

Partie 5 - Les organismes hors normes : déjà des extraterrestres ?

Les extrémophiles

Que sont les extrémophiles ? Ce sont des organismes qui survivent dans des conditions dans lesquelles on pensait, jusqu'à il n'y a pas si longtemps, que la vie n'était pas possible. Et il font plus que survivre. Il ne s'agit pas seulement d'organismes capables de supporter une temps des conditions difficiles avant de retrouver un environnement plus normal. Les extrémophiles ont *besoin* de ces conditions insupportables pour nous. Ce qui est très intéressant pour les biologistes mais aussi les généticiens, c'est d'essayer de comprendre ce qui permet à ces êtres vivants d'être à l'aise dans ce type de conditions. Et il semble que la réponse soit dans les enzymes que ces petites bestioles fabriquent, et qui leur assure de se nourrir, se reproduire et se défendre dans un environnement jugé défavorable.

Il faut toutefois bien avoir conscience que ce type d'organisme est qualifié « d'extrémophile » en partie par simple anthropocentrisme : du point de vue de ces êtres vivants que nous trouvons bizarres, c'est nous qui vivons dans des conditions curieuses. Toutefois, il faut admettre que si on considère les valeurs de température, de pression, d'acidité ou d'humidité « moyennes » ou plus justement « classiques » sur Terre, ces organismes sont allègrement en dehors des clous. Et c'est surtout cela qui intéresse les exobiologistes. Ce sont les chercheurs qui se font un devoir de comprendre et d'anticiper quelle genre de vie on pourrait trouver ailleurs que sur Terre, et pour quelles raisons. Les extrémophiles sont des organismes qui survivraient dans des environnements planétaires différents du nôtre, ce qui signifie qu'ils étendent en quelque sorte la plage de caractéristique permettant de trouver la vie. Par conséquent, ils prouvent par exemple qu'une planète qui ne nous paraîtrait pas accueillante pourrait très bien regorger de ces formes de vie originales.

Bien évidemment, ces petites choses intéressent aussi beaucoup les généticiens, qui pourraient trouver, à condition de décoder l'ADN de ces êtres vivants, des réponses concernant l'adaptation de la vie au milieu, ou bien encore des clés pour résoudre certains problèmes de santé. D'aucuns pensent aussi à « améliorer » des êtres humains en leur donnant certaines des caractéristiques fascinantes de ces êtres.

Passons en revue différentes familles d'extrémophiles. Ils sont en général classés par type de particularité. Autrement dit, par type d'environnement extrême supporté. Mais la première difficulté de classement apparaît alors : certains d'entre eux sont friands de *plusieurs* paramètres extrêmes.

Les premiers organismes de ce type ont été découverts en 1966 à proximité de cheminées hydrothermales, dans le parc de Yellowstone, aux Etats-Unis. Ces sites sont des bouches d'où s'échappe une eau brûlante. Les espèces qui vivent de cette façon sont appelés « thermophiles ». Des membres de cette famille ont été découverts un peu partout sur Terre, sur les continents aussi bien dans les océans, où on les trouve à proximité de cheminées sous-marines.

Ces organismes pourraient bien nous donner des informations sur l'apparition de la vie elle-même, qui semble s'être faite alors que les températures régnant sur Terre étaient beaucoup plus élevées qu'aujourd'hui.

Les acidophiles, comme leur nom l'indique facilement, supporte un milieu où l'acidité est intense, ce qui correspond à une valeur du pH très faible, en dessous de 1. Ces

organismes peuvent vivre dans les geysers acides (les volcans rejettent des composés du soufre qui, une fois dans l'eau, produisent de l'acide sulfurique), des eaux polluées par les acides utilisés dans les mines (oui, une mine, ce n'est pas très sympa pour la nature), ou bien encore... Votre estomac !

