

La Planète Mars d’après les dernières observations astronomiques

Camille Flammarion

LU AVEC LIREGRATUITEMENT.COM

Livre libre de droits, lisible gratuitement en ligne et en quinze minutes par jour.

01

La période d'observation qui vient de s'écouler, pour la planète Mars, m'a permis de compléter sur cette planète des études commencées pendant les oppositions de 1869 et 1867. C'est le 27 avril dernier qu'elle est passée juste derrière la Terre, et que sa lumière était la plus vive. Dès les premières observations, j'ai constaté qu'elle nous présentait son pôle nord, très-incliné vers nous et marqué par une tache blanche, peu étendue, formant un point brillant à la partie inférieure du disque (image renversée dans la lunette astronomique). Les taches ocreuses qui représentent les continents, et les taches gris verdâtre qui représentent les mers se dessinaient sous une forme plus ou moins accentuée, selon la transparence de l'air et selon les heures du soir.

Aspect de la planète Mars en juin 1873. (D'après un croquis de M. C. Flammarion.)

Pour que l'observation de Mars puisse donner de bons résultats, deux conditions sont requises, outre sa proximité relative à l'époque de son opposition. Il faut que l'atmosphère de la Terre soit pure dans le lieu de l'observation, et il faut aussi que l'atmosphère de Mars ne soit pas chargée. En d'autres termes, il faut que le temps soit au beau pour les habitants de cette planète. En effet, Mars est entouré comme la Terre d'une atmosphère aérienne, qui de temps en temps se couvre de nuages aussi bien que la nôtre. Or les nuages, en se répandant au-dessus des continents et des mers, forment un voile blanc qui nous les cache totalement ou partiellement. L'étude de la surface de Mars est, dans ce cas, difficile ou même impossible. Il serait aussi stérile de chercher à distinguer cette surface, quand le ciel de Mars est couvert, que de chercher à distinguer les villages, rivières, routes ou chemins de fer de la France, lorsqu'on la traverse en ballon au-dessus d'une opaque couche de nuages. On voit par là que l'observation de cette planète n'est pas aussi facile qu'on le supposerait à première vue. De plus l'atmosphère terrestre la plus pure, la plus transparente, est ordinairement traversée de fleuves d'air, chauds ou froids, coulant en différentes directions au-dessus de nos têtes, si bien que par la nuit la plus calme, il est presque impossible d'arriver à faire un dessin passable d'une planète telle que Mars, l'image vue dans la lunette étant ondulante, tremblante et diffuse. Je suis persuadé que si l'on comptait rigoureusement les heures pendant lesquelles l'observation de cette planète a été parfaite, quoique sa période d'opposition arrive tous les deux ans et que les lunettes soient inventées depuis plus de deux siècles et demi, on formerait peut-être à peine, une semaine d'observation constante.

Malgré ces fâcheuses conditions, la planète de la guerre est la mieux connue de toutes (l'art infâme qu'elle symbolise a été, il est vrai, le plus cultivé et le plus honoré sur la terre, mais cette innocente planète n'en est pas responsable). Seule la lune, grâce à sa proximité et à son absence d'atmosphère et de nuages, a été l'objet d'une étude plus particulière et plus assidue, de telle sorte que sa géographie, ou pour parler plus exactement, sa sélénographie, est aujourd'hui complètement déterminée. L'hémisphère lunaire qui nous regarde est mieux

connu que la terre même ; ses vastes plaines désertes sont estimées à un hectare près ; ses montagnes et ses cratères sont mesurés à dix mètres près, tandis qu'il y a, sur la terre, 30 millions de kilomètres carrés (60 fois l'étendue de la France), que le pied de l'homme n'a jamais foulés, que son regard n'a jamais visités. Mais après la lune, c'est Mars qui est le mieux connu de tous les astres. Aucune planète ne peut lui être comparée, Jupiter, la plus grosse, Saturne, la plus curieuse, toutes deux beaucoup plus importantes que lui et plus faciles à observer dans leur ensemble à cause de leurs dimensions, sont enveloppées d'une atmosphère constamment chargée de nuages, de sorte que nous ne voyons jamais leur surface. Uranus et Neptune ne sont que des points brillants. Mercure est presque toujours éclipsé comme les courtisans dans les rayonnements du soleil ; Vénus, Vénus seule, pourrait être comparée à Mars : elle est aussi grosse que la terre, et par conséquent deux fois plus large que Mars en diamètre, elle est plus proche de nous et peut même venir à moins de dix millions de lieues d'ici. Mais elle a un défaut, c'est de graviter entre le soleil et nous, de sorte qu'à sa plus grande proximité, son hémisphère éclairé étant naturellement toujours du côté du soleil, nous ne voyons que son hémisphère obscur, bordé d'un mince croissant (ou pour mieux dire, nous ne le voyons pas). Il en résulte que sa surface est plus difficile à observer que celle de Mars. Ainsi, c'est Mars qui l'emporte, et c'est de toute la famille du soleil, le personnage avec lequel nous ferons le plus tôt connaissance.

