

pareilles à des cratères de volcan, dans lesquelles se perdent les eaux des pluies. Presque chaque lac et chaque fleuve possèdent une source souterraine, et souvent une sortie de même genre.

ripe, du Nouveau-Monde, a pour entrée une voûte de 23 mètres et demi (72 pieds) de large, percée dans la face à pic d'un immense rocher de l'espèce particulière de calcaire connue sous le nom de calcaire du Jura. Cette caverne conserve toutes les dimensions de la voûte d'entrée et une direction constante, dans une longueur de 472 mètres (1,453 pieds). La superstition des Indiens n'a pas permis de s'y avancer au delà de 800 mètres, comptés à partir de l'ouverture. Une rivière de 10 mètres (30 pieds) de large la parcourt dans toute cette étendue déjà visitée de 800 mètres.

La caverne d'Adelsberg, en Carniole, dans laquelle la rivière Soick s'engouffre et où ses eaux se perdent et renaissent à plusieurs reprises, a déjà été visitée par les observateurs sur une étendue de plus de deux lieues. Un grand lac, qui ne pourrait être traversé qu'en bateau, a empêché jusqu'ici de pousser l'exploration plus loin. S'il faut en croire les récits des derniers voyageurs, plusieurs des nombreux compartiments dont cette caverne se compose surpassent en longueur, en largeur et en élévation plus grandes cathédrales.

Les formations gypseuses offrent aussi des galeries de grottes liées entre elles par des couloirs plus ou moins étranglés, et qui embrassent quelquefois des espaces immenses. En Saxe, la grotte de Wienalburg communique avec la caverne de Cresfeld, qui en est éloignée de plusieurs lieues. C. F.

La rivière Laybach s'élève deux fois d'un rocher de pierre de chaux et deux fois s'engouffre sous terre avant de faire sa dernière apparition, pour se perdre dans la Save. Le lac de Zirknitz est une nappe d'eau qui se remplit et se vide par des sources souterraines, et son histoire naturelle, quoique assez singulière, n'a rien de mystérieux ou de merveilleux¹.

1. Il existe dans les terrains stratifiés d'immenses nappes d'eau souterraines.

Tel est, par exemple, en France, le réservoir où, sans relâche, s'alimente la fontaine de Vaucluse. A sa sortie des rochers souterrains qui lui ont donné passage, cette source donne, dans son état moyen, 890 mètres cubes par minute, près de 1,300,000 mètres cubes par jour, et 468 millions de mètres cubes en une année. Ce dernier nombre, pour le dire en passant, est à peu près égal à la quantité totale de pluie qui, dans cette région de la France, tombe chaque année sur une étendue de 30 lieues carrées.

L'exemple le plus frappant que l'on puisse citer d'une nappe d'eau souterraine à niveau variable, est celui du lac de Zirknitz, en Carniole. Ce lac a environ deux lieues de long sur une lieue de large. Vers le milieu de l'été, si la saison est sèche, son niveau baisse rapidement, et en peu de semaines il est complètement à sec. Alors on aperçoit distinctement les ouvertures par lesquelles les eaux se sont retirées sous le sol, ici verticalement, ailleurs dans une direction latérale vers les cavernes dont se trouvent criblées les montagnes environnantes. Immé-

La grotte de la Madalena, à Adelsberg, nous demanda plus d'attention que le lac souterrain de Zirknitz. Nous la visitâmes maintes fois et en détail, comme le mérite son caractère géologique

diatement après la retraite des eaux, toute l'étendue de terrain qu'elles couvraient est mise en culture, et, au bout d'une couple de mois, les paysans fauchent du foin ou moissonnent du millet et du seigle là où, quelque temps auparavant, ils pêchaient des tanches et des brochets. Vers la fin de l'automne, après les pluies de cette saison, les eaux reviennent par les mêmes canaux naturels qui leur avaient ouvert un passage au moment de leur disparition. Cette succession d'inondations et de retraite des eaux est l'ordre moyen ou normal. Les irrégularités atmosphériques le troublent souvent. Il suffit même quelquefois d'une abondante pluie d'orage sur les montagnes dont Zirknitz est entouré, pour que le lac souterrain déborde et aille pendant plusieurs heures couvrir de ses eaux le terrain supérieur.

