

P904020

BE ISSN 0028-0666

NATURA MOSANA

Revue de sciences naturelles en Wallonie



72
nouvelle série

2019

à la mémoire de nos collègues et amis disparus,
Jean-Marie HUBART et Jean-Pierre DISCRY

Approche pluridisciplinaire de la grotte de l'Abîme de Comblain-au-Pont (Prov. de Liège, Belgique)

Michel DETHIER * et Jean GODISSART**

RÉSUMÉ

Les études pluridisciplinaires dans les cavités souterraines, tant naturelles qu'artificielles, sont rares en Belgique comme dans d'autres pays. La grotte de l'Abîme de Comblain-au-Pont fait figure d'exception. En effet, durant de nombreuses années, divers scientifiques (géologues, karstologues, climatologues, biologistes...) ont contribué à son étude. Les découvertes les plus importantes dans les différentes disciplines sont ici passées en revue et de nouvelles données sur la formation de la cavité et sur la faune des invertébrés sont fournies.

ABSTRACT

Interdisciplinary studies in underground cavities, as much natural as artificial, are rare in Belgium and in other countries. The cave of Comblain-au-Pont is an exception. For many years, scientists (geologists, karstologists, climatologists, biologists,...) contributed in this cave. In this paper, the most important discoveries in different disciplines are reviewed and new data on the formation of the cavity and on the invertebrate fauna are provided.

* Unité d'Entomologie fonctionnelle et évolutive, Agro-Bio Tech Gembloux (Prof. F. Francis), Université de Liège, 5030-Gembloux.

Courriel : michel.dethier@adesa.be

** Rue de Cracovie, 19, 4030-Liège. Courriel : godissart.jean@gmail.com

INTRODUCTION

Les cavités souterraines, tant naturelles qu'artificielles ayant fait l'objet d'études pluridisciplinaires approfondies sont rares, en Belgique comme ailleurs. Dans notre pays, on peut cependant citer les livrets-guides (non repris dans la bibliographie, sauf celui concernant Comblain) publiés par C. EK et al. et concernant les grottes de Remouchamps, de Dinant (La Merveilleuse) et de Comblain-au-Pont, ainsi que par d'autres auteurs : Ramioul (HUBART), Sainte-Anne (DE BIE) et la courte monographie de GODISSART sur Fontaine de Rivire. La grotte et abîme de Comblain-au-Pont fait exception car, depuis bien longtemps, de nombreux chercheurs en diverses disciplines (géologie, karstologie, climatologie, biologie,...) s'y sont rencontrés

est en bonne partie accessible aux touristes et la visite prend environ une heure. La partie ouverte aux visiteurs ne présente aucune difficulté mais nécessite néanmoins de bonnes chaussures, car il y a de très nombreuses marches. Les coordonnées Lambert sont x : 234.968 (entrée naturelle), y : 130.328, z : 180. Le développement est d'un peu moins de 700 m et le dénivelé (de l'entrée naturelle au niveau de la nappe) est d'environ 80 m.

EK et GODISSART (2007) ont rappelé en détail l'histoire de la découverte de la grotte de Comblain (Fig. 1). En haut du court vallon sec descendant en pente forte vers la rive gauche de l'Ourthe, s'ouvre un gouffre connu depuis toujours par les habitants de la commune. Mais ce n'est qu'en 1900 qu'un ouvrier courageux y descendit pour sauver le petit chien d'une jeune fille éplorée. L'animal fut récupéré sain et sauf et ramené à sa maîtresse mais, ayant perdu sa lanterne, le sauveteur ne put mener plus loin son exploration.

BREF HISTORIQUE DES DÉCOUVERTES

Cette cavité est située dans la province de Liège, à environ 18 km à vol d'oiseau au sud de la ville du même nom. Elle

Deux ans plus tard, trois pionniers de la spéléologie scientifique, Ernest VAN DEN BROECK (spécialiste belge des eaux souterraines), Edmond RAHIR (géologue, belge lui aussi) et Édouard MARTEL (spéléologue français réputé), apprenant l'histoire du petit chien, se rendirent à Comblain le 23 mai 1902 afin d'y explorer plus sérieusement le gouffre, en compagnie du commissaire DUBUISSON et d'un Comblinois du nom de COLLARD. Cette visite permit de découvrir les deux premières salles. La partie connue alors de l'abîme de Comblain figure dans le monumental ouvrage de VAN DEN BROECK, MARTEL et RAHIR (1910) et elle était qualifiée de premier aven proprement dit connu et visité en Belgique. Les auteurs s'attachèrent aussi à démontrer les risques de pollution que couraient les eaux souterraines, en particulier la résurgence du Moulin, qui restitue les eaux du synclinal.



Fig. 1. – L'abîme. (photo Michel PHILIPPE).

En 1907, les spéléologues des Chercheurs de la Wallonie, avec à leur tête Ernest Doudou, longtemps président de cette société, alors toute jeune, reprirent les explorations. Mais ce n'est qu'en 1925 qu'ils découvrirent d'autres salles (salle des Nûtons, la Crêche, salle du Mondmilch, la Merveilleuse,...). À la fin de l'année, tout ce qu'on connaît aujourd'hui de la cavité avait été découvert et topographié. Les Chercheurs de la Wallonie notèrent la disposition en chapelet des salles et la présence de limon jusqu'à une très grande hauteur dans la partie amont (ouest) de la grotte, résultant d'inondations d'eau boueuse.

Tout était connu ? C'était sans compter sur la persévérance de Pol XHAARD et des membres du G.R.S.C. (Groupe de recherches spéléologiques de Comblain-au-Pont). Dès 1991, ce groupe a entrepris des recherches et des désobstructions en quatre endroits de la grotte. C'est le chantier au départ de la salle des Mammouths qui a permis de découvrir en 1993, des vasques d'eau au niveau de base (à 73 m sous le niveau de l'orifice naturel de l'abîme). Depuis la salle des Mammouths, grâce à des désobstructions successives, les spéléologues sont descendus de 34 m dans ce qui n'était qu'un énorme éboulis (XHAARD, 1997). Trois vasques ont ainsi été découvertes et même explorées en plongée, révélant pour certaines une profondeur étonnante (jusqu'à 10 m) et la présence d'un courant nord-sud en profondeur. Des tentatives de désobstruction dans la salle du Mondmilch n'ont pas abouti.

Mais l'abîme de Comblain n'a pas attiré que les spéléologues et les scientifiques. M. A. DEBRY, le propriétaire des lieux, fit creuser un tunnel en pente d'une cinquantaine de mètres, ce qui permit l'accès aux touristes (le puits naturel de 22 m n'étant pas praticable par tout un chacun). En 1971, un procès eut même lieu entre l'exploitante de la grotte de Comblain et la société qui exploitait alors celle de Remouchamps. Ces tribulations amenèrent la fermeture définitive de la grotte au tourisme en 1982, le site connaissant alors des périodes de vandalisme. Ce n'est qu'en 1990 que la commune de Comblain-au-Pont racheta la grotte et entreprit de la restaurer pour l'ouvrir à nouveau aux visiteurs et aux chercheurs en 1994. Mais il s'agit aujourd'hui de tourisme éducatif et écologique.