Dans cette catégorie, on trouve des algues (*Cyanidium caldarium*, une algue rouge, et *Dunaliella acidophila*, une algue verte) et des champignons (*Acontium cylatium*, *Cephalosporium* sp., ou *Trichosporon cerebriae*). Pour réussir à maintenir le pH interne de leur cellule autour de sept, le pH « neutre » (ni acide, ni basique), les acidophiles ont développé deux types de défense. Tout d'abord, un renforcement de la paroi cellulaire de façon à isoler l'intérieur de la cellule du milieu extérieur agressif. En outre, certains de ces organismes ont acquis la capacité de rejeter les ions hydrogène, qui sont responsables de l'acidité, à l'extérieur de leur cellules. Une mécanisme qui leur coûte de l'énergie mais se révèle évidemment très efficace.

Ces espèces intéressent par exemple les scientifiques qui cherchent à comprendre la façon dont les bactéries qui attaquent le système digestif résistent aux conditions d'acidité qu'on trouve dans l'estomac. Les acidophiles nous donneront peut-être un remède contre les ulcères.

La nature étant inventive, il existe aussi des espèces qui adorent les conditions strictement opposées à l'acidité : on parle d'organismes alcalinophiles. Ceux-là se sentent à leur aise dans des milieu où l'on peut mesurer un pH compris entre 10 et 12.

Ce sont des bactéries qui ont eux aussi renforcé leur paroi cellulaire, et appris à produire des enzymes qui leur permettent, cette fois, de faire entrer plus d'ions hydrogène dans la cellule, assurant le maintien d'un pH acceptable. Les applications des enzymes ainsi découvertes sont nombreuses : les *protéases* sont utilisées comme additif dans les détergents, les *amylases* pour dégrader l'amidon et produire du glucose, et les *Pectinases* servent à la fabrication d'un papier plus résistant, et sans bois.

Une vraie mine pour l'industrie...

Les halophiles, quant à eux, vivent dans des milieux à fortes concentrations en sel. Ce sont essentiellement des bactéries et des archées. Un peu comme les acidophiles ou les alcalinophiles, ces microbes ont la possibilité de faire entrer ou sortir des ions des cellules, de façon à garder le contrôle sur leur salinité interne. Ils se sont aussi dotés de contrôles leur permettant de mieux résister aux rayons ultraviolets (qui ont la désagréable habitude de briser les brins d'ADN au cœur des cellules, pensez-y si vous êtes en train de vous dorer au soleil...). Ils ont un système très efficace de réparation de leur ADN. Et comme il vaut mieux prévenir que guérir, ils ont aussi éliminé une bonne partie des « cibles » des rayons UV de leur ADN, le rendant ainsi moins vulnérable. Ils fabriquent aussi des antioxydants pour réparer les dégâts éventuels.

Certains d'entre eux sont même capables de survivre, endormi, en étant pris au piège de cristaux de sel.

Hormis leur intérêt évident pour comprendre et copier les mécanismes de réparation d'ADN, ces organismes sont regardés de près par les exobiologistes, qui reconnaissent dans ces milieux hypersalins desséchés des conditions qu'on retrouve... Sur la planète Mars ! On a en effet repéré des zones sur cette planète qui pourraient être des lacs salins asséchés. Si des organismes peuvent survivre longtemps dans ces conditions, alors...

Passons à un milieu plus... Rigide. On a trouvé des êtres vivants capables de vivre dans de la roche. En fait, ce sont des organismes qui vivent entre les « grains » de la roche, dans les microscopiques cavités qui existent dans ces matériaux. Ils sont appelés

lithophiles (le mot « lithos » signifie « pierre » en grec). On les trouve aussi bien en surface que très profond dans le sol terrestre. Ce sont des bactéries, des champignons ou bien encore des archées (Archéa) qui ressemblent beaucoup à des bactéries mais sont des organismes très anciens (d'où leur nom) qui constituent, d'après les recherches génétiques, une branche généalogique différente de celle des bactéries. Ces organismes se nourrissent en utilisant l'eau qui s'infiltré dans la roche pour produire des nutriments, ou bien se servent de composés qu'ils produisent pour dissoudre les roches qu'ils occupent et en tirer de quoi subsister.

