



ANDRÉ BRACK

MARS, NOTRE PASSÉ ET NOTRE AVENIR

humen**Sciences**

**MARS,
NOTRE
PASSÉ
ET NOTRE
AVENIR**

ANDRÉ BRACK

**MARS,
NOTRE
PASSÉ
ET NOTRE
AVENIR**

humen**Sciences**



**Prolongez l'expérience avec la newsletter de Cogito
sur www.humensciences.com**

« Le code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes des paragraphes 2 et 3 de l'article L122-5, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, sous réserve du nom de l'auteur et de la source, que « les analyses et les courtes citations justifiées par le caractère critique, polémique, pédagogique, scientifique ou d'information », toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans consentement de l'auteur ou de ses ayants droit, est illicite (art. L122-4). Toute représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, notamment par téléchargement ou sortie imprimante, constituera donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle. »

ISBN : 978-2-3793-1125-3

Dépôt légal : août, 2019

© Éditions humenSciences / Humensis, 2019
170 bis, boulevard du Montparnasse, 75014 Paris
Tél. : 01 55 42 84 00
www.humensciences.com

SOMMAIRE

INTRODUCTION	11
1. TOUS MARTIENS?.....	19
Une migration bactérienne interplanétaire	22
Les météorites, voyageuses spatiales	27
Les météorites martiennes artificielles.....	30
2. D'OÙ VIENDRAIT LA VIE SUR MARS?.....	35
D'où vient la vie ?	36
L'alchimie d'une vie martienne.....	39
Les ingrédients de la recette	42
Le problème de la soupe	44
3. LA FAMEUSE EAU MARTIENNE.....	51
Que d'eau, que d'eau !	52
En fait, combien d'eau ?.....	53
Calendrier aquatique.....	54
Mais où est passée toute cette eau ?	56
4. LE CARBONE MARTIEN.....	59
De petits automates chimiques vivants	60
Des composés organiques d'origine souterraine	61
Un apport « extramartien »	62
<i>Rosetta</i> , Tchouri et <i>Philae</i>	66
Voyage interplanétaire sécurisé	68
Mais où sont les molécules organiques martiennes d'antan ?	70
5. QUELLES TRACES DE VIE ?.....	73
Des indices fossiles en surface	73
À quoi pourraient ressembler ces microbes ?	74

Laissés pour compte.....	75
La magie de l'asymétrie	76
Fluctuations aléatoires.....	79
Hasard ou déterminisme ?	80
Une contribution extra-planétaire	81
Une vie derrière le miroir	81
Du méthane <i>vivant</i> ?	82
 6. CHERCHE SIGNES DE VIE, DÉSESPÉRÉMENT	 85
Le programme <i>Viking</i>	85
Les années noires 1990.....	88
L'Europe et <i>Mars Express</i>	96
 7. DANS LE SILLAGE DE DARWIN	 99
Beagle 2.....	100
 8. MARS, TERRE DE REFUGE ?	 105
Terraformer Mars... ..	107
A-t-on le droit de conquérir Mars ?	109
Le statut de Mars: <i>Res communis</i> ou <i>res nullius</i> ?	111
 9. L'INVITATION AU VOYAGE	 113
Les méfaits de l'apesanteur	114
Les méfaits des rayonnements ionisants.....	117
L'excitation du départ passée... ..	119
Il faut aller plus vite	120
 10. INVITATION À UNE RANDONNÉE MARTIENNE	 123
Une variété de terrains possibles	123
Un environnement inhospitalier	125
Jour, année et saisons sur Mars	126
Tempêtes de poussières et rayonnements solaires.....	127

ÉPILOGUE.....	129
L'aventure de la science	131
GLOSSAIRE.....	135
REMERCIEMENTS.....	151

*« Mais étroite est la porte, et resserrée la voie
Qui conduisent à la vie
Et il en est peu qui les trouvent »*

ANDRÉ GIDE

INTRODUCTION

– Comment je suis devenu exobiologiste –

Par un beau matin de 1953, le professeur de chimie du collège moderne de garçons de Strasbourg, devenu depuis le lycée Pasteur, annonça une grande nouvelle en entrant dans la classe : un jeune chimiste américain venait d'obtenir des acides aminés, les briques du vivant, en faisant passer des décharges électriques dans un mélange de gaz considéré représenter l'atmosphère de la Terre primitive. Ce fut un véritable déclic pour un jeune adolescent de quinze ans qui se mit à rêver à la possibilité de faire des murs, des maisons, à partir de ces briques élémentaires. Trouvant la chimie passionnante, il bricola un petit laboratoire chez ses parents et entama plus tard un cursus de chimie à l'université de Strasbourg. Car cet adolescent, bien sûr, c'était moi et je me souviens du chef de laboratoire qui n'arrivait pas à m'arracher de la paillasse à la fin des quatre heures de travaux pratiques...

Commencé en 1962, mon travail de chercheur porta sur la synthèse chimique de mini-protéines. La soie du ver à soie *Bombyx mori* est une protéine. Comme toutes les protéines, elle est composée d'une chaîne d'acides aminés. Après plusieurs essais, j'ai réussi à fabriquer une soie synthétique composée

uniquement des deux principaux acides aminés de la soie naturelle, mais dont elle imitait tout de même les propriétés.