Remarquons à ce propos que la Terre est pour Mars dans le même cas que Vénus pour nous, et pour Vénus dans le même cas que Mars pour nous. Nous connaîtrons plus tôt la géographie de Mars qu'il ne connaîtra la nôtre, et tandis que nous ignorons encore celle de Vénus, sans doute les astronomes de Vénus connaissent maintenant parfaitement la géographie de la terre.

La géographie de Mars, disons nous, ou, pour parler plus exactement, l'aréographie, a déjà pu être étudiée et dessinée. Ce qui frappe le plus au premier abord dans l'examen de l'ensemble de la planète, c'est que ses pôles sont marqués comme ceux de la terre par deux zones blanches, par deux calottes de neige. Le pôle nord comme le pôle sud sont même parfois si brillants qu'ils paraissent dépasser le bord de la planète, par suite de cet effet d'irradiation qui nous montre un cercle blanc plus grand qu'un cercle noir de mêmes dimensions. Ces glaces varient d'étendue ; elles s'amoncellent et s'étendent autour de chaque pôle pendant son hiver, tandis qu'elles fondent et se retirent pendant l'été. Dans leur ensemble elles s'étendent plus loin que les nôtres, et parfois descendent jusqu'au 45 degré de latitude, c'est à dire jusqu'aux contrées qui correspondent à l'emplacement de la France sur la terre.

Ce premier aspect de la planète lui donne une analogie avec la nôtre, comme division de ses climats en zones glaciales, tempérées et torrides. L'examen de sa topographie montre au contraire une dissemblance assez caractéristique entre la configuration de ce globe et celle du nôtre.

En effet, sur la terre, il y a plus de mers que de continents. Les trois quarts du globe sont couverts d'eau. La terre ferme est principalement composée de trois vastes îles, de trois continents, l'un s'étendant de long en large, de l'ouest à l'est, et formant l'Europe et l'Asie, le deuxième, placé au sud de l'Europe, comme un V aux angles arrondis, et formant l'Afrique ;

le troisième s'étendant sur l'autre face du globe, de haut en bas, du nord au sud, et formant les deux grandes terres d'Amérique simulant aussi deux V superposés. Si l'on ajoute le petit continent d'Australie placé au sud de l'Asie, on a l'ensemble de la configuration du globe.

Il n'en est point de même à la surface de Mars. Il y a plus de terres que de mers, et au lieu d'être des îles émergées du sein de l'élément liquide, les continents semblent plutôt réduire les océans à de simples mers intérieures, à de véritables méditerranées. Il n'y a point là d'Atlantique ni de Pacifique, et le tour du monde peut presque s'y faire à pied sec. Les mers sont des méditerranées, découpées en golfes variés, prolongés çà et là en un grand nombre de bras s'élançant comme notre mer Rouge à travers la terre ferme : tel est le premier caractère de l'aréographie.

Le second, qui suffirait aussi pour faire reconnaître Mars d'assez loin, c'est que les mers sont étendues dans l'hémisphère sud, entre l'équateur et le pôle, d'une part ; d'autre part, en moins grande quantité dans l'hémisphère nord ; et que ces mers australes et septentrionales sont reliées entre elles par un filet d'eau. Il y a même sur la surface entière de Mars trois filets d'eau allant du sud au nord ; mais comme ils sont fort éloignés l'un de l'autre, on ne peut guère en voir qu'un à la fois d'un même côté du globe martial. Ces mers et cette passe qui les réunit forment un caractère très-distinctif de la planète, et il est rare qu'on ne l'aperçoive pas en mettant l'œil au télescope.

Les continents de Mars sont teintés d'une nuance rouge ocreuse, et ses mers se présentent à nous sous l'aspect de taches d'un gris vert accentuées encore par un effet de contraste dû à la couleur des continents. La couleur de l'eau martiale paraît donc être la même que celle de l'eau terrestre. Quant aux terres, pourquoi sont-elles rouges ? On avait d'abord supposé que cette teinte pourrait être due à l'atmosphère de ce monde. De ce que notre air est bleu, rien ne prouve en effet que celui des autres planètes doive avoir la même coloration. Il serait donc possible de supposer celui de Mars rouge. Les poëtes de ce pays célébreraient cette nuance ardente au lieu de chanter le tendre azur de nos cieux ; au lieu de diamants allumés à la voûte azurée, les étoiles y seraient des feux d'or, flamboyant dans l'écarlate ; les nuages blancs suspendus dans ce ciel rouge, les splendeurs des couchers de soleil centuplées, ne laisseraient pas de produire des effets non moins remarquables que ceux que nous admirons sur notre globe sublunaire.

