine étant liquide, il suffit de la guider jusqu'à la chambre de réaction – devenue un « bol de réaction » pour l'occasion.

En attendant, l'usine à carburant du VAM fonctionne toujours. J'ai déjà récupéré un réservoir plein de CO₂, que j'ai vidé dans l'Habitat et mis à remplir.

Je n'ai donc plus d'excuses. Il est temps de commencer à faire de l'eau.

Si vous avez retrouvé la carcasse carbonisée de l'Habitat, c'est que je me suis trompé quelque part. J'ai copié ce journal de bord sur les systèmes des deux rovers, histoire qu'il ait plus de chances d'être retrouvé.

De toute façon, je n'ai plus rien à perdre.

Journal de bord : Sol 33 (2)

On dirait que je ne suis pas encore mort.

Pour commencer, j'ai enfilé la doublure de ma combinaison d'AEV. Juste la couche interne, gants et bottes compris. Puis j'ai passé un masque à oxygène trouvé dans le matériel médical et des lunettes de laborantin dénichées dans le kit de chimiste de Vogel. Je respirais de l'air en bouteille, et j'étais intégralement protégé. Enfin, presque.

Pourquoi ? Parce que l'hydrazine est très toxique. Si j'en respire trop, je vais avoir de gros problèmes de poumons. Si j'en reçois sur la peau, les brûlures chimiques resteront à vie. Pas question de prendre le moindre risque.

J'ai dévissé la valve jusqu'à ce que le liquide commence à couler. Une goutte est tombée dans le bol en iridium.

Elle a grésillé et disparu de façon peu spectaculaire.

Mais c'est ce que je voulais, libérer de l'hydrogène et de l'azote. Youpi !

J'ai des sacs en abondance. Des sacs qui ressemblent beaucoup à des sacs-poubelle ordinaires, mais qui doivent coûter cinquante mille dollars, parce que c'est la NASA qui les fabrique.

En plus d'être la patronne de l'expédition, Lewis était notre géologue. Elle était supposée ramasser des échantillons de roche et de sol dans toute la zone opérationnelle, soit un cercle de dix kilomètres de rayon. Comme il est impossible de rapporter trop de matériaux à la maison, elle était censée faire le tri sur place et sélectionner les cinquante kilogrammes les plus dignes d'intérêt. Ces sacs devaient servir à cela : stocker et marquer les échantillons. Certains sont plus petits que des sacs congélation, d'autres aussi gros que des sacs destinés aux déchets végétaux.

Et puis, j'ai du ruban adhésif. Du ruban ordinaire comme on en trouve dans les magasins de bricolage. Eh bien, oui, même la NASA ne peut pas améliorer le ruban adhésif.

J'ai découpé quelques-uns des plus gros sacs, que j'ai collés ensemble pour faire un genre de tente. Ou plutôt un sac géant. Ainsi, j'ai pu couvrir la table où j'avais installé ma petite usine à gaz de scientifique fou. J'avais posé divers objets sur la table pour empêcher le plastique de tomber dans le bol d'iridium. Par chance, les sacs sont transparents, ce qui me permet de surveiller les opérations.

Ensuite, j'ai sacrifié une combinaison spatiale à ma cause. J'avais besoin d'un conduit d'air, et comme j'ai un surplus de combinaisons – six en tout, une pour chaque membre d'équipage... Je pouvais bien en massacrer une, non ?

J'ai taillé un trou au centre de ma tente de fortune, où j'ai collé le conduit d'air avec le ruban adhésif. Et bien collé, je pense.

Avec deux longs fils récupérés sur les vêtements de Johanssen, j'ai suspendu l'autre extrémité du conduit au plafond de l'Habitat en prenant soin de ne pas attacher la fibre textile trop près de la bouche du tuyau. J'avais donc une petite cheminée. Elle mesurait environ un centimètre de diamètre, ce qui, je l'espérais, serait suffisant.

La réaction va énormément réchauffer l'hydrogène, et il aura tendance à s'élever. Il s'engouffrera dans le conduit et brûlera à sa sortie.

Alors il m'a fallu inventer le feu.

La NASA s'est donné beaucoup de mal pour s'assurer que rien ne puisse brûler dans l'Habitat. Tout est en métal, en plastique résistant à la chaleur, et même les uniformes sont constitués d'un matériau

synthétique. J'avais besoin de quelque chose qui puisse brûler en continu, d'un genre de veilleuse. Je n'ai pas les compétences nécessaires pour contrôler le flot de H₂ et alimenter une flamme sans me tuer. Ma marge de manœuvre est bien trop faible.