On a remarqué parmi ces diverses ouvertures du sol des différences singulières : les unes fournissent seulement de l'eau; d'autres donnent passage à de l'eau et à des poissons plus ou moins gros; il en est d'une troisième espèce par lesquelles il sort d'abord quelques canards du lac souterrain.

Ces canards, au moment où le flux liquide les fait pour ainsi dire jaillir à la surface de la terre, nagent bien. Ils sont complètement aveugles et presque entièrement nus. La faculté de voir leur vient en peu de temps, mais ce n'est guère qu'au bout de deux ou trois semaines que leurs plumes toutes noires, excepté sur la tête, ont assez

et les conséquences biologiques de sa situation souterraine pour les êtres qui l'habitent. Plusieurs fois, nous nous entretenîmes, dans cette caverne, des phases curieuses de l'histoire de la nature. Je

poussé pour qu'ils puissent s'envoler. Valvasor visita le lac de Zirknitz en 1687. Il y prit lui-même un grand nombre de ces canards, et vit les paysans pêcher des anguilles (*mustela fluviatilis*) qui pesaient de 1 à 2 kilogrammes; des tanches de 3 à 4 kilogrammes; enfin des brochets de 10, de 15 et même de 20 kilogrammes.

Ces différences dans les produits du lac de Zirknitz ne sont pas aussi difficiles à expliquer qu'on le croit au premier aperçu. Un tuyau ou canal creusé dans le sol, dont la bouche inférieure descendra au-dessous de la surface du lac souterrain, ne pourra, à l'époque de l'exhaussement dans le niveau du liquide, rien amener au jour de ce qui se trouvera plus élevé que cette bouche. Les canards nagent à la surface de l'eau; toute issue par le canal plongeant en question leur est interdite. Si, au contraire, le bout inférieur du tuyau s'ouvre dans l'air, c'est-à-dire au-dessus de la surface du lac, il doit paraître tout simple que les canards souterrains s'y réfugient quand le niveau de l'eau s'élève, et qu'à la longue le liquide les pousse jusqu'à la surface. On explique ensuite très-simplement pourquoi certaines ouvertures ne donnent jamais de poisson, en remarquant qu'un canal peut être très-large dans le haut et se terminer à l'autre bout par de petits trous ou d'étroites fissures.

Dans son *Voyage en Allemagne*, fait en 1820, 1821, 1822, M. John Russe ne cite pas des canards parmi les êtres vivants que le lac inférieur de Zirknitz fait, en quelque

me souviens, entre autres, d'une conversation instructive que nous eûmes là sur le protée et les métamorphoses des êtres. Je crois utile et intéressant de la faire connaître, en la reproduisant

sorte, surgir du sol quand il déborde. J'étais disposé à en conclure que ces habitants d'un monde souterrain avaient été entièrement détruits depuis le temps de Valvasor, c'est-à-dire depuis 1687; mais M. Landresse m'a confié un itinéraire dû à Girolamo Agapito, écrit en langue italienne et imprimé à Vienne en 1825, et dans lequel le lac est représenté encore comme *ri-gurgitando delle anitre (canards) senza piume e cieche (aveugles)*.

C'est dans ces mêmes eaux souterraines de la Carniole qu'on a trouvé ce *proteus anguinus*, qui a excité à un si haut degré l'attention des naturalistes.

Nous avons à Zirknitz, comme on voit, non-seulement une immense nappe souterraine, mais un lac véritable, avec les poissons et les canards qui peuplent les lacs de la surface.