Leur existence pose beaucoup de questions en rapport avec l'apparition de la vie sur notre planète. En effet, leur milieu de vie les protège des rayonnements ultraviolets nocifs qui bombardaient notre jeune planète. Par ailleurs, ces organismes sont très étudiés dans l'optique de dépolluer des sites industriels, en particulier des mines, du fait de leur capacités à transformer des composés dangereux en des déchets inertes.

Dans notre milieu de vie, la pression se maintient autour d'une atmosphère (environ 100 hectopascals). On connaît les difficultés des êtres humains souhaitant se rendre dans les profondeurs sous-marines, où les conditions de pressions sont insupportables pour nous, et pour lesquelles il est même très difficile de concevoir des véhicules suffisamment résistants. Et pourtant, on a trouvé des organismes vivants qui survivent à des pressions 400 voire plus de mille fois supérieure à celle qui règne au niveau de la mer. Ce sont les *piézophiles* ou plus simplement, *barophiles*. Ceux qui vivent dans les grandes profondeurs, comme la fosse des Mariannes, sont des bactéries ou des archées, mais on trouve aussi des vertébrés (des poissons) dont le milieu de vie affiche une pression de plus de 380 atmosphères.

Ces microbes se protègent des dégâts que peut engendrer une pression élevée en permettant à leur membrane cellulaire d'être poreuse, via des ouvertures contrôlables constituées de protéines particulières. Les échanges qui en résultent facilitent l'équilibrage des pressions intérieure et extérieure.

Il y a un milieu « extrême » qui est très répandu sur Terre : le froid. Et là aussi, on trouve des êtres vivants qui vivent très bien dans ces températures glaciales, les psychrophiles. Ce sont des bactéries, qui vivent dans des lieux qui pour certains, sont gelés en permanence. On les trouve dans les fonds marins (ou elles subissent aussi les pressions infernales des profondeurs), les mers froides, le permafrost (sol gelé), et les lacs subglaciaires (le lac Vostok en Antarctique par exemple) ou les glaciers.

Ces organismes ont des particularités fascinantes. Leur membrane cellulaire a une composition différente de la normale, elle est plus riche en acides gras insaturés, ce qui permet de mieux tolérer les basses températures. Ils ont développé des enzymes qui restent actives malgré le froid, et utilisent des protéines qui sont stables à de très basses températures.

Très étudiées, ces bactéries représentent d'éventuelles possibilités positives pour se défendre contre le froid, mais aussi des dangers. Des microbes de cette catégorie sont capables, par exemple, de contaminer de la nourriture surgelée et la dégrader.

Chez les poissons aussi il y a de l'innovation, de la sécrétion d'antigel dans le sang pour certaines espèces, à une absence d'hémoglobine pour d'autres.

Terminons ce tour étrange avec un scénario qui va à l'encontre de la première condition qu'on donne pour qu'il y ait présence de vie : des organismes qui vivent sans eau !

On les appelle les xérophiles. Il s'agit de bactéries, d'algues et de champignons, qui colonisent les endroits les plus secs de la planète. On en a trouvé en particulier dans le sol desséché de l'antarctique, où des champignons se sont adaptés pour survivre dans un

environnement dans lequel les précipitations annuelles sont de mois de 10mm par mètre carré (à titre de comparaison, à Nice, il tombe 730 mm par an, et dans le désert du Sahara, les valeurs sont entre 0 et 100mm). Au début des années 2000, des chercheurs canadiens, américains et neo-zélandais ont étudié de près ces zones de l'Antarctiques qu'on appelle « vallées de Mc Murdo ». Ils se sont aperçus que l'environnement dans lequel les champignons qu'on trouve là-bas survivent est très proche de celui du sol martien. A tel point qu'en 2014, des colonies de champignons et de lichens en provenance de ce lieu ont été placés dans la Station Spatiale internationale, dans un milieu similaire à celui de mars, pour tester leur résistance. Cette expérience portait le nom de LIFE. Pendant dix-huit mois et demi, ces espèces furent placées dans des récipients spécialement préparés, et exposés à des conditions « martiennes » :

- une atmosphère composée de 95% de dioxyde de carbone, 1,6% d'argon, 2,7% d'azote et quelques traces d'eau (370 parties par millions).
- Une pression de 1000 pascals (la pression sur Terre, au niveau de la mer est d'environ 103000 pascals).
- Un bombardement continu de radiation, en particulier dans l'ultraviolet.