LA CAVITÉ ET SON CONTEXTE GÉOLOGIQUE

La grotte de Comblain s'est creusée dans la Formation de la « Brèche de la Belle Roche » (BELLIERE, 2015), une formation rocheuse d'âge viséen (Carbonifère supérieur). Celle-ci est constituée d'un chaos de blocs massifs anguleux de grande taille, décimétriques et plus, de calcaire à stratification plus ou moins bien marquée, des « radeaux » noyés dans une masse bréchique de calcaire foncé. Cet ensemble est considéré aujourd'hui comme le résultat d'un vaste effondrement des calcaires récifaux sous-jacents attribués aux formations viséennes de Terwagne, Neffe et Lives.

Cet affaissement a été provoqué par la dissolution complète d'évaporites (gypse, anhydrite, halite à intercalées à la base de ces trois formations. Ce processus, qui s'apparente, déjà à l'époque, à un paléokarst, s'est réalisé avant le plissement varisque, au moment où ces couches sédimentaires étaient émergées et encore en position horizontale. La grotte se situe dans le prolongement des « Tartines », aujourd'hui d'allure verticale et figure emblématique du paysage de Comblain. Elle s'inscrit dans le flanc sud du synclinal du même nom, d'extension est-ouest et qui fait partie du Synclinorium de Dinant, plissement formé au cours de l'orogénèse varisque, il y a quelque 350 millions d'années.

La grotte s'est développée très nettement dans le sens est-ouest, ce qui correspond à la direction des bancs. Les salles, par contre, s'allongent pratiquement toutes dans le sens nord-sud, ce qui est certainement en relation avec les diaclases (cassures de la roche entraînant des fissures par lesquelles pouvaient s'engouffrer les eaux de surface) (EK, 1969). La topographie de la grotte (Fig. 2a et b) montre bien cette succession de hautes et grandes salles (des cheminées

aveugles ou *domespits*) reliées entre elles par des galeries plus ou moins étroites et horizontales (qu'il a fallu le plus souvent désobstruer pour progresser).

On ne peut pas quitter l'aspect géologique sans dire quelques mots des concrétions ou spéléothèmes caractéristiques des grottes et parfois tellement extraordinaires. La formation de ces concrétions est

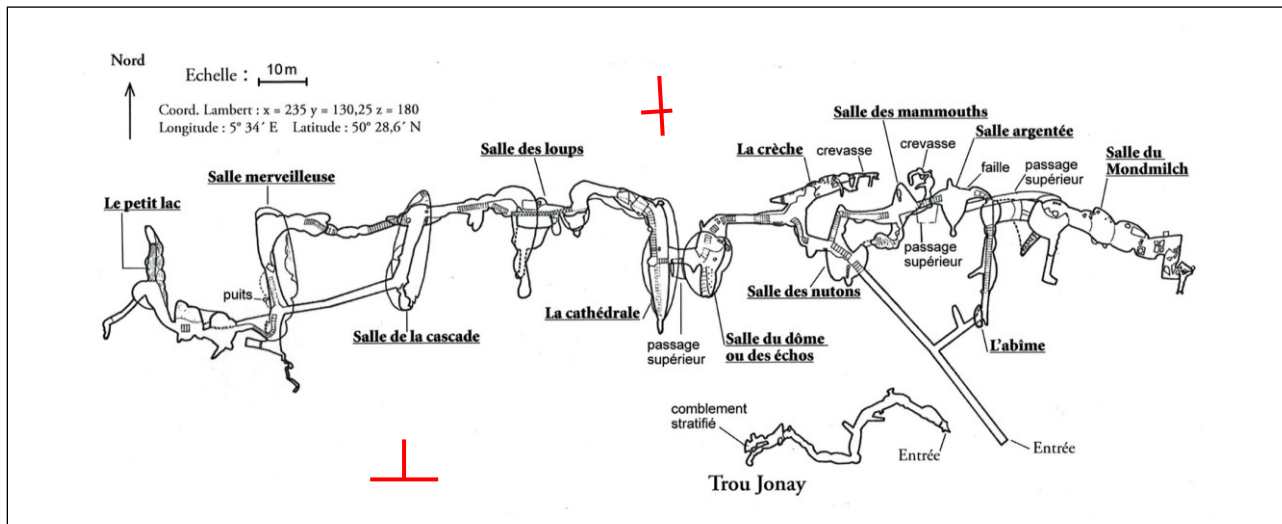


Fig. 2a. – Topographie de la grotte de Comblain-au-Pont. En rouge, pendage des strates et des diaclases. (d'après Groupe de Recherches spéléologiques de Comblain-au-Pont, 1992, modifié).

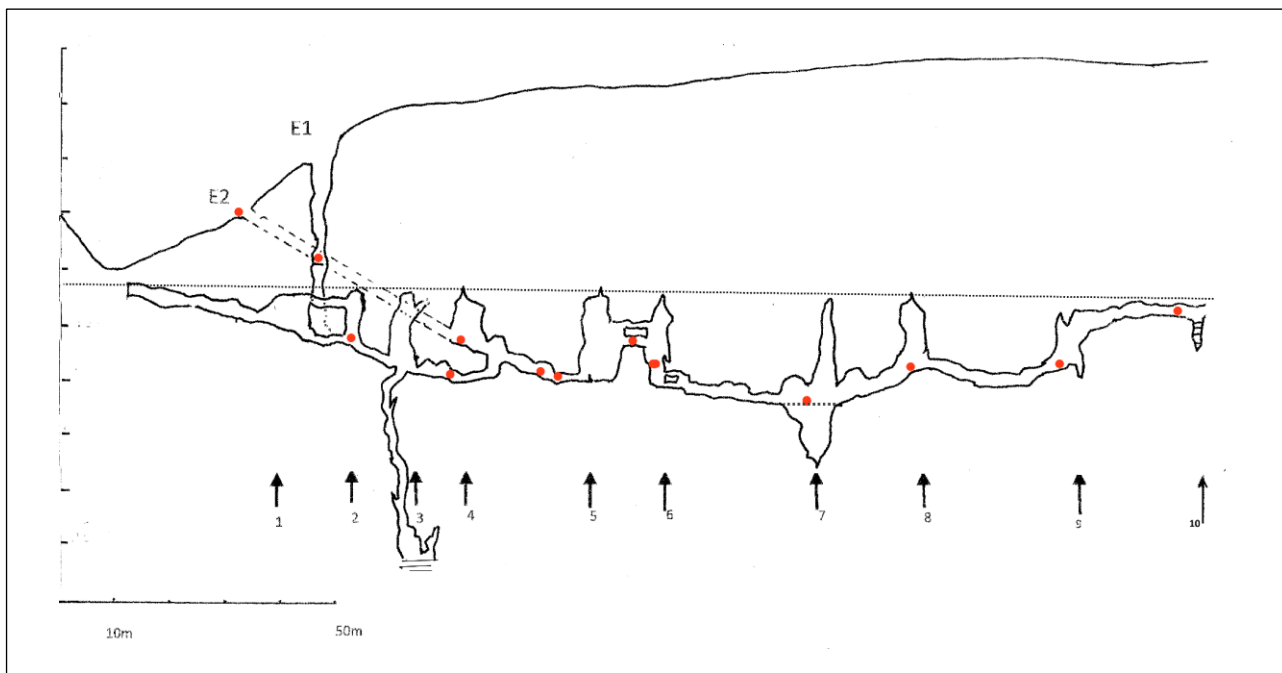


Fig. 2b. – Coupe ouest-est de la grotte-abîme de Comblain-au-Pont. E1 : entrée naturelle (aven de 22 m de profondeur). E2 : couloir d'entrée des touristes (en pointillés). Les flèches verticales indiquent les différentes salles, les points rouges les stations de mesure. (d'après GODISSART, 2015).