Mais il n'en est rien. La coloration de Mars n'est pas due à son atmosphère, car, quoique ce voile s'étende sur toute la planète, ses mers ni ses neiges polaires ne subissent pas l'influence de cette coloration, et Arago, en prouvant que les bords de la planète sont moins colorés que le centre du disque, a montré que cette coloration n'est pas due à l'atmosphère ; car dans ce cas, les rayons réfléchis par les bords de la planète pour venir à nous, ayant plus d'air à traverser que ceux qui nous viennent du centre, seraient au contraire plus colorés que ceux-ci.

Cette couleur caractéristique de Mars, visible à l'œil nu, et qui sans doute est cause de la personnification guerrière dont les anciens ont gratifié cette planète, serait-elle due à la couleur de l'herbe et des végétaux qui doivent couvrir ses campagnes ? Aurait-on là-bas des

prairies rouges, des forêts rouges, des champs rouges ? Nos bois aux douces ombres silencieuses y seraient-ils remplacés par des arbres au feuillage rubicond, et nos coquelicots écarlates seraient-ils l'emblème de la botanique martiale ? On peut remarquer en effet qu'un observateur placé sur la Lune ou même sur Vénus, verrait nos continents fortement teintés de la nuance verte. Mais en automne, il verrait cette nuance s'évanouir sous les latitudes où les arbres perdent leurs feuilles ; il verrait les champs variés de nuances, jusqu'au jaune d'or, et ensuite la neige couvrir les campagnes pendant des mois entiers. Sur Mars, la coloration rouge est constante, et on la remarque sous toutes ses latitudes, aussi bien pendant leur hiver que pendant leur été. Elle varie seulement suivant la transparence de son atmosphère et de la nôtre. Cela n'empêche pas cependant que la végétation martiale ne doive entrer pour une part dans cette nuance générale, qui est due dans son ensemble à la couleur même des terrains de cette planète. Mais ces terrains ne peuvent pas être dénudés partout comme les sables du Sahara. Ils sont très probablement recouverts d'une végétation quelconque et comme ce n'est pas l'intérieur des terrains mais leur surface que nous voyons, il faut que le revêtement de cette surface, que la végétation, quelle qu'elle soit, ait pour couleur dominante, la couleur rouge, puisque toutes les terres de Mars offrent ce curieux aspect.

Nous parlons des végétaux de Mars, nous parlons des neiges de ses pôles, nous parlons de ses mers, de son atmosphère et de ses nuages, comme si nous les avions vus. Sommes-nous autorisés à créer toutes ces analogies ? En réalité, nous ne voyons que des taches rouges, vertes et blanches, sur le petit disque de cette planète : le rouge est-il bien de la terre ferme, le vert est-il bien de l'eau, le blanc est-il bien de la neige ?

Oui, maintenant nous pouvons l'affirmer. Pendant deux siècles on s'est mépris sur les taches de la lune que l'on prenait pour des mers, tandis que ce ne sont que d'immobiles déserts, plages désolées où nulle brise ne souffle jamais et que nul mouvement ne saurait animer. Mais nous ne sommes pas dans le même cas pour l'interprétation des taches de Mars. Voici pourquoi :

L'aspect invariable de la Lune ne nous montre jamais le plus modeste nuage à sa surface, et les occultations d'étoiles ne décèlent pas la plus légère trace d'atmosphère. L'aspect de Mars, au contraire, varie sans cesse. Des taches blanches se déplacent sur son disque, modifiant trop souvent sa configuration apparente. Ces taches ne peuvent donc être que des nuages. Les taches blanches de ses pôles augmentent ou diminuent suivant les saisons, exactement comme nos glaces circumpolaires terrestres, qui offriraient précisément le même aspect et les mêmes variations à un observateur placé sur Vénus. Donc ces taches blanches polaires martiales sont, comme les nôtres, de l'eau glacée. Chaque hémisphère de Mars est plus difficile à observer pendant son hiver que pendant son été, étant souvent couvert de nuages sur sa plus grande partie : c'est précisément aussi ce qui se présenterait pour la terre à notre observateur de Vénus ; tout le monde sait que le ciel est plus souvent couvert en hiver qu'en été, et qu'il y a des semaines entières où les brouillards ou les nuages nous cachent à la vue du ciel. Mais les nuages de Mars, à quelle cause sont-ils dus ? Évidemment, comme les nôtres, à l'évaporation de l'eau. Et les glaces ? Évidemment aussi à la congélation de l'eau.

Mais est-ce la même eau qu'ici ? Il y a quelques années, cette question fût restée insoluble. Aujourd'hui il est possible de la résoudre.

Les merveilleux procédés de la spectroscopie ont été appliqués à l'étude des planètes, principalement par le savant physicien anglais Huggins.