Au bout de cette période, 60% des cellules de champignons étaient encore en vie, avec un ADN stable, une vraie performance !

Un deuxième échantillon a lui été exposé à des conditions correspondant à celles de l'espace :

- des températures fluctuant entre -21,5 et +59,6 degrés,
- un flux de rayons cosmiques intense (190 000 000 grays – sachant qu'une dose de 20 grays provoque une nécrose de la peau chez l'homme, selon l'institut de radioprotection et de sûreté nucléaire français)
- un vide pratiquement absolu avec une pression de 0,0000001 à 0,0001 pascal.

Après ce séjour « spatial », entre 2,5 et 4% des champignons et lichens étaient en vie, ce qui n'est pas négligeable, et surtout, 35% des cellules de champignons avaient réussi à conserver leur paroi cellulaire intacte. Une preuve de la grande résistance de ces organismes de l'Antarctique.

Cela montre que ces extrémophiles, ou en tout cas, certains d'entre eux, seraient peut-être capables de coloniser des milieux extraterrestres « impropres » à la vie, et, autre possibilité, de survivre ou de se mettre en sommeil le temps d'un voyage à bord d'une comète ou d'un astéroïde...

Les immortels (ou pratiquement)

Il y a des espèces qui ne se contentent pas de survivre à un changement de leur milieu, ou à des conditions extrêmes. Les animaux auxquels nous allons nous intéresser vont beaucoup plus loin, ils ont pratiquement atteint le graal de la médecine : ne plus mourir.

Notre premier candidat s'appelle tardigrade. En réalité, ce nom correspond à plusieurs centaines d'espèces puisqu'il s'agit d'un *embranchement* de la classification des espèces.

Ce sont de petits animaux mesurant un à deux millimètres, sont des invertébrés qui ressemblent beaucoup aux insectes et aux crustacés. Également appelés oursons d'eau (il sont tout bourrelés et savent nager), ces animaux ont des capacités stupéfiantes. Ils ont colonisés tous les milieux de la planète, des pentes himalayennes aux fonds sous-marins. Ces tardigrades cumulent les capacités de résistance de bien des extrémophiles, puisqu'ils peuvent tolérer :

- une équipe de chercheurs a réalisé en 2007 des expériences en orbite autour de la terre (mission *FOTON-M3*, le nom de la capsule dans laquelle on avait placé les « candidats »). Ces essais ont prouvé que cet animal peut survivre au vide spatial.
- Il résiste tout aussi bien aux fortes pressions des profondeurs sous-marines
- L'expérience de 2007 a aussi montré que ces bestioles survivaient (ou au moins une partie d'entre elles, ce qui est déjà fabuleux) après avoir été exposé à des rayonnements intenses.
- Les milieux extrêmement salés ne leur posent pas de problèmes, mais les milieux pollués non plus : ils développent des réactions chimiques spécifiques pour se protéger.
- Pas de souci de température, froid extrême ou chaleur intense, les processus biologiques se poursuivent.