Après ma thèse soutenue en 1970, fort de ce succès et toujours impressionné par l'expérience de Miller, j'ai essayé de comprendre comment des mini-protéines simples avaient pu émerger et s'accumuler dans les océans primitifs. À cette époque, ce genre de chimie était très mal accueilli par mes censeurs nationaux qui me reprochaient de dilapider l'argent public sur des sujets plus philosophiques que scientifiques. Ils me pressaient d'aller vers une chimie plus sérieuse et plus productive. Comme beaucoup de scientifiques, j'avais un tempérament plutôt rebelle et décidai, contre vents et marées, de continuer à mener des expériences pour comprendre l'histoire des mini-protéines prébiotiques (c'est-à-dire existant avant l'apparition de la vie proprement dite).

Mon premier salut vint d'un séjour postdoctoral d'un an que je fis à La Jolla, en Californie, dans le laboratoire de Leslie Orgel, au Salk Institute for Biological Studies. Né à Londres, Leslie Orgel fut un brillant chimiste des métaux de transition avant de devenir un très prolifique pionnier de la chimie de l'origine de la vie au Salk Institute. Séjour de rêve dans un laboratoire bordant l'océan Pacifique, à proximité de l'université où travaillait Stanley Miller (encore lui), où j'ai pu dialoguer avec Francis Crick, l'un des découvreurs de la double hélice de l'ADN, Roger Guillemin, Bourguignon expatrié aux États-Unis et lauréat du prix Nobel pour ses travaux sur les hormones produites par le cerveau. Je dois une mention particulière à Jonas Salk, biologiste américain. Inventeur du premier vaccin contre

INTRODUCTION

la poliomyélite, il avait donné son nom à la fondation qui gérait l'institut, comme c'est souvent le cas aux États-Unis. Avec le souci constant de rapprocher les arts et les sciences, il avait recruté un philosophe et nous nous réunissions une fois par semaine, Jonas, le philosophe et moi, pour jeter des passerelles entre arts et sciences. Ce séjour postdoctoral fut bénéfique à plusieurs titres : il me fit entrer dans le cercle international des chimistes de l'origine de la vie, me conforta dans ma volonté de poursuivre cette recherche et m'encouragea à jeter un regard croisé sur les arts et les sciences.

Mon second rempart arriva de façon fortuite, comme souvent en science. Les laboratoires Delalande, fondés en 1924 par Michel Delalande et rachetés en 1991 par Synthélabo, souhaitaient commercialiser dans les années 1980 un brevet suisse décrivant un pansement protéique synthétique capable de soigner les brûlures. Problème : tous les essais de synthèse du pansement à grande échelle, par Rhône-Poulenc notamment, s'étaient soldés par des échecs. Contacté, j'ai apporté mon expérience en chimie des mini-protéines et pu conseiller la préparation de plusieurs kilogrammes. Le pansement se présentait sous la forme d'une membrane souple et translucide. Posé sur une plaie, la membrane adhérait parfaitement, n'était pas biodégradée et s'éliminait spontanément à la cicatrisation. Le produit fut expérimenté dans dix centres français de grands brûlés. Par rapport aux produits existants comparables, il présentait l'avantage de réduire l'intensité de la douleur allant, dans certains cas, jusqu'à sa suppression totale, il diminuait également les délais de cicatrisation et la fréquence des soins, comme j'ai pu le constater en rendant visite aux patients. À l'issue de ces essais, les laboratoires Delalande décidèrent de

le commercialiser, et déposèrent un brevet où je figure comme inventeur. Le CNRS ayant cédé tous les droits, je ne perçus pas de royalties. Ce brevet me fut néanmoins très utile à chaque fois que j'ai dû démontrer l'intérêt de mener des recherches *philosophiques* plutôt que pratiques. Il me permit également de bénéficier d'un dîner mémorable en compagnie de mon épouse au Jamin, le restaurant de Joël Robuchon alors au sommet de sa gloire parisienne.

Quel rapport avec l'exobiologie, me direz-vous ? Au sens strict, l'exobiologie consiste à rechercher la vie extraterrestre. Le mot exobiologie fut introduit en 1960 par le biologiste américain Joshua Lederberg, aux débuts de l'exploration spatiale. Encore fallait-il définir l'objet des recherches et disposer d'une référence. Au fil de mes travaux en laboratoire, je confortais l'hypothèse que l'eau et la chimie du carbone avaient très probablement joué un rôle déterminant dans l'origine de la vie terrestre. Savoir comment la vie était apparue sur Terre devenait alors très intéressant pour quiconque désirait rechercher la vie ailleurs dans l'Univers. De ce fait, l'exobiologie se mit à inclure l'origine de la vie terrestre, en contradiction avec sa définition étymologique. Pour corser la difficulté sémantique, la NASA lança en 1997 un nouveau programme. Comme tout nouveau programme doit porter un nouveau nom pour paraître vraiment nouveau, l'Agence spatiale américaine l'appela « *astrobiology* », sans réelle différence, à mes yeux, avec le nom historique d'exobiologie.

Du côté européen, je participai dès 1999 à la création d'un réseau d'exobiologie, avec la biochimiste allemande Gerda