La Carniole n'est pas le seul pays où se trouvent des nappes d'eau souterraines peuplées de poissons; la France elle-même possède, quoique sur une plus petite échelle, des lacs de Zirknitz. Ce dernier lac n'est plus un simple accident, une anomalie sans cause assignable; il prend place, au contraire, parmi les phénomènes réguliers dont l'existence est liée à la nature du sol, à sa constitution géologique.

Il y a, même dans des pays plats, des cavités souterraines dans lesquelles des rivières s'engouffrent tout entières.

FRANÇOIS ARAGO.

aussi fidèlement que ma mémoire me le permettra.

EUBATHÈS. — On doit être ici de plusieurs centaines de pieds au-dessous de la surface; cependant la température de cette caverne est bien agréable.

L'INCONNU. — Cette caverne a la température moyenne de l'atmosphère, ce qui est la condition générale de toutes les cavités souterraines situées hors l'influence solaire. Au mois d'août, par un temps de chaleur comme aujourd'hui, je ne connais pas de manière plus salutaire ni plus agréable de prendre un bain froid, que de descendre à des profondeurs établies à l'abri de l'action des températures élevées.

EUBATHÈS. — Avez-vous déjà visité ce pays dans vos nombreuses pérégrinations scientifiques?

L'INCONNU. — Voilà le troisième été que j'en fais l'objet d'une visite annuelle. Indépendamment des beautés naturelles de ces régions charmantes de l'Illyrie et des sources variées d'agrément que l'amateur des curiosités de l'histoire naturelle peut y trouver, il a eu pour moi un objet d'intérêt tout particulier dans les animaux si

extraordinaires qui se trouvent au fond de ces cavités souterraines. Je fais allusion au *proteus anguinus*, lequel est incontestablement plus merveilleux à lui seul que toutes les autres curiosités zoologiques de la Carniole, dont le baron Valvasor a entretenu la Société royale, il y a un siècle et demi, avec un enthousiasme un peu romanesque pour un savant.

PHILALÉTHÈS. — En voyageant dans ce pays, j'ai déjà vu ces animaux; je serais désireux cependant de mieux connaître leur histoire naturelle.

L'INCONNU. — Nous allons entrer tout à l'heure dans les solitudes de la grotte où ils se tiennent. Je vous ferai part volontiers du peu que j'ai pu apprendre sur leur caractère et sur leurs mœurs.

EUBATHÈS. — A mesure que nous avançons dans cette vaste et silencieuse caverne, je sens mon âme plus impressionnée devant ces constructions géologiques si longtemps cachées au regard de l'homme. Ces piliers naturels, ces voûtes qui se soutiennent d'elles-mêmes prennent maintenant — voyez! — des proportions gigantesques. Je n'ai vu aucune caverne souterraine réunissant de pareils traits de beauté et de magnificence. L'irrégularité de sa surface, la gran-

deur des masses brisées en morceaux dont elle est tapissée, et qui paraissent avoir été arrachées du sein de la montagne par quelque grande convulsion de la nature, leurs couleurs sombres aux teintes variées forment un contraste singulier avec l'ordre et la grâce des blanches concrétions de stalactites suspendues à ses voûtes. La flamme de nos flambeaux, en rejaillissant sur ces bijoux calcaires qui brillent et étincellent, crée une scène merveilleuse qui paraît appartenir au monde de l'enchantement.

PHILALÉTHÈS. — Si les déchirures sinistres de ces immenses rochers noirs qui nous entourent nous paraissent l'œuvre de démons échappés du centre de la terre, cette voûte naturelle fait songer, dans sa parure et dans sa splendeur, à ces temples féeriques dont on parle dans les *Mille et une Nuits*.

L'INCONNU. — Certainement un poète pourrait à juste titre placer ici le palais d'un roi des gnômes, et trouver des témoignages de sa puissance créatrice dans ce petit lac qui s'étend devant nous, sur lequel se réfléchit la flamme de mon flambeau, car c'est là que je pense trouver l'animal singulier qui, depuis longtemps, a été pour moi un objet de recherches persévérantes.