expliquée dans les travaux de DEPASSE (2003) et surtout de MARTAUD (1997). La grotte de Comblain en reste bien pourvue, et cela en dépit des périodes de vandalisme qui ont suivi sa première fermeture au public en 1982 (cf. supra). EK & GODISSART (2007) ont rappelé les principes de formation des principaux types de concrétions (stalagmites, stalactites) en se référant aux travaux de GEWELT (1985, 1986), LECLERCQ (1926) et NAPARUS (2004). Ils ont également cité et illustré les plus belles formations de Comblain. Nous nous bornerons donc ici à rappeler le grand baldaquin de la salle des Échos, les petits personnages de la salle de la Crèche, la stalagmite blanche et ses coulées de calcite (salle de la Cascade), les gours et les microgours (véritables petits barrages construits par les eaux incrustantes, souvent au pied des parois sur un sol en pente faible), dans la salle de la Crèche et celle de la Cascade et le « Mondmilch » (litt. « lait de lune »), cette curieuse concrétion qui, au lieu d'être compacte, reste pâteuse quand elle est humide et qui, sèche, devient pulvérulente (dans la salle éponyme) (Fig. 3 et 5).



Fig. 3. – Gour dans la salle du Mondmilch.
(Photo Michel PHILIPPE).

À Comblain comme dans d'autres cavités, on a observé des stalagmites à tête plate (et non arrondie ou ogivale, comme c'est le cas le plus souvent). Ce curieux phénomène a été étudié par NAPARUS, (2004). L'âge des concrétions permet enfin de se faire une idée de l'ancienneté de la grotte. En datant un des isotopes radioactifs du carbone, le C^{14} , GEWELT (1985, 1986) a obtenu des valeurs faisant remonter l'antiquité de certains des échantillons à 7 750 ans (salle des Échos). Mais, la datation à l'uranium-thorium a mis en évidence, pour des planchers stalagmitiques, des âges remontant à 111 000 ans, voire 160.000. Plus récemment encore, la datation par la méthode des nucléides cosmogéniques des galets de quartzite trouvés dans les galeries de jonction entre les salles de la grotte a fait remonter à 2-2,5 millions d'années leur séjour sous terre (G. RIXHON, communication orale). Dans le Trou Jonay, la taille des cailloux ne dépasse jamais 20 mm, ce qui donne à penser qu'ils furent triés et transportés par un courant d'environ 100 cm/sec., à composante verticale.

GENÈSE DE LA GROTTÉ

Deux hypothèses sont envisagées :

1. Une formation descendante, par enfouissement d'un ruisseau venant de l'ouest, coulant vers l'Ourthe et qui, profitant des nombreuses fissures du calcaire, aurait creusé la roche puis, après un bref parcours souterrain, aujourd'hui encore en grande partie inexploré (les vasques découvertes par P. XHAARD ne sont que des prémices) et serait ressorti au pied du versant à la résurgence du Moulin.

C'est le schéma proposé par EK (1969), qui précise néanmoins que le phénomène a dû être beaucoup plus complexe. En effet, pour expliquer la formation des grandes salles en chapelet, il faut évoquer des enfouissements successifs dans des chantoirs alignés d'est en ouest, d'aval en amont du ruisseau, le premier point d'engouffrement étant l'abîme, chaque chantoir successif donnant naissance à une salle par élargissement d'une diaclase (d'abord la salle argentée, puis celle des Nûtons, etc.), d'où l'eau rejoignait l'aval et les pertes plus anciennes par un passage bas, généralement en siphon. Les salles manifestent partout l'action chimique de l'eau. Le calcaire a été dissous et non érodé mécaniquement, comme c'est le cas dans la plupart des grottes importantes de la région (Sainte-Anne, Remouchamps, Hotton).

2. Une formation ascendante, proposée et présentée par GODISSART aux Journées de Spéléologie scientifique de Han-sur-Lesse en 2018. Constatant que les planchers de la dizaine de salles développées à partir d'une série de diaclases perpendiculaires aux joints de stratification, ne sont pas au même niveau (ce qui semble exclure l'action d'une rivière souterraine) mais que, par contre, leurs plafonds sont alignés sur la cote de 50 m au-dessus de l'Ourthe, cet auteur pense qu'il s'agit de cheminées aveugles ou *domepits* dans la terminologie anglo-saxonne (DAVIS, 1930). En outre, si les parois de la grotte sont tapissées d'une couche d'argile fine de plusieurs centimètres d'épaisseur (argile qui a aussi recouvert les planchers de calcite et certaines stalagmites), les plafonds des salles et des coupoles montrent la roche nue, sans aucun dépôt.

Il a donc formulé l'hypothèse que la grotte de Comblain a fonctionné d'abord en résurgence à une certaine époque. Dans une première phase, il y aurait eu corrosion chimique *per ascensum* en régime phréatique, avec exportation des carbonates mis en solution. Puis, après abaissement du niveau de base à la suite de l'encaissement de l'Ourthe, une phase vadose¹ s'est mise en place, avec dépôts de calcite, entrecoupés de fortes mises en charges qui ont déposé par décantation des sédiments fins sur les parois, sans plus atteindre le sommet des *domepits*, et des coupoles probablement développées suivant le même processus (Fig. 4). Une étude détaillée par J. GODISSART est présentée à la page 17 de ce volume.

¹ Abaissement de l'aquifère, avec formation d'un profil non saturé en eau.

HYDROGÉOLOGIE

La grotte de Comblain n'a sans doute jamais connu de vraie rivière souterraine mais plusieurs écoulements plus ou moins indépendants et probablement non synchrones (EK, 1969). Le bassin d'Anthisnes (Comblain-au-Pont) est un synclinal carbonifère d'une superficie de 26 km² orienté Est-Ouest recoupé par l'Ourthe à hauteur du village de Comblain-au-Pont. Il est drainé par la résurgence du Moulin qui fonctionne à une altitude de 105 m au-dessus du niveau de la mer.

Les aiguilleux ou chantoirs principaux de Vien et Lizin se situent majoritairement sur le versant Nord du synclinal, respectivement à 8 et 5,4 km à vol d'oiseau de la résurgence du Moulin et à l'altitude de 250 m au-dessus de niveau de la mer, comme le montre la carte hydrogéologique des chantoirs et des principaux tracés (Fig. 7), tirée de MEUS (1993). De 1988 à 1991, le débit moyen de la résurgence du Moulin était de 220 l/sec. Ce volume d'eau comprend les pertes massives des différents chantoirs mais également les eaux d'infiltration qui diffusent à travers la couverture des sols.