Les planètes réfléchissent la lumière qu'elles reçoivent du soleil ; lorsqu'on examine le spectre de leur lumière, on retrouve le spectre solaire, comme s'il était réfléchi par un miroir. En dirigeant le spectroscope sur Mars, on constate d'abord dans les rayons lumineux émis par cette planète une identité parfaite avec ceux qui émanent de l'astre central de notre système. Mais en employant des méthodes plus minutieuses, M. Huggins trouva pendant les dernières oppositions de la planète, que le spectre de Mars est traversé, dans la zone orangée, par un groupe de raies noires coïncidant avec les lignes qui apparaissent dans le spectre solaire au coucher du soleil, quand la lumière de cet astre traverse les couches les plus denses de notre atmosphère. Or ces raies révélatrices sont-elles causées par notre propre atmosphère ? Pour le savoir, on dirigea le spectroscope vers la lune, qui se trouvait alors plus près de l'horizon que la planète. Si les raies dont il s'agit étaient causées par notre atmosphère, elles auraient dû se montrer dans le spectre lunaire comme dans celui de Mars, et même avec plus d'intensité. Or elles n'y furent même pas visibles. Donc elles appartenaient évidemment à l'atmosphère de Mars.

L'atmosphère de Mars ajoute donc ces caractères particuliers à ceux du spectre solaire, caractères établissant que cette atmosphère est analogue à la nôtre. Mais quelle est la substance atmosphérique qui produit ces lignes accusatrices ? En examinant leur position, on constate qu'elles ne sont pas dues à la présence de l'oxygène, de l'azote ou de l'acide carbonique, mais à la vapeur d'eau. Donc il y a de la vapeur d'eau dans l'atmosphère de Mars, comme dans la nôtre. Les taches vertes de ce globe sont bien des mers, des étendues d'eau analogues aux eaux terrestres. Les nuages sont bien des vésicules d'eau comme celles de nos brouillards, les neiges sont de l'eau solidifiée par le froid. Il y a plus, cette eau révélée par le spectroscope étant de même composition chimique que la nôtre, nous savons qu'il y a là aussi de l'oxygène et de l'hydrogène.

Ces documents importants nous permettent de former une idée de la météorologie martiale, et de voir en elle une reproduction très-ressemblante de celle de la planète que nous habitons. Sur Mars comme sur la terre, le soleil est l'agent suprême du mouvement et de la vie ; là comme ici son action détermine des résultats analogues. La chaleur vaporise l'eau des mers et l'élève dans les hauteurs de l'atmosphère. Cette vapeur d'eau revêt une forme visible par le même procédé qui produit nos nuages, c'est-à-dire par des différences de température et de saturation. Les vents prennent naissance par ces mêmes différences de température. On peut suivre les nuages emportés par les courants aériens sur les mers et les continents, et maints observateurs ont pour ainsi dire déjà photographié ces variations météoriques.

Si l'on ne voit pas encore précisément la pluie tomber sur les campagnes de Mars, on la devine du moins, puisque les nuages se dissolvent et se renouvellent. Si l'on ne voit pas non plus la neige tomber, on la devine aussi, puisque comme chez nous le solstice d'hiver y est

entouré de frimas. Ainsi il y a comme ici une circulation atmosphérique, et la goutte d'eau que le soleil dérobe à la mer y retourne après être tombée du nuage qui la recélait. Il y a plus. Quoique nous devions nous tenir solidement en garde contre toute tendance à créer des mondes imaginaires à l'image du nôtre, cependant celui-là nous présente comme dans un miroir une telle similitude organique qu'il est difficile de ne pas aller encore un peu plus loin dans notre description.

En effet, l'existence des continents et des mers nous montre que cette planète a été comme la nôtre le siège de mouvements géologiques intérieurs, qui ont donné naissance à des soulèvements de terrains et à des dépressions. Il y a eu des tremblements et des éruptions modifiant la croûte, primitivement unie du globe. Par conséquent, il y a des montagnes et des vallées, des plateaux et des bassins, des ravins escarpés et des falaises. Comment les eaux pluviales retournent-elles à la mer ? Par les sources, les ruisseaux, les rivières et les fleuves. Ainsi il est difficile de ne pas voir sur Mars des scènes analogues à celles qui constituent nos paysages terrestres : ruisseaux gazouillants courant dans leur lit de cailloux dorés par le soleil, rivières traversant les plaines en tombant en cataractes au fond des vallées, fleuves descendant lentement à la mer sur leur lit de sable fin. Les rivages maritimes reçoivent là comme ici le tribut des canaux aquatiques, et la mer y est tantôt calme comme un miroir, tantôt agitée par la tempête ; seulement elle n'y est jamais animée du mouvement périodique du flux et du reflux puisqu'il n'y a point de lune pour le produire. Du moins les marées causées par l'attraction du soleil n'y sont pas aussi sensibles que celles qui sont déterminées chez nous par l'attraction combinée des deux astres.