Mais ils font encore mieux : ils sont capables de se mettre en sommeil, coupant toutes leurs fonctions biologiques et n'ayant plus aucune activité, tant que les conditions qui règnent autour d'eux sont impropres à leur survie. Et de se réveiller lorsque les dites conditions sont réunies. Une équipe japonaise a sorti de son congélateur en mai 2014 un prélèvement de mousse dans lequel se trouvaient deux tardigrades adultes et un oeuf. Cet échantillon avait été congelé en 1983 ! Les scientifiques leur ont fourni un milieu douillet plein de bonne nourriture (des algues). Au bout de quelques jours, un des deux tardigrades adultes s'étaient non seulement réveillés, nourris mais aussi reproduits par *parthénogenèse*. Le deuxième adulte n'a pas réussi à bien se nourrir et n'a pas survécu longtemps après son réveil, mais l'oeuf, lui, a éclot. Et le nouvel arrivant a eu une croissance normale puis s'est reproduit.

C'est le record de survie pour un animal, et il est bien évident que cette capacité à se mettre en sommeil sans se dégrader, mais aussi à se défendre de toutes sortes de dangers intéresse vivement les biologistes. Et les généticiens. Et les médecins !

Et pourtant, il y a encore plus impressionnant dans le règne animal. Connaissez-vous *Turritopsis nutricula* ? C'est une méduse.

On connaît toutes sortes de capacités aux méduses. Mêmes les plus communes peuvent survivre en réorganisant mécaniquement leur organisme pour survivre à une amputation, ou bien en régénérant certains de leurs organes.

Mais *Turritopsis nutricula* est très spéciale. Elle vit en profondeur, et elle a acquis une capacité étrange, puisqu'elle sait rajeunir. En 1995, des chercheurs italiens se sont aperçus que ces méduses pouvaient choisir de se retransformer, une fois adulte, en polype, c'est-à-dire de retourner au premier stade de sa vie. Grâce à cette particularité, ces méduses ont le secret de la jeunesse éternelle. En tout cas d'un point de vue biologique. En effet, c'est plus efficace que tous les processus de régénération connus auparavant, même ceux développés par les plus hardis des extrémophiles... En cas de stress, de manque de nourriture, de conditions défavorables, ou bien simplement si elle se sent vieillir, cette *Turritopsis nutricula* (ou plusieurs !) procède à un petit renversement d'horloge, et voilà toute neuve. On la désigne souvent comme la « méduse immortelle ». Elle ne connaît pas la mort naturelle, puisqu'elle peut enrayer son vieillissement, mais pour autant, elle a des prédateurs, elle peut développer des maladies, et avoir des accidents. N'empêche, on aimerait comprendre d'où lui vient cette étonnante

capacité... Imaginez les possibilités pour régénérer un organe abîmé, ou prolonger la vie... Malheureusement, le mécanisme qui permet ces prodiges n'est pas encore élucidé. Mais des biologistes et des généticiens sont sur le coup !

Ils sont vraiment vivants ceux là ?

Les virus

Il y a des organismes microscopiques, que nous rencontrons tous les jours, dont la diversité est extraordinaire, qui ont la capacité de nous rendre malades (voire très malades)... Et qui ne sont pas, ou ne semble pas être des êtres vivants (ou bien peut-être que si ?) : les virus.

Le mot « virus » est un mot latin signifiant « poison » ou « liquide visqueux ». On retrouve d'ailleurs dans plusieurs langues des mots très proches signifiant « poison ».

Le premier virus fut découvert en 1892 par un chercheur russe nommé Dimitri Ivanovsky. Il décrit dans un article scientifique des organismes qui attaquaient les plants de tabac.

En 1898, le scientifique hollandais Martinus Beijerinck proposa que les organismes qui attaquaient le tabac n'étaient ni des bactéries, ni des toxines. Il s'agissait donc d'un nouveau type d'agents pathogènes, qui se reproduisaient, et constituaient un nouveau type d'êtres vivants.

Les caractéristiques d'un virus sont assez simples à décrire :

- il a besoin de d'introduire dans une cellule vivante pour utiliser le métabolisme de celle-ci pour se reproduire (entre autres). En effet, s'ils possèdent bien des gènes, il n'ont pas le matériel, et en particulier les enzymes, pour reproduire ces gènes et donc transmettre leur caractéristiques.
- Il ne possède qu'un seul type de matériel génétique, soit de l'ADN, soit de l'ARN. Il se reproduit par réplication à l'identique de ce matériel génétique.