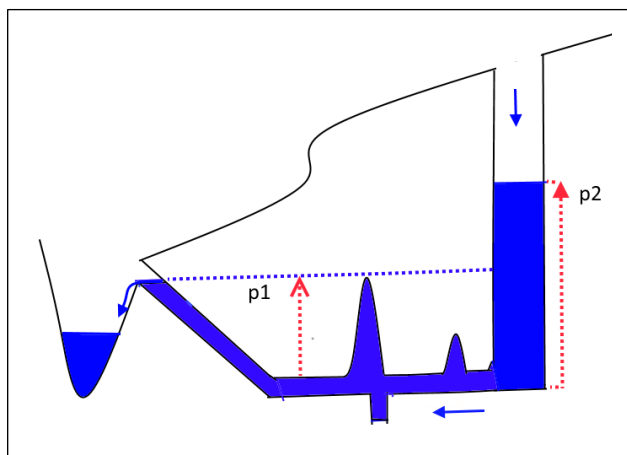


Fig. 4. – Croquis illustrant l'hypothèse per. Les flèches bleues montrent le parcours de l'eau dans le karst à l'époque où le niveau de base se trouvait au-dessus de l'actuel. Les flèches rouges représentent les pressions hydrostatiques.

Le Petit Lac naturel (Fig. 6) est abrité dans une salle dont les parois présentent des formes de dissolution différentielle remarquables. Elles montrent de fines veines de calcite (parfois haute de plusieurs millimètres) alors que tout autour, la roche est rongée. Cette dissolution n'a pu se passer qu'en milieu très calme, symptomatique d'une action phréatique (EK, 1969). D'abord point d'engouffrement, le Petit Lac a été occupé ensuite par de l'eau calme d'origine phréatique.

CLIMATOLOGIE

Plusieurs études ont été menées sur le « climat » de la grotte de Comblain-au-Pont. Elles ont essentiellement porté sur la température et la circulation de l'air, ainsi que sur la teneur en gaz carbonique (EK et al., 1968, 1979b ; GODISSART, 1975 ; GEWELT & EK, 1986 ; PIRON & al.,



Fig. 5. – Salle de la Cascade.
(Photo Michel PHILIPPE)

2007 ; EK & GODISSART, 2009). D'une manière générale, dans les grottes belges, dès que l'on s'est éloigné de l'entrée, on note une température constante d'environ 10°C et un air quasiment saturé en humidité. Ces conditions peuvent être influencées par la présence d'une rivière souterraine, mais aussi par celle de deux entrées, comme c'est le cas à Comblain (dont l'une est artificielle). On assiste alors à la mise en place d'un « tube à vent » (Fig. 8) (GODISSART, 2001). En hiver, l'air froid, plus lourd, entre dans la grotte et en chasse l'air plus chaud saturé d'humidité par l'orifice supérieur. Celui-ci se refroidit et se condense parfois sous forme de brouillard voire même de givre, si la température extérieure est négative : ce sont les fameux « trous fumants », bien connus dans nos régions. En été, le courant s'inverse mais à Comblain, le tube à vent s'arrête de fonctionner en raison du diamètre important du puits naturel. En outre, l'air refroidi en hiver dans la partie inférieure de la cavité reste froid et ne remonte plus en été. Il n'y a donc que la région supérieure qui fonctionne comme un tube à vent, la partie inférieure constituant un piège à air froid. La température y est donc plus stable et oscille entre 9,6 et 9,7°C (PIRON & al., 2007).

Dès la salle des Échos, il se forme donc une « poche froide ». Le flux de gaz carbonique sortant du puits de la salle Merveilleuse qui atteint 36 500 ppm en septembre 2016, provient d'une partie encore inconnue du karst et se répand dans la grotte par advection. Ce vide encore inconnu est estimé à 75 000 m³ alors que la cavité connue ne représente que 17 000 m³ ! Dans l'atmosphère extérieure, la teneur en gaz carbonique était normalement d'environ 300 ppm (parts par millions) dans la première moitié du 19^e siècle. Aujourd'hui, elle atteint (et même souvent dépasse

!) 380 ppm. Depuis 1966, EK, GODISSART et d'autres auteurs ont mesuré les taux de gaz carbonique dans la grotte de Comblain (et autres cavités belges) et ont constaté un doublement de ces teneurs au pied de l'abîme et même un triplement dans les endroits les plus confinés (salle du Mondlich) (Fig. 9a et 9b). Aujourd'hui, on mesure parfois des teneurs estivales de 20 000 ppm (35 000 en 2018) dans les parties les plus profondes (EK & GODISSART, 2009).

Ces teneurs ne sont néanmoins pas dangereuses pour des visiteurs qui ne restent que quelques minutes. Cette inflation du gaz carbonique est sans doute à mettre en relation avec le réchauffement climatique qui entraîne une photosynthèse plus forte dans la végétation surplombante (CO_2 provenant de la respiration des racines) et une activité biologique du sol plus grande (EK, 1979 ; GEWELT & EK, 1986, NAPARUS, 2004 ; PIRON & al., 2007). Les fluctuations saisonnières des taux de gaz carbonique à Comblain montrent bien que celui-ci est d'origine naturelle (activité rhizosphérique,...).

Le cas de la grotte de Ramioul, où l'on a observé des poussées très rapides de CO_2 dépassant les 60 000 ppm est tout différent. Ici, les eaux de percolation s'acidifient au contact des schistes ampélifères namuriens et attaquent les calcaires viséens dans lesquels la grotte est creusée. Dans cette grotte, les fluctuations ne sont pas liées aux saisons (GODISSART & EK, 2011).

Une étude de la qualité chimique et biologique des pertes et des résurgences du massif de Beauregard a également été menée (DETHIER & SCHOONBROODT, 2006).



Fig. 6. – Le Petit Lac à l'extrémité distale de la grotte.
(photo Michel PHILIPPE)

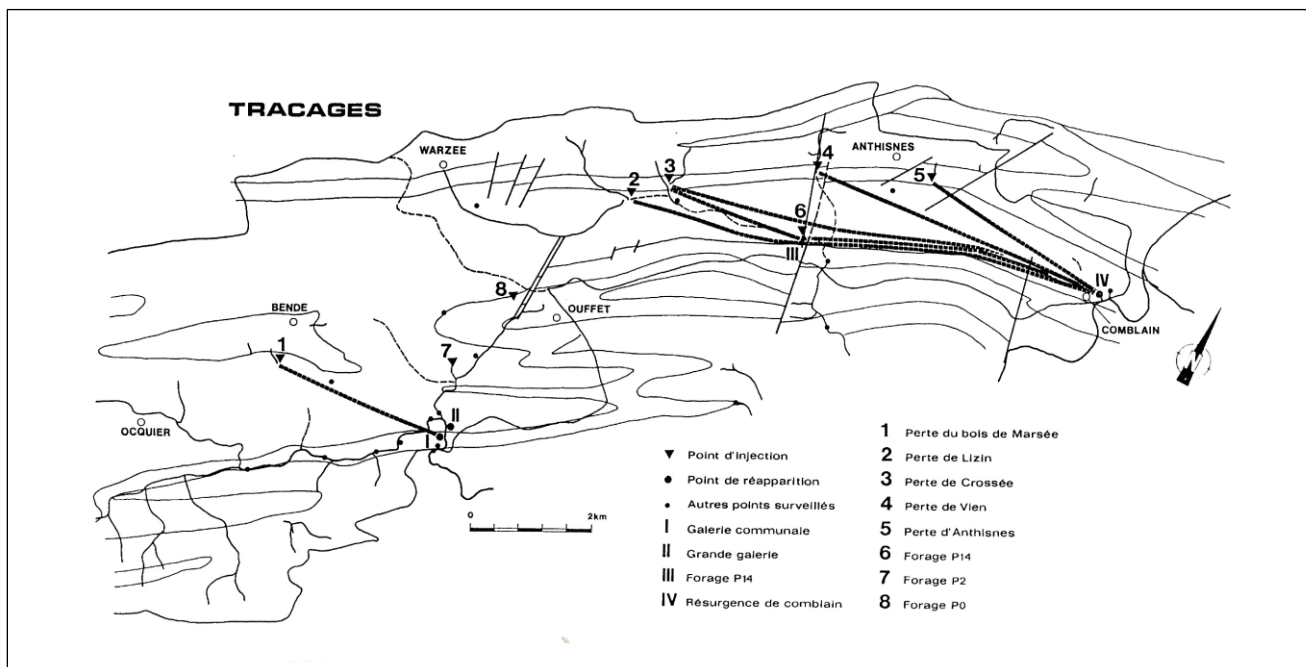


Fig. 7. – Carte hydrogéologique (MEUS, 1993).
Les traits noirs 2,3,4 et 5 indiquent les tracages effectués à partir des différents points de perte.