Ainsi donc, voilà dans l'espace, à quelques millions de lieues d'ici, une terre presque semblable à la nôtre, où tous les éléments de la vie sont réunis aussi bien qu'autour de nous : eau, air, chaleur, lumière, vents, nuages, pluie, ruisseaux, vallons, montagnes. Pour compléter la ressemblance, nous remarquerons encore que les saisons y ont à peu près la même intensité que sur la terre, l'axe de rotation du globe étant incliné de 27 degrés (l'inclinaison est de 23 degrés pour la terre). La durée du jour y est de 40 minutes supérieure à la nôtre. Devant cet ensemble, est-il possible un instant de s'arrêter à la constatation de ces éléments et de ces mouvements, sans songer aux effets qu'ils ont dû et qu'ils doivent produire ? Les conditions physico-chimiques, qui ont donné naissance aux premiers végétaux apparus à la surface de notre globe étant réalisées là-bas comme ici, comment auraient-elles pu se trouver en présence sans agir d'une manière ou d'une autre ? sous quel prétexte scientifique pourrions-nous imaginer un empêchement arbitraire à la réalisation de ces résultats ? Il faudrait en effet une interdiction incompréhensible un veto suprême, quelque chose comme un miracle permanent d'anéantissement, pour empêcher les rayons du soleil, l'air, l'eau et la terre (ces quatre éléments devinés par les anciens) d'entrer à chaque instant dans l'évolution organique : tandis que la moindre gouttelette d'eau se peuple ici de myriades d'animalcules, tandis que l'Océan est le séjour de milliers d'espèces végétales et animales, quels efforts ne faudrait-il pas à la raison, pour imaginer qu'au milieu de pareilles conditions vitales, le monde dont nous nous occupons puisse rester éternellement à l'état d'un vaste et inutile désert ? ...

02

(Suite et fin. — Voy. premier article.)

Nous avons résumé nos connaissances physiques et chimiques sur la planète Mars. Nous pouvons les compléter par l'examen de ses conditions mécaniques particulières, telles que son poids, son volume, sa densité, et l'intensité de la pesanteur à sa surface.

Le diamètre de Mars est à celui de la terre dans la proportion de 5 à 8, c'est-à-dire qu'il est presque moitié plus petit ; il est de 1654 lieues, celui de la terre est de 3184. La surface de Mars par conséquent, est deux fois et demie moins étendue que celle de la terre. Le poids total de la planète, ou sa masse est seulement le dixième du poids total de notre globe. D'après les mesures, prises à l'Observatoire de Paris, l'aplatissement polaire de ce globe est assez prononcé, car il égale 1/38.

La densité moyenne des matériaux qui composent cette planète est inférieure à celle des matériaux constitutifs de notre globe ; elle est de 71 pour 100. Il résulte de cette densité et des dimensions de Mars que le poids des corps y est extrêmement léger à sa surface. Ainsi l'intensité de la pesanteur étant représentée par 100 à la surface de la terre, elle n'est que de 38 à la surface de Mars. C'est la plus faible intensité de la pesanteur que l'on puisse trouver sur toutes les planètes du système. Il en résulte qu'un kilogramme terrestre transporté là ne pèserait plus que 382 grammes. Un homme du poids de 70 kilogr. transporté sur Mars n'en pèserait pas 27. Il ne serait pas plus fatigué pour parcourir 50 kilomètre que nous pour en parcourir 20, et l'effort musculaire dont l'exercice a fait inventer le jeu de « saute-mouton » aux écoliers en récréation, serait capable de les faire sauter, non plus seulement sur le dos de leurs camarades, mais bien sur le toit des maisons et à la cime des pommiers.

Les êtres vivants, végétaux et animaux, étant composés des matériaux constitutifs de la planète et organisés suivant l'intensité des forces en action dans le milieu qu'ils habitent, la connaissance des éléments et des forces, qui se manifestent sur Mars, pourrait peut-être nous éclairer sur un commencement de solution pour le grand problème de l'habitabilité.

Les études de la statistique moderne démontrent scientifiquement que l'homme est le produit de la planète terrestre, en tant qu'être organisé et abstraction faite de son âme, dont nous ne nous occupons pas ici. Son poids, sa taille, la densité de ses tissus, le poids et la taille de son squelette, la durée de la vie, les périodes de travail et de sommeil, la quantité d'air qu'il respire et de nourriture qu'il assimile, toutes ses fonctions organiques, même celles qui paraissent le plus arbitraires et jusqu'aux époques maxima des naissances, des mariages et des décès, en un mot la machine humaine tout entière, est organisée par la planète. La capacité de nos poumons et la forme de notre poitrine, la nature de notre alimentation et la longueur du tube digestif, la marche et la force des jambes, la vue et la construction de l'œil, la pensée et le développement du cerveau, etc., etc., tous les détails de notre organisme, toutes

les fonctions de notre être, sont en corrélation intime, absolue, permanente, avec le monde au milieu duquel nous vivons. La construction anatomique de notre corps est la même que celle des animaux qui nous précèdent dans l'échelle de la création. Nous sommes faits comme nous le sommes, parce que les quadrupèdes mammifères sont construits comme ils le sont, et ainsi de toutes les espèces animales, qui se suivent comme les anneaux d'une même chaîne ; en remontant d'anneau en anneau, on retrouve les premiers organismes rudimentaires qui sont plus visiblement encore, mais pas davantage, le produit des forces qui leur ont donné naissance.