Les virus sont donc constitué de « simple » matériel génétique, de l'ADN (ou de l'ARN), enveloppé dans une coque faite de protéines. Parfois, il y a par-dessus cette coque une enveloppe qui ressemble à celle d'une cellule, mais qui est faite de lipides.

Il est donc difficile de classer ces charmantes petites choses dans la catégorie des êtres vivants. Et en même temps, s'il ne sont pas vivants, que sont-ils ? Il existe une grande variété de virus sur Terre, qui infectent toutes sortes d'espèces et pas seulement l'Homme. Le débat faisait rage...

Mais, tout récemment (l'article est paru en septembre 2015), une équipe de chercheurs de l'Université de l'Illinois a réussi à aboutir à des conclusions concernant l'apparition des virus et leur liens avec les autres êtres vivants. En s'interrogeant sur les repliements des protéines fabriquées par les virus, et en comparant pas moins de 3460 virus, ils ont déduit que ces êtres dénués de fonctionnement cellulaire avaient pour ancêtre commun... Une cellule. Un ancêtre commun vieux de 2,45 milliards d'années. Les virus seraient ainsi passé de l'état de cellule « classique » à celui qu'on leur connaît par une « évolution réductive », qui consiste en une adaptation progressive passant par une simplification des caractéristiques d'une espèce plutôt qu'une complexification.

Mais est-ce suffisant ? La parenté lointaine avec une cellule vivante donne-t-elle aux virus leur place dans la classe des êtres vivants ? Ou leur évolution les a-t-elle fait justement

sortir de cette classe ? Le débat n'est pas forcément clos...

Encadré : Embranchement, espèce et classement !

Les tentatives de classer les êtres vivants ont été légion, et il a fallu du temps pour obtenir un classement à peu près ordonné, et surtout fondé sur des arguments plus solides que la simple apparence physique. Aujourd'hui, la génétique est l'outil roi en ce qui concerne l'identification puis le classement d'une espèce.

L'ensemble des êtres vivants est divisé en six classes, qui sont

- Les bactéries : une seule cellule, pas de noyau à l'intérieur
- Les archées : une seule cellule, pas de noyau non plus, mais elles sont différentes des bactéries et très anciennes. La scission en deux classes différentes fait encore l'objet de débat
- Les protistes : une seule cellule, mais celle-ci possède un noyau pour protéger le matériel génétique
- Les champignons : plusieurs cellules possédant des noyaux
- Les végétaux, qui sont caractérisés par leur capacité à effectuer la photosynthèse, c'est à dire à se servir de la lumière pour fabriquer de l'énergie
- Les animaux (vous visualisez ?)

Chacune de ces classes est ensuite divisée en ordres, eux-mêmes composés de familles regroupant plusieurs genres. Il y a plusieurs espèces dans un seul genre.

Encadré : La parthénogenèse

C'est un type de reproduction atypique, qui n'utilise que des femelles. Celles-ci génèrent des descendants seules, sans avoir besoin de fécondation par un mâle.

Ce mode de reproduction est très commun chez les végétaux, mais existe aussi chez certaines espèces animales. De plus, il arrive que la parthénogenèse soit utilisée de façon accessoire par une espèce, en parallèle de reproduction sexuée classique.

Le principal problème de ce type de reproduction, qui peut s'apparenter à un clonage, c'est le manque de brassage génétique. En effet, lorsqu'une reproduction sexuée a lieu, le mâle et la femelle mélangent leurs caractères héréditaires et donc, les descendants ont des caractéristiques variées. Ce n'est pas possible lorsqu'il s'agit de parthénogenèse. Toutefois, certaines espèces concernées ont réussi à contourner en partie le problème. Les individus portent plusieurs versions d'un même gène sur leurs chromosomes, ce qui permet de varier la transmission à la descendance.