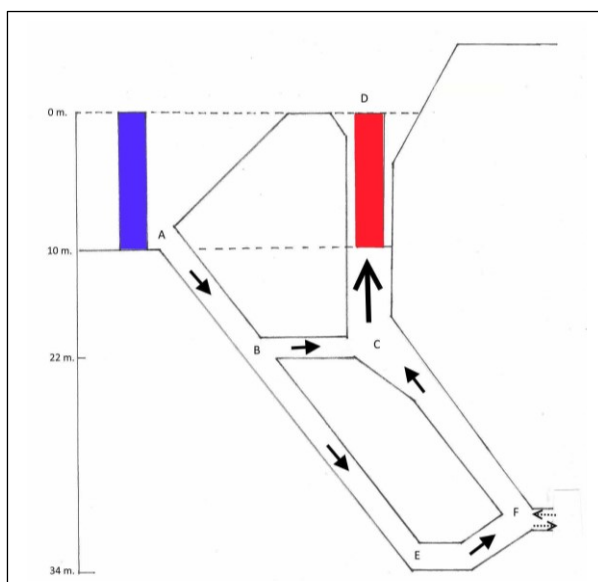


Fig. 8. – Schéma du tube à vent en période hivernale, quand la température extérieure est inférieure à 10°C, alors que la température de la zone confinée est constante à 10°C. Les flèches montrent le sens du courant d'air (d'après EK & GODISSART, 2007).

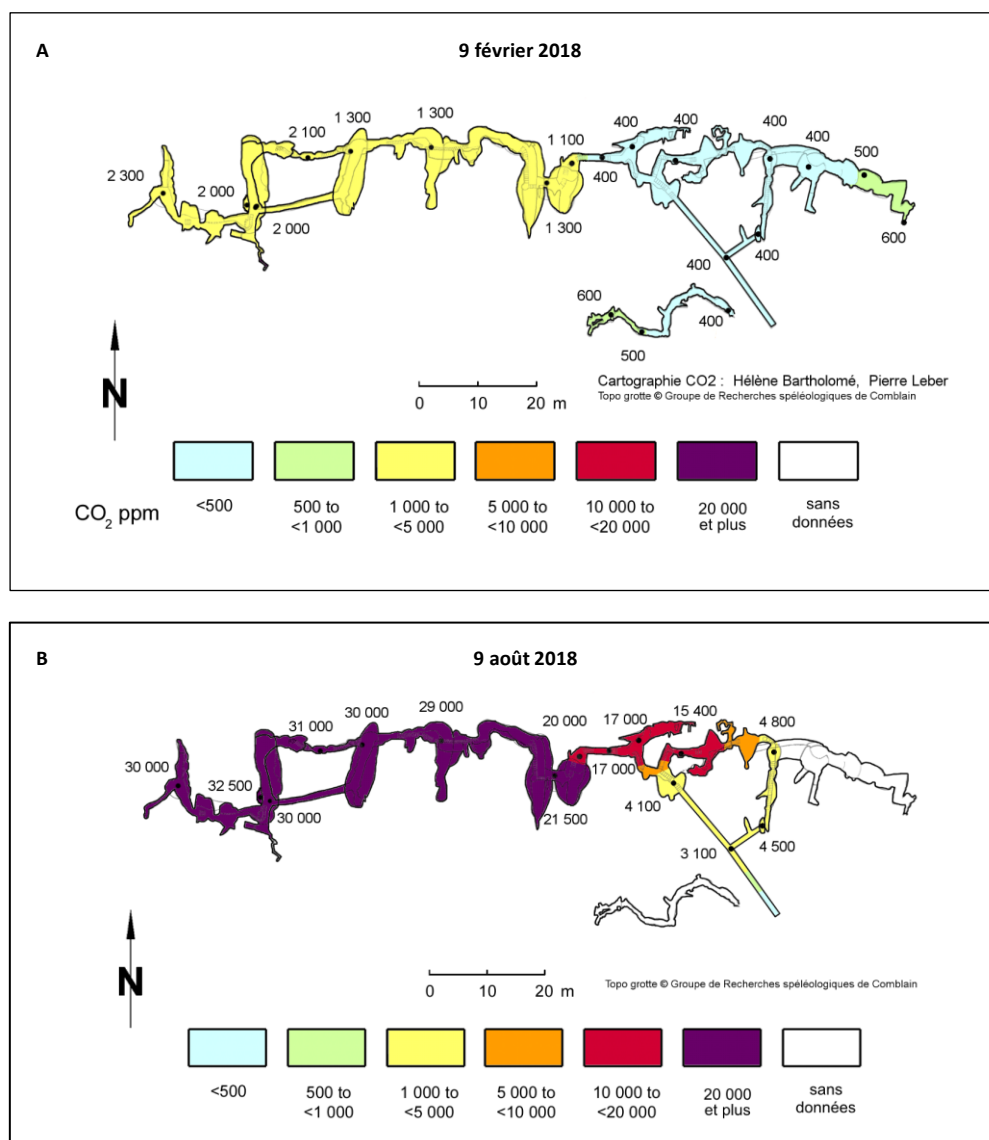


Fig. 9 a et b. Répartition du CO₂ dans la grotte hiver/été (d'après EK & GODISSART, 2007).

BIOLOGIE

LES INVERTÉBRÉS

En Wallonie, la faune des invertébrés souterrains a déjà retenu l'attention de plusieurs chercheurs. Il y a d'abord eu WILLEM (1902), puis SCHMITZ & BEQUAERT (1914) mais surtout LERUTH (1912-1940) et son monumental travail de 1939, dans lequel il a recensé plus de 600 espèces (dont 16 nouvelles pour la Science) dans quelques 50 cavités de notre pays. Il a été le pionnier de la biospéologie en Belgique.

Par la suite, DELHEZ (1931-1974) a poursuivi son œuvre (DETHIER, 1998). Il a créé le Laboratoire de biologie souterraine de Ramioul avec J.-M. HUBART (1939-2009), encore en fonction jusqu'à son décès (DISCRY & DETHIER, 2010 ; DETHIER, 2017). Dès 1997, DETHIER s'est intéressé à cette faune particulière et a publié, le plus souvent en

collaboration avec J.M. HUBART et d'éminents spécialistes, plusieurs articles à ce sujet (v. plus loin).