Cette vérité rappelée, nous voyons que la forme humaine terrestre n'a rien d'arbitraire, qu'elle est le résultat de l'état de la planète, et que par conséquent, elle diffère sur chaque monde suivant les conditions organiques si dissemblables d'une planète à l'autre.

Appliquons cette analyse à l'étude de la vie sur Mars. Déjà nous l'avons dit, cette planète est de tous les mondes du système solaire, celui qui ressemble le plus au nôtre, les manifestations de la vie à sa surface ne doivent donc pas être absolument étrangères à celles de la vie terrestre. L'analogie si remarquable, qui relie ce monde au nôtre doit avoir déterminé chez lui des évolutions organiques partagées comme ici entre deux ordres généraux : la végétation et l'animalité. Or nous voyons que les végétaux tirant leur substance de l'air principalement ont une faible densité, inférieure à celle de l'eau ; ainsi la densité du sapin est de 0,5 celle de l'eau étant 1 ; celle du peuplier est de 0,4 ; celle de l'orme est 0,6 ; celle du chêne est 0,7 ; celle du tilleul est 0,6, etc. Les animaux étant composés de substances dans lesquelles l'eau entre pour la plus grande part, ont une densité moyenne un peu supérieure à celle de l'eau. Ainsi la densité moyenne du corps humain est de 1,07, celle de l'eau étant prise pour unité ; celle des os est de 1,8 ; celle des cartilages est de 1,1 ; celle des nerfs est de 1,4 ; celle de la graisse est de 0,9, etc.

Ajoutons que la densité intérieure de tout astre est nécessairement composée de couches variées dont la légèreté augmente depuis les régions centrales, jusqu'aux couches supérieures. C'est ainsi que tandis que la densité générale du globe terrestre est de 5,5 comparée à celle de l'eau, celle des matériaux qui avoisinent la surface (pierres, grès, calcaire, granite) est de 2,5 à 2,7. La même proportion doit exister sur Mars. L'eau y est plus légère qu'ici. La densité des corps organisés doit y être inférieure à 0,8 celle de l'eau y étant peu supérieure à 0,7.

Les animaux et les végétaux doivent y être de plus haute taille qu'ici, quoique la planète soit plus petite. Ce n'est pas le volume d'un globe qui règle les dimensions des êtres vivant à sa surface, mais l'intensité de la pesanteur relativement aux conditions de milieux et de vitalité. Ainsi des hommes deux fois plus hauts que nous auraient une certaine difficulté à marcher, et se casseraient fort souvent les jambes à cause de l'intensité de l'attraction terrestre. Il leur faudrait quatre jambes, pour une plus grande stabilité. Les quadrupèdes en effet peuvent dépasser ces proportions, exemple : chevaux, chameaux, éléphants. Les seuls animaux qui puissent marcher sur deux jambes, les singes anthropomorphes, sont d'une taille inférieure à la nôtre, et il est possible que l'homme ne soit arrivé à sa taille naturelle qu'après des siècles d'exercice et de développement. Cette taille décroît aujourd'hui dans les pays

très-civilisés à cause de la vie citadine et de l'accroissement du système nerveux au détriment du système musculaire. Dans l'eau, les animaux peuvent atteindre des dimensions plus considérables, (exemple : cachalots, baleines) à cause de leur légèreté spécifique dans ce milieu. Le règne végétal nous montre certaines espèces d'arbres, qui s'élèvent à des hauteurs géantes, à cause de leur immobilité. Ainsi la taille des êtres est intimement et nécessairement déterminée par l'intensité de la pesanteur.

Il est donc probable que les choses sont établies sur une plus grande échelle à la surface de Mars et que les plantes et les animaux y sont beaucoup plus élevés qu'ici. Ce n'est pas à dire cependant pour cela que les hommes y aient notre forme et soient des géants. En remontant à la formation de la série zoologique, on peut augurer, que la succession des espèces aura fortement subi l'influence de la pesanteur. Tandis qu'ici la grande majorité des races animales a dû rester clouée à la surface du sol par l'attraction terrestre, et qu'un bien petit nombre ont reçu le privilège de l'aile et du vol, il est bien probable qu'en raison de la disposition toute particulière des choses, la série zoologique martiale s'est développée de préférence par succession des espèces ailées. Dans ce cas, les races animales supérieures y sont munies d'ailes. Sur notre sphère sublunaire le vautour et le condor sont les rois du monde aérien ; là bas, les grandes races vertébrées, la race humaine elle-même, qui en est la résultante et la dernière expression, ont le privilège très-digne d'envie, de jouir de la locomotion aérienne. Le fait est d'autant plus probable qu'à la faiblesse de la pesanteur, s'ajoute encore l'existence d'une atmosphère analogue à la nôtre et peut-être plus dense.