EUBATHÈS. — J'aperçois trois ou quatre êtres vivants, semblables à de sveltes poissons, qui se remuent dans la vase à quelques pieds au-dessous de l'eau.

L'INCONNU. — Les voilà précisément ! Ce sont bien des protéés... Essayons d'en prendre quelques-uns avec notre filet. Tenez ! en voici tout un choix. Le sort nous a favorisés, et nous pourrions maintenant les examiner tout à fait à notre aise.

Au premier abord, on peut supposer que cet animal est un lézard, mais ses mouvements sont semblables à ceux du poisson. Le tête, la partie inférieure du corps et la queue ressemblent beaucoup à celles de l'anguille, sans nageoires cependant. J'ajouterai que ses branchies, fort curieuses, ne sont pas analogues aux ouïes des poissons : elles forment une structure vasculaire bien singulière autour de la gorge, presque comme une crête que l'on peut couper sans occasionner la mort de l'animal, lequel est également muni de poumons. Grâce à ce double appareil par lequel l'air pénètre jusqu'au sang, cet être singulier peut vivre au-dessous comme au-dessus de la surface de l'eau avec la même facilité. Les pattes de devant sont pareilles à des mains, mais elles ne sont

garnies que de trois griffes ou doigts, qui sont trop faibles pour lui servir à se cramponner ou à porter son propre poids ; les pattes de derrière n'ont que deux griffes ou orteils, qui, dans les espèces plus grandes, sont tellement imparfaites que c'est à peine si on peut les discerner. Là où les yeux doivent exister, il n'y a que deux petits points, comme pour conserver l'analogie de la nature¹.

Dans son état naturel, le protéé est d'une blancheur de chair transparente ; mais lorsqu'elle est exposée au jour, la peau devient graduellement plus foncée, jusqu'à ce qu'elle prenne un teint olivâtre. Les organes de l'odorat sont assez développés chez lui, et ses mâchoires jouissent d'une

1. Sur cette particularité singulière de poissons aveugles vivant dans les lacs souterrains où ne pénètrent jamais les rayons du soleil, nous avons déjà eu l'occasion d'appeler l'attention des philosophes naturalistes, au point de vue de l'argumentation que ce fait nous fournit relativement à la diversité de la vie à la surface des différents mondes. L'existence de ces êtres a pu être particulièrement invoquée par nous (*Pluralité des mondes habités*, p. 120, 12^e édition), pour établir que les êtres vivants naissent, se développent sous l'influence des milieux et sous l'action des forces dont ils dépendent. Tous les organes se modifient, et des variétés nouvelles se trouvent greffées sur les espèces primitives. C. F.

denture magnifique. On peut en conclure que c'est une bête de proie; cependant, dans toutes les expériences qu'on a faites sur les conditions de son existence, lors même qu'on l'a gardé plusieurs années en renouvelant l'eau du vase dans lequel on le renfermait, *jamais on ne l'a vu manger.*

EUBATHÈS. — Est-ce que ces animaux n'existent pas en d'autres endroits de la Carniole?

L'INCONNU. — C'est ici que le baron Zoïs en fit la découverte; mais, depuis lors, on les a trouvés, quoique rarement, à Sittich, à quelques lieues de distance d'ici, rejetés par l'eau d'une cavité souterraine. J'ai également entendu dire qu'on a reconnu les mêmes espèces dans les couches calcaires de Sicile.

EUBATHÈS. — Ce lac, où nous avons trouvé ces animaux, est très-petit; supposez-vous qu'ils aient pu être engendrés ici?