Fig. 10. *Meta menardi*, araignée troglophile.
(Photo : Gaëtan ROCHEZ)

Ces dernières années, deux projets de grande envergure sont encore venus augmenter nos connaissances : d'une part, PASCALIS, projet européen (2002-2003) ciblant plus particulièrement les eaux souterraines (MARTIN & al., 2009) et d'autre part l'étude des Acariens cavernicoles menée à l'UCL (DUCARME, MICHEL & LEBRUN, 2003). Un historique plus complet de la biospéologie belge a été donné par DETHIER & TERCAFS (2013).

Avant d'entrer dans les détails de la riche faune invertébrée de Comblain, il convient de rappeler brièvement les trois catégories de « cavernicoles » définies par RACOVITZA dès 1907 et rappelées par DETHIER & HUBART (2005) et DETHIER (2006) :

- Les troglaxènes (ou étrangers aux grottes) ne séjournent sous terre que sporadiquement, pour y hiverner ou pour y estiver et ne s'y reproduisent pas. Ils ne présentent donc aucune adaptation, tant morphologique que physiologique ou comportementale à ce type de milieu. Des papillons, comme par exemple *Scoliopteryx libatrix* (L.) (absent à Comblain) sont à ranger dans cette catégorie.
- Les troglaphiles (amis des grottes) sont des hôtes électifs constants des cavités souterraines et peuvent y passer toute leur vie et s'y reproduire (mais on peut aussi les trouver à l'extérieur, dans des milieux comparables). S'ils ne présentent pas encore d'adaptations morpho-logiques à ce mode de vie, leur métabolisme est ralenti et leur comportement adapté à leur environnement. C'est ainsi que l'araignée *Meta menardi* (Latr.) (Fig. 10) a un quotient respiratoire plus bas que ses cousines épigées et qu'elle tisse ses toiles parallèlement aux parois afin de capturer les animaux qui se déplacent à leur surface.
- Les troglobies (qui ne vivent que dans les grottes) sont les cavernicoles s. str. et les hôtes exclusifs du monde souterrain. Leurs adaptations, tant morphologiques que physiologiques, sont telles qu'elles les ont en quelque sorte rendus prisonniers des parties profondes des grottes. L'exemple le plus connu est sans doute celui des Niphargidae, sorte de petites « crevettes » blanches et dépourvues d'yeux (Fig. 11) qui vivent dans les eaux souterraines.



Fig. 11. *Niphargus* sp., Amphipode stygobie.
(Photo Gaëtan ROCHEZ)

Il faudrait encore citer les « accidentels », qui sont tombés par hasard dans une grotte (comme le petit chien de Comblain) et qui sont destinés à servir le plus souvent de nourriture aux autres habitants de la cavité. LERUTH (1939), à notre connaissance, n'a effectué que deux visites à Comblain : les 19 et 26 mars 1933. Il y a néanmoins recensé 15 espèces, dont 3 troglobies.

Dans les notes et la collection de DELHEZ, nous n'avons retrouvé aucune trace de son passage dans cette grotte (DELHEZ et al., 1999). Pour notre part, nous y sommes allés si souvent, entre 1998 et jusqu'à récemment, que nous avons perdu le compte de nos visites. Nous y avons noté la présence de 83 espèces, dont cinq troglobies.

À l'heure actuelle, comme le montre le tableau 1 en annexe, 92 espèces d'invertébrés, dont 8 troglobies, ont été répertoriées dans la grotte de Comblain-au-Pont.

Nous avons essentiellement procédé à des récoltes à vue, à l'aide d'un fin pinceau et d'un aspirateur entomologique, ou d'un filet à mailles fines dans le Petit Lac (Fig. 6) et dans les flaques. Nous avons également prélevé quelques échantillons de sol ou de débris organiques pour les passer dans l'extracteur de Berlese. Ce sont des techniques similaires dont se sont servis DUCARME et al. (2003) dans leur étude des Acariens cavernicoles. Parfois, nous avons placé des appâts carnés sous des pierres, que nous sommes venus relever quelques jours plus tard. Nous n'avons pas utilisé des pièges-trappes (« Barbers »), trop destructeurs pour la faune.

Liste systématique et remarques concernant l'annexe :

- « VERS ». LERUTH (1939) ne signale aucun « ver » s.l. dans la grotte de Comblain. Nous y avons observé et récolté divers Annélides Oligochètes (Enchytraeidae, Lumbriculidae,...) ainsi que des Némathelminthes, mais, à ce jour, ce matériel n'a pas pu être identifié jusqu'à l'espèce.

- MOLLUSQUES. Nous avons recensé onze espèces de Gastéropodes (LERUTH n'en n'avait noté aucune). *Oxychilus cellarius* (Müller) est sans doute notre espèce de Gastéropode la plus troglophile. Il se nourrit de Lépidoptères troglloxènes engourdis (cf. supra), car il dispose d'enzymes capables de digérer la chitine (TERCAFS & JEUNIAUX, 1961). La plupart des autres espèces sont troglloxènes, certaines sont même accidentelles (Limacidae, Arionidae) et n'ont été trouvées qu'à l'aplomb de l'abîme. Aucun Bivalve, comme par exemple des *Pisidium*, n'a été recueilli dans le Petit Lac ni dans les vasques découvertes par le G.R.S.C. en 1993 (cf. supra).

- ACARIENS. LERUTH (1939) avait noté la présence de neuf espèces à Comblain. Nous en avons trouvé le double (SKUBALA et al., 2013), auxquelles s'ajoute l'espèce récoltée par DUCARME et al. (2003), *Quadroppia quadrimaculata* Michaël. Ce sont donc au total 22 espèces d'Acariens qui ont été recensées dans cette grotte. Deux sont considérées comme troglobies : *Vegaia leruthi* Willmann et *Belba lengersdorfi* Willmann. La première, découverte à Comblain par LERUTH et décrite par WILLMANN en 1935, a été revue récemment par MASAN & MADEJ (2011) sur la base de matériel récolté par nous dans d'autres cavités (Fayt, Rosée), car nous ne l'avons pas retrouvée à Comblain. Les autres espèces sont tout au plus troglaphiles mais les Acariens, éléments importants de la pédofaune (en particulier les Oribates), présentent déjà des adaptations à la vie souterraine et il est souvent difficile

d'apprécier leur degré de « troglobitude ».

- PSEUDOSCORPIONS, OPILIONS et ARAIGNÉES. Six espèces ont été recensées au cours de notre étude et une septième, *Porrhomma campbelli* Cambridge, a été signalée par LERUTH (1939) mais que nous n'avons pas retrouvée. Nous n'avons pas revu le matériel de LERUTH et il se pourrait que sa détermination soit douteuse et qu'il s'agisse en fait de *P. egeria* Simon (BAERT et al., 2009). Dans notre pays, aucune espèce de ces groupes n'est véritablement troglobie. L'araignée la plus cavernicole de la faune souterraine belge est *Porrhomma rosenhaueri* (L.) Koch, mais nous ne l'avons pas trouvée à Comblain (RANSY & DETHIER, 2006).