Sur la terre, un corps qui tombe du haut d'une tour ou d'une fenêtre, parcourt 4 mètres 90 cent., dans la première seconde de chute. Sur Mars, le même corps, attiré moins fortement, ne tombe qu'avec une vitesse presque trois fois moindre. Soit en raison de 1 mètre 87 cent. dans la même unité de temps. Les tentatives faites pour s'élever dans les airs à l'aide d'ailes construites dans ce but, n'ont pas réussi sur notre planète et ne peuvent réussir, parce que la pesanteur nous fait tomber de 4 mètres 90 cent. dans une seconde, et que le mouvement des ailes s'appuyant sur l'air ne peut nous élever de la même quantité dans le même temps. Si l'on pouvait faire quatre battements d'ailes par seconde il suffirait de s'élever de 33 centimètres par battement pour pouvoir se soutenir et planer. Or la force d'un cheval pouvant seulement élever le poids d'un homme pesant 75 kilogrammes de 1 mètre en une seconde, et la force de l'homme étant au plus le cinquième de celle du cheval, la force de l'homme ne monterait son propre poids en une seconde que d'un cinquième de mètre, ou de 20 centimètres. En un quart de seconde, elle ne s'élèverait que de 5 centimètres. Donc l'homme ne peut pas voler sur la terre par sa propre force musculaire.

Sur Mars l'intensité de la pesanteur étant presque trois fois moindre, au lieu de 33 centimètres, il suffirait de s'élever de 12 centimètres par battement d'ailes d'un quart de seconde pour pouvoir se soutenir dans l'air et planer. Or, le même effort musculaire, qui nous élèverait ici à 5 centimètres nous porterait là à 13 centimètres, ce qui serait déjà suffisant pour vaincre la pesanteur. Mais d'autre part, un poids de 75 kilog. n'en pèse que 28 kil. 65 à la surface de Mars. Si donc, nous supposions aux hommes de Mars, une force musculaire égale à la nôtre, et un poids réduit proportionnellement à l'intensité de la pesanteur, nous en

conclurions qu'il leur serait aussi facile de voler qu'à nous de marcher, et qu'ils peuvent se soutenir dans les airs à l'aide d'une construction anatomique peu différente de celle des grands voiliers de notre atmosphère.

Ce sont là, sans contredit, des hypothèses bien conjecturales ; mais elles sont appuyées toutefois sur une argumentation judicieusement fondée. La faible intensité de l'attraction de Mars permet aux végétaux de s'élever beaucoup plus haut que sur la terre, toutes choses égales d'ailleurs. Il en est de même pour les animaux qui marchent sur le sol. Cette même cause a dû déterminer une prédilection pour les formes aériennes, et les races animales les plus importantes, c'est-à-dire les vertébrés, depuis le premier échelon du genre jusqu'à l'homme lui-même, ont dû se construire, se développer, se succéder et s'établir définitivement dans la vie atmosphérique. La sélection naturelle n'a pu qu'aider encore à l'affirmation vitale de ce règne aérien.

Tout ce que j'expose ici ne doit s'entendre qu'au point de vue de l'organisme vital considéré en lui-même, et non pas au point de vue des formes extérieures. Je ne suppose point qu'il y ait sur Mars, des peupliers, des sapins, des chênes ; ni des chiens, des chats ou des éléphants, ni des hommes formés d'une tête pareille à la nôtre portée par un buste installé sur deux jambes, etc., le tout accompagné d'une paire d'ailes, à la façon des anges de Michel-Ange ou de Callot. Ce serait fort se méprendre sur les essais d'anatomie comparée qui précèdent, que de pousser l'anthropomorphisme jusque-là. Non ! de la forme nous ne pouvons rien dire, ni rien penser. Elle dépend de la direction primordiale, qui a été prise par les premières cellules organiques à l'époque de l'apparition de la vie à la surface de la planète ; et il est probable que les formes de la vie diffèrent essentiellement sur chaque monde. Je ne parle donc ici que de l'ensemble, et j'expose ce que l'énorme différence de pesanteur a dû déterminer dans les manifestations de cette vie, quelles qu'elles soient d'ailleurs.