J'ai fouillé dans les affaires de tout le monde – ils n'avaient qu'à pas m'abandonner sur Mars avec leurs sacs – et j'ai trouvé la solution à mon problème.

Je savais que Martinez était catholique pratiquant. En revanche, j'ignorais qu'il avait apporté une petite croix en bois. Je suis sûr que la NASA lui a cassé les pieds à son sujet, mais Martinez est du genre têtue.

J'ai taillé son petit objet sacré en petites esquilles à l'aide d'une pince et d'un tournevis. Si Dieu existe, il ne m'en voudra pas, compte tenu de ma situation.

Je dois prendre le risque, quitte à détruire la seule chose qui empêche encore les vampires martiens de s'en prendre à moi.

Générer des étincelles n'est pas un problème, car il y a des câbles et des piles partout. Cependant, on ne peut pas enflammer du bois avec une misérable étincelle électrique. C'est pourquoi j'ai arraché des languettes d'écorce aux palmiers locaux et ramassé deux bâtons que j'ai frottés l'un contre l'autre pour produire de la chaleur...

Je déconne. J'ai dirigé de l'oxygène pur vers un morceau de bois, j'ai produit une étincelle, et j'ai regardé le bâtonnet s'allumer comme une allumette.

Avec ma minitorche à la main, j'ai ouvert la vanne de l'hydrazine. Celle-ci a grésillé sur l'iridium et disparu. Très vite, ma cheminée s'est mise à crachoter des flammèches.

Je devais faire très attention à la température. Une fois décomposée, l'hydrazine devient très exothermique. J'ai procédé avec circonspection en surveillant constamment l'affichage du thermocouple que j'avais relié à la chambre en iridium.

Et cela a fonctionné !

Chaque réservoir d'hydrazine contient un peu plus de cinquante litres, soit de quoi produire cent litres d'eau. Je suis limité par ma production d'oxygène, mais tout excité que je suis, je suis prêt à utiliser la moitié de mes réserves. Bref, je ne compte arrêter que lorsque le réservoir sera à moitié vide. À ce moment-là, j'aurai cinquante litres d'eau !

Journal de bord : Sol 34

Cela m'a pris énormément de temps. J'y ai passé la nuit, mais j'ai fait ce que j'avais à faire.

J'aurais pu terminer plus vite, mais je me suis dit qu'il valait mieux être doublement prudent en mettant le feu au carburant de fusée dans un lieu clos.

Mon Dieu, cet endroit est devenu une jungle tropicale.

Il fait presque trente degrés, et le taux d'humidité est infernal. Je viens de déverser un maximum de chaleur et cinquante litres d'eau dans l'atmosphère de l'Habitat.

Durant le processus, l'Habitat s'est efforcé de maintenir un semblant d'ordre – comme la maman d'un bambin trop turbulent. Il est en train de remplacer l'oxygène que j'ai utilisé, et le recycleur d'air tente de faire baisser l'humidité de l'air. Pour la chaleur, il n'y a rien à faire. Il n'y a pas de climatiseur. Mars est froide. On ne s'attendait vraiment pas à avoir à se débarrasser d'un excédent de chaleur.

Je me suis habitué à entendre les alarmes beugler tout le temps. Maintenant qu'il n'y a plus de feu, l'alarme à incendie s'est tue. Celle qui me prévient du manque d'oxygène devrait bientôt suivre,

- [On Writing Fiction: Rethinking conventional wisdom about the craft pdf, azw \(kindle\), epub, doc, mobi](#)
- [Comment parler des livres que l'on n'a pas lus ? pdf, azw \(kindle\), epub, doc, mobi](#)
- [download online Lonely Planet Argentina \(9th Edition\) pdf](#)
- [read The Tao Is Silent pdf, azw \(kindle\)](#)
- [**Beef Cattle: Keeping a Small-Scale Herd for Pleasure and Profit here**](#)
- [download online My Paper Chase: True Stories of Vanished Times for free](#)

- <http://www.satilik-kopek.com/library/Horseflies--The-Saddle-Club--Book-78-.pdf>
- <http://thewun.org/?library/Comment-parler-des-livres-que-l-on-n-a-pas-lus--.pdf>
- <http://metromekanik.com/ebooks/Lonely-Planet-Argentina--9th-Edition-.pdf>
- <http://www.khoi.dk/?books/The-Tao-Is-Silent.pdf>
- <http://www.mmastyles.com/books/The-Sage-of-Waterloo--A-Tale.pdf>
- <http://deltaphenomics.nl/?library/Guide-to-Programming-and-Algorithms-Using-R.pdf>