- CRUSTACÉS. Les Isopodes sont représentés par six espèces, toutes terrestres et toutes recensées au cours de cette étude. Les plus troglaphiles sont sans doute *Androniscus dentiger* Verhoeff et *Haplophthalmus menzei* (Zaddach). Il n'y a pas d'Isopodes terrestres troglobies en Belgique ; seules deux Aselles (aquatiques) du genre *Proasellus* peuvent être considérées comme stygobies (troglobies aquatiques) (DETHIER & HUBART, 2001). Les Amphipodes comptent trois espèces : *Gammarus fossarum* (Koch), espèce épigée souvent entraînée sous terre par les crues et surtout deux Niphargidae qui sont, eux, stygobies. *Niphargus schellenbergi* Karaman est sans doute l'espèce stygobie la plus représentée dans nos eaux souterraines. La présence constante de *Microniphargus leruthi* Schellenberg dans le Petit Lac, situé bien au-dessus de la nappe phréatique de l'Ourthe, est assez surprenante. Cette minuscule espèce, découverte primitivement dans la grotte Lyell par LERUTH, a longtemps été considérée comme endémique de cette cavité. Nous l'avons trouvée aussi dans la galerie minière de la Chartreuse à Liège (DETHIER, 2016) et elle est à présent connue dans une bonne demi-douzaine de cavités belges. Elle a aussi été trouvée en Allemagne et dans les Îles Britanniques. Des études moléculaires préliminaires suggèrent que les populations continentales sont génétiquement différentes des populations insulaires (FISER et al., 2018). Les Entomostracés sont représentés par seulement quatre espèces dont deux, *Paracyclops imminutus* Kiefer et *P. fimbriatus* (Fischer), ont été souvent confondues (PANDOURSKI & DETHIER, 2009). Des recherches plus approfondies permettraient sans doute d'en découvrir d'autres.

- DIPLOPODES. Seules deux espèces de mille-pattes ont été trouvées à Comblain. Ce sont toutes les deux de vraies troglaphiles. Notre faune ne compte pas d'espèces troglobies (KIME & DETHIER, 2010).

- COLLEMBOLLES. Vingt-quatre espèces de ce groupe d'Hexapodes primitifs ont été recensées à Comblain, dont trois par LERUTH et 24 par nous (JANSSENS & DETHIER, 2005). Quatre sont considérées comme troglobies : *Schaefferia willemi* (Bonet), *Deharvengiurus severini* (Willem), *Oncopodura dethieri* Janssens & De Bruyn et *Arrhopalites pygmaeus* (Wankel). *O. dethieri* a été décrit en 2010 par JANSSENS & DE BRUYN sur la base de spécimens récoltés à Comblain par nos soins, mais aussi dans la grotte du Fayt à Jemelle, dans le Trou Manto à Huy

et dans la grotte Steinlein à Comblain-au-Pont. Bien que dépigmentée et anophtalme, *Folsomia candida* Willem se rencontre fréquemment en dehors des grottes. À l'instar des Acariens, les Collembolés sont essentiellement des animaux du sol et beaucoup d'espèces présentent donc des « préadaptations » à la vie souterraine. DELHEZ (note manuscrite) signale la présence, le 4.IV.1965, de *Anurida granaria* (Nicolet) et de *Onychiurus sublegans* Gisin dans une petite cavité à gauche de la route d'Aywaille. Il pourrait s'agir de la grotte des Collembolés.

- ARCHÉOGNATHES. Les « petits poissons d'argent » sont représentés ici par une espèce très commune, *Lepisma saccharina*, que l'on trouve pratiquement dans tous les lieux sombres et humides, y compris dans nos caves.

- HÉTÉROPTÈRES. Beaucoup d'espèces de Cydnidae vivent dans les premiers centimètres de sol, mais montent aussi sur la végétation. Leur présence dans les grottes est accidentelle. Tous les individus récoltés ont d'ailleurs été trouvés morts à l'aplomb de l'abîme. Au même endroit, une larve de Psocoptère (« poux des livres ») indéterminable a été recueillie.

- COLÉOPTÈRES. *Megasternum concinnum* Marsham est synonyme de *M. boletophagum* Marsham. D'habitude, les Staphylinins sont plus fréquents dans les grottes mais seules trois espèces ont été recensées à ce jour à Comblain, dont *Quedius mesomelinus* Marsham, troglophile très fréquent dans nos grottes. *Psylliodes affinis* (Paykull) est un bel exemple d'espèce accidentelle, puisqu'il s'agit de l'Altise de la pomme de terre !

- DIPTÈRES. Tout notre matériel n'a pas encore été identifié jusqu'à l'espèce (il reste encore quelques Sciaridae et Phoridae indéterminés) mais il apparaît déjà que l'espèce la plus troglophile, *Speolepta leptogaster* (Winnertz), s'est fortement raréfiée au cours de ces dernières années (nous ne l'avons plus revue à Comblain depuis au moins 10 ans). Il est curieux de constater que LERUTH ne note la présence d'aucun Diptère à Comblain. Peut-être cela tient-il à la morphologie de l'entrée. À l'époque de LERUTH, l'abîme était le seul accès à la grotte. Or, aujourd'hui, les Diptères s'observent le plus fréquemment dans la galerie artificielle.

En termes de répartition et d'évolution de la faune, on distingue classiquement, dans les grottes belges, une zone de pénombre plus ou moins importante, en fonction de la morphologie de l'entrée, et une zone profonde, où la lumière ne pénètre jamais. À moins de la présence d'une étroiture, on passe assez progressivement de l'une à l'autre.

À Comblain, en raison des caractéristiques morphologiques (galerie artificielle) et microclimatiques évoquées plus haut, la séparation est plus abrupte et se traduit dans la répartition de la faune. À l'aplomb de l'abîme, on observe plusieurs espèces accidentelles, comme *Limax cinereoniger*, *Arion distinctus*, *Legnotus limbosus*, *Psylliodes affinis*, *Gammarus fossarum* (dans des flaques d'eau). Dans la galerie artificielle et dans les galeries naturelles au pied de l'abîme, les espèces troglodytes sont

nombreuses : *Macrogastra rolpheii*, *Sphaeradium doliolum*, *Armadillidium vulgare*, *Porcellio scaber* et *Neobisium carcinoides* (deux ou trois Pseudoscorpions fraîchement pris dans une coulée de calcite de la galerie artificielle ont été observés, sans qu'il soit possible de les identifier jusqu'à l'espèce). Cette faune ne se retrouve pas plus loin dans la cavité. Les espèces troglodytes sont nombreuses et se rencontrent parfois même jusqu'au fond de la grotte : *Oxychilus cellarius*, *Meta menardi*, les deux (?) espèces du genre *Porrhomma*, probablement la plupart des espèces d'Acariens et de Collembolés (cf. supra). *Androniscus dentiger*, *Haplophthalmus menegi*, *Blaniulus guttulatus*, *Tachypodoiulus niger*, *Quedius mesomelinus* et *Speolepta leptogaster* sont les plus représentatives. Les petits Copépodes trouvés dans les flaques (*Paracyclops imminutus*, *P. fimbriatus*, *Macrocyclus albidus* et *Attheyella crassa*) proviennent peut-être de la zone vadose surplombante. Les espèces troglodytes (ou stygobies comme dans le cas des deux Niphargidae) sont strictement confinées dans les zones profondes : *Vegaia leruthi*, *Belba lengersdorfi*, *Schaefferia willemi*, *Deharvengiurus severini*, *Oncopodura dethieri* et *Arrhopalites pygmaeus* n'ont jamais été trouvés en deçà de la salle des Échos.



Fig. 12. *Limonia nubeculosa*, Diptère troglodyte parasité par un champignon microscopique. (Photo Gaëtan ROCHEZ).