Encadré : Les enzymes

Le fonctionnement des cellules vivantes passe par toutes sortes de réactions chimiques,

qui doivent se dérouler rapidement sans pour autant bénéficier de l'apport d'une source de chaleur (non 37 degrés, du point de vue de la chimie, ce n'est pas chaud !).

Les enzymes sont des molécules qui appartiennent à la famille des catalyseurs, c'est à dire des substances qui vont accélérer une réaction chimique, sans participer à celle-ci. Ces enzymes, qu'on compte par milliers, vont donc permettre aux êtres vivants d'utiliser la nourriture, de fabriquer des substances ou d'en modifier d'autres plus efficacement. Il existe des enzymes pour la digestion, pour le métabolisme, pour la réplication de l'ADN... Ces petites molécules sont fondamentales pour les cellules vivantes.

Encadré : ADN, ARN, les molécules de la vie

L'ADN (acide désoxyribonucléique), c'est la longue molécule en hélice qui porte nos gènes. Bien cachée dans le noyau de chacune de nos cellules, elle contient toute l'information qu'il fallait pour nous bâtir. L'ADN est formé de deux chaînes de molécules entortillées et solidement attachées l'une à l'autre. Et l'ADN ne quitte jamais le noyau de la cellule. Alors, comment le reproduire ? Avec un intermédiaire. C'est l'ARN (acide ribonucléique), qui est une sorte de photocopie « cartifiée conforme » de l'ADN, mais d'un seul de ses brins. Et l'ARN peut sortir du noyau cellulaire, ce qui permet à la cellule de l'utiliser pour fabriquer les protéines nécessaires à son fonctionnement.

Encadré : Un milieu extraterrestre sur Terre : le lac Vostok

Ce lac est situé en Antarctique, dans la région russe. Il est enfoui sous 4000 kilomètres de glace, ce qui le place 500 mètres en dessous du niveau de la mer. Long de 250 kilomètres de long par 50 de large, il est aussi grand que la Corse. La profondeur de l'eau du lac est comprise entre 400 et 800 mètres.

Ce qui rend ce lac subglaciaire si particulier, c'est son isolement. La glace qui le recouvre a 30 millions d'années, et l'eau qui le contient entre 500 000 ans et un million d'années. Cela signifie que l'eau de ce lac constitue un milieu isolé depuis au moins 500 000 ans ! Cette étendue d'eau a été découverte en 1996, et le forage qui a permis de l'atteindre a été complexe. Non pas tant parce qu'il était techniquement difficile à faire, mais surtout parce qu'il a été difficile de s'assurer que le forage ne contaminerait pas le lac, qui constitue un milieu de choix pour les biologistes et les exobiologistes. Le forage a été ainsi interrompu plusieurs fois, pour au final durer presque vingt ans.

Les premières découvertes ont malheureusement été confuses. Sous pression, les scientifiques russes ont annoncé en 2012 la découverte d'une bactérie « inconnue ». En réalité, ils ont seulement parlé de bactéries « encore non classées », ce qui est très différent. Des milliers d'espèces vivantes sur Terre ne sont pas classées tout simplement parce qu'on les rencontre peu, ce qui fait qu'il y a peu de travail autour d'elles.

Malheureusement, les médias montèrent en épingle ce qui constituait une bonne histoire, et patatras, il s'est avéré que la fameuse bactérie avait été apportée... Par le forage ! Toutefois, l'intérêt de ce lac est réellement majeur. Depuis le début des recherches, plus de trois cents espèces « inédites » ont été trouvées. Et même si la contamination reste une possibilité, ces eaux isolées depuis des centaines de milliers d'années constituent à la fois une trace des climats passés, mais aussi un formidable équivalent de mondes lointains à notre portée. En effet, le lac Vostok pourrait ressembler énormément aux lacs subglaciaires qu'on s'attend à trouver sous la glace d'Europe (un satellite de Jupiter) et d'Encelade (un satellite de Saturne).