L'INCONNU. — Nullement. Dans les saisons de sécheresse ils ne paraissent ici que rarement; mais après les grandes pluies, ils sont en assez grand nombre. Pour moi, je crois que l'on ne peut douter que leur demeure naturelle ne soit dans quelque lac souterrain très-étendu, et d'une grande profondeur, d'où, au moment des inon-

ditions, le flux liquide les fait jaillir des fissures du sol et les amène jusqu'ici. Aussi, quand on considère la nature particulière du pays où nous sommes, il ne me semble pas impossible que la même cavité, étant sans doute d'une vaste étendue, puisse envoyer à la fois, à Adelsberg et à Sittich, ces êtres si singuliers.

EUBATHÈS. — C'est une manière assez bizarre d'envisager le sujet. Ne croyez-vous pas qu'il soit possible que cet être ne soit que la larve de quelque grand animal inconnu habitant ces cavernes souterraines? Ses pattes ne sont pas en harmonie avec le reste de son organisation, et en les enlevant, il possède la forme caractéristique du poisson.

L'INCONNU. — Je ne puis supposer que ce soient là des larves. Je ne crois pas qu'il y ait dans la nature un seul exemple d'une transformation analogue à cette espèce de métamorphose d'un animal parfait en un animal imparfait. Le têtard ressemble au poisson avant de se transformer en grenouille; la chenille et le ver ne reçoivent pas seulement des organes de locomotion plus parfaits, mais acquièrent encore ceux qui leur sont nécessaires pour habiter un nouvel élément.

Il est probable que cet animal, dans son lieu

naturel et dans son état parfait, est beaucoup plus grand que nous ne le voyons ici ; mais l'examen de son anatomie comparée s'oppose entièrement à l'idée qu'il puisse être dans un état de transition. On en a trouvé de grandeurs bien variées, depuis la grosseur d'un tuyau de plume jusqu'à celle du pouce, sans qu'ils présentent cependant la moindre différence dans la forme des organes. Mon avis est que c'est très-probablement un animal parfait, d'une espèce particulière. Ceci nous est encore un exemple de plus de la manière merveilleuse dont la vie se produit et se répète en chaque coin de notre globe, même dans les endroits les moins appropriés aux existences organisées. Aussi découvre-t-on que la même sagesse et la même puissance infinie, dont on reconnaît les manifestations particulières, là dans l'organisation du chameau et de l'autruche, créés pour les déserts d'Afrique, — plus loin dans l'hirondelle, apte à cacher son propre nid sous les cavernes de l'île de Java, — plus loin encore dans la baleine des mers polaires, dans le morse et l'ours blanc des glaciers artiques, — se manifeste également dans le *protée* créé pour les lacs profonds et souterrains de l'Illyrie. J'admire, de plus encore, que la présence de la lumière ne lui soit pas nécessaire, que l'air

ou l'eau, la surface d'un rocher ou les profondeurs vaseuses lui offrent les unes comme les autres autant de conditions diverses d'existence.

PHILALÉTHÈS. — Il y a dix ans, depuis ma première visite à cet endroit, je fus extrêmement désireux de voir le protée, et je vins ici avec mon guide le soir du jour même où j'arrivai à Adelsberg ; mais, malgré un examen rigoureux du fond de la caverne, on n'en trouva pas un seul. Le lendemain matin, nous recommençâmes nos recherches avec un meilleur succès, car nous en découvrîmes cinq tout près du rivage, dans la vase qui s'étendait au fond du lac. La vase n'avait été remuée d'aucune façon et l'eau était parfaitement limpide. Leur arrivée pendant la nuit me parut être un fait si remarquable, que je ne pus m'empêcher de voir en eux des créations nouvelles, des générations spontanées. Je ne pus découvrir aucune fissure par laquelle ils eussent pu entrer, et la léthargie du lac m'affermi dans mes idées.

Ces observations m'entraînèrent à des réflexions rétrospectives sur l'histoire de la vie à la surface de notre globe. Je me laissai emporter sur les ailes de l'imagination vers l'état primitif de la terre, au temps où les grands animaux de l'espèce sau-