La grotte de Comblain est certes une cavité abritant une faune diversifiée mais d'autres grottes, plus modestes, se sont révélées encore plus riches. DETHIER & HUBART (2011) ont rassemblé toutes les données faunistiques disponibles concernant les grottes de Ramioul (qui n'a pas été visitée par LERUTH) et la Grotte 'aux Végétations'. Dans la première, ce sont 214 espèces qui y ont été citées au moins une fois, dont sept troglodytes, et dans la seconde, pas moins de 161 espèces, dont quatre troglodytes. Il est vrai que ces deux cavités ont fait l'objet de recherches encore plus intensives que Comblain. Des cavités artificielles se sont également révélées intéressantes pour la faune invertébrée : la galerie minière de la Chartreuse à Liège abrite 72 espèces, dont six troglodytes (DETHIER, 2016) et les carrières souterraines de Lanaye en comptent 214. Mais là, en raison des conditions microclimatiques fluctuantes, on ne rencontre aucun troglodyte (DETHIER, 2007).

À Comblain, nous restons convaincus que de nouvelles visites et l'utilisation d'autres techniques de récolte (filtration de l'eau de percolation, par exemple)

permettraient de détecter la présence de bien d'autres espèces encore, en particulier d'Entomostracés dont certains sont cavernicoles.

La disproportion du nombre de visites (deux par LERUTH et nettement plus nombreuses au cours de ce travail) ne permet pas d'envisager une comparaison diachronique et d'esquisser une évolution de la faune de Comblain. Il faut néanmoins souligner que LERUTH, en deux visites, a quand même recueilli 15 espèces parmi lesquelles trois troglobies, dont deux n'ont pas été retrouvées au cours de cette étude. Il nous a fallu bien plus de visites et l'utilisation de techniques de récolte autres que la chasse à vue pour recenser 84 espèces, dont cinq troglobies. Ces chiffres laissent quand même supposer que la faune des invertébrés de Comblain a sans doute été victime de la première exploitation touristique et de la période de vandalisme qui a suivi sa fermeture en 1982.

Cette dégradation reste heureusement sans commune mesure avec celle qui a affecté la grotte de Ramioul et, dans une moindre mesure, celle 'aux Végétations'. À Ramioul (cavité que LERUTH n'a pas étudiée), entre les visites de DELHEZ dans les années '50-'60 et celles réalisées dès la fin des années 90 à ce jour par J.-M. HUBART et M. DETHIER, on a constaté un véritable effondrement de la faune cavernicole au sens large (DETHIER & HUBART, 2011). Dans la grotte Monceau (Tilff, province de Liège), nous avons également noté un appauvrissement relatif de la faune troglobie (DETHIER & DUMOULIN, 2004).

LES VERTÉBRÉS

Les chauves-souris sont évidemment les Vertébrés emblématiques du monde souterrain. Dans notre pays, on a recensé une vingtaine d'espèces. Pratiquement toutes sont menacées, certaines même en voie de disparition. LAMOTTE (2007) a dressé un bilan exhaustif de la situation des Chiroptères dans les sites souterrains protégés de Wallonie. La grotte de Comblain est une cavité souterraine d'intérêt scientifique (C.S.I.S) depuis 2001. Elle fut, jusqu'à la fin des années '50, un site de première importance pour l'hivernage des chauves-souris, en particulier pour le Grand Rhinolophe, *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) et le Petit Rhinolophe, *R. hipposideros* (Bechstein, 1800). À cette époque, on y dénombrait respectivement jusqu'à 70 et 30 individus. Le réseau « sauvage » de la grotte (c'est-à-dire non visité par les touristes, à savoir la salle des Mammouths, la salle Argentée, la salle du Mondmilch et celle de l'Abîme) abritait, en 1958, 12 espèces de chauves-souris représentées par quelque 135 individus. En 2005, on n'y rencontrait plus que cinq espèces et une dizaine d'individus seulement. Au cours de notre étude, nous n'avons procédé à aucune observation concernant les chauves-souris, mais cette très sensible dégradation de la faune chiroptérologique nous conforte dans l'idée que, depuis LERUTH, la faune invertébrée s'est sans doute aussi dégradée. Afin de suivre au plus près l'évolution des populations de ces petits Mammifères, un centre d'interprétation de la chauve-souris a été créé à Comblain-au-Pont, à proximité des anciennes carrières

souterraines du Grand Banc, autre site important pour les Chiroptères.

Des fouilles archéologiques, menées par les Chercheurs de la Wallonie en 1907, puis par J.-M. Cordy à la fin du siècle dernier, ont montré que les chauves-souris n'ont pas été les seuls Vertébrés à fréquenter (sans doute involontairement) l'abîme de Comblain : de nombreux crânes de Canidae (sans doute des loups), mais aussi des ossements de bovins (y compris d'auroch) et de chevaux y ont été découverts.

LA FLORE

En raison de l'obscurité qui y règne, les végétaux chlorophylliens ne se développent pas dans les grottes, sauf dans la zone de pénombre qui suit l'entrée. Là, on peut observer, sur les parois rocheuses, des algues, des mousses, des fougères et même des Angiospermes, parfois déformés par leurs conditions de vie précaires. À Comblain, cette flore est bien présente dans l'abîme et dans la salle du même nom.

Mais les grottes touristiques sont menacées par ce que l'on appelle la « maladie verte ». Les visiteurs amènent avec eux spores et grains de pollen et l'éclairage artificiel permet leur germination jusque dans les parties profondes de la cavité (SLAGMOLEN & SLAGMOLEN, 1989). En Belgique, GARBACKI (1996) a consacré une étude à cette flore envahissante, à cette « pollution verte », dans quelques-unes de nos grottes. Elle y a relevé la présence de 35 à 40 espèces de plantes indésirables. Outre son aspect inesthétique (en particulier sur les concrétions !), cette prolifération n'est certainement pas favorable au fragile environnement souterrain.

Un aspect encore très peu connu de la biospéologie concerne la microflore (Bactéries et Champignons microscopiques). Chez nous, elle a fait l'objet de recherches à Ramioul (MALLOCH & HUBART, 1987 ; MALLOCH & KHAN, 1988). Il y a quelques années, le professeur M. CARNOL (Université de Liège) a entrepris une étude des Bactéries dans la grotte Sainte Anne à l'aide de techniques moléculaires basées sur l'extraction directe de l'ADN sans passer par des cultures en laboratoire.

Enfin, cette microflore fongique peut parfois nous réserver des surprises. Entre 2006 et 2008, nos grottes (y compris celle de Comblain) ont été le théâtre d'une extraordinaire pullulation du Diptère *Limonia nubeculosa*, immédiatement suivie d'une extermination massive due à un champignon parasite du genre *Paecilomyces* (DETHIER & BRIFFOZ, 2008). (Fig. 12).

ET L'HOMME ?

L'Homme n'a pas attendu la découverte « officielle » de la grotte pour y pénétrer ou y être jeté ! En 1947, au cours de travaux d'aménagement, les vestiges osseux de trois hommes, dont un au moins était entravé par une chaîne, ont été découverts au fond de l'abîme. Des datations au carbone 14 faites à l'UCL ont permis d'estimer que ces individus

étaient contemporains et devaient vivre dans la première moitié du 13^e s. de notre ère. Ils