Quoi qu'il en soit, nous devons savoir que notre organisation humaine terrestre, a été fabriquée, agencée, déterminée par la planète que nous habitons. Nous sommes la résultante mathématique des forces en action à la surface de ce globe. C'est cette vérité nouvelle de l'analyse scientifique moderne, qui nous autorise à essayer des recherches telles que les précédentes, lesquelles eussent été purement romanesques à une autre époque. En résumé, le problème se pose en ces termes : l'homme est la résultante des forces planétaires ; étant données ces forces, poser l'équation, et calculer cette résultante, inconnue jusqu'ici pour tous les mondes différents du nôtre.

D'ailleurs la planète Mars est la seule dont la physiologie générale soit suffisamment connue pour permettre d'essayer cette recherche.

Aux données qui précèdent, ajoutons celles qui constituent les périodes de la vie : la durée du jour et celle de l'année. La rotation de cette planète sur son axe s'effectue en 24 heures 37 minutes et 22 secondes : le jour et la nuit y sont donc peu différents des nôtres quant à la durée, et ils varient comme ici suivant les saisons, étant plus longs en été qu'en hiver, selon les latitudes. L'année de Mars est presque double de la nôtre, car elle compte 687 de nos jours ; en la dénombrant en jours de Mars, on trouve qu'elle se compose de 668 2/3 de ces jours. De

l'équinoxe de printemps à l'équinoxe d'automne, il y a 372 jours martiaux : c'est la belle saison de l'hémisphère boréal et la mauvaise de l'hémisphère austral. Les saisons hibernales ne durent que 297 jours pour l'hémisphère boréal, et par conséquent 372 pour l'hémisphère austral. De plus, comme la planète suit une ellipse très-prononcée, les extrêmes de température y sont plus différenciées qu'ici : elle est de 5 millions de lieues plus près du soleil à son périhélie qu'à son aphélie. C'est au solstice d'été de son hémisphère sud, que cette planète est actuellement à sa moindre distance du soleil, et par conséquent reçoit de cet astre, le maximum de chaleur. Il résulte de ce fait que les neiges polaires australes doivent beaucoup plus varier d'étendue que celles du pôle boréal, et c'est aussi ce que montre l'observation.

Chacune des saisons de Mars dure presque six de nos mois. La chaleur et la lumière que cette planète reçoit du soleil y sont en moyenne moitié plus faibles que celles que nous recevons. Le disque du soleil y est une fois et demie moins large. Les habitants de Mars, voient le ciel, les constellations, absolument telles que nous les voyons. Quant aux planètes, Jupiter est pour eux, plus brillant que pour nous. Il en est de même des trois autres grosses planètes Saturne, Uranus et Neptune.

Ils doivent avoir découvert à l'œil nu et avant nous les centaines de petites planètes qui gravitent entre leur orbite et celui de Jupiter. Mercure rapproché du soleil et perdu dans ses rayons est très-difficile à distinguer. Vénus leur paraît comme Mercure nous paraît à nous-mêmes. La terre où nous sommes est pour eux une brillante étoile, qui tantôt paraît à l'occident après le coucher du soleil, et tantôt précède en avant-courrière le lever de l'astre roi. Elle leur offre des phases comme Vénus nous en offre à nous-mêmes. En un mot nous sommes leur « étoile du berger, » l'astre le plus brillant, le plus magnifique de leur ciel étoilé. Peut-être même nous dressent-ils des autels !

Telle est la physiologie générale de cette planète voisine, dont la surface est quatre fois plus petite que celle de la terre, mais qui est plus favorablement partagée entre les continents et les mers. L'atmosphère qui l'environne, les eaux qui l'arrosent et la fertilisent, les rayons du soleil qui l'échauffent et l'illuminent, les vents qui la parcourent d'un pôle à l'autre, les saisons qui la transforment, sont autant d'éléments pour lui construire un ordre de vie analogue à celui dont notre propre planète est gratifiée. La faiblesse de la pesanteur à sa surface a dû modifier particulièrement cet ordre de vie en l'appropriant à sa condition spéciale. Ainsi le globe de Mars ne doit plus se présenter à nous désormais comme un bloc de pierre tournant au sein de l'immensité dans la fronde de l'attraction solaire, comme une masse inerte, stérile et inanimée, mais nous devons voir en lui un monde vivant, peuplé d'êtres sans nombre voltigeant dans son atmosphère, orné de paysages où le bruit du vent se fait entendre, où l'eau reflète la lumière du ciel. Nouveau monde que nul Colomb n'atteindra, mais sur lequel cependant toute une race humaine habite actuellement, travaille, pense, et médite comme nous sans doute, sur les grands et mystérieux problèmes de la nature.

Camille Flammarion.

Sources et licence

Texte : https://fr.wikisource.org/wiki/La_Plan%C3%A8te_Mars_d%E2%80%99apr%C3%A8s_les_derni%C3%A8res_observations_astronomiques. Domaine public ; transcription Wikisource CC BY-SA 4.0. Mise en forme : liregratuitement.com. Tout ce que nous ajoutons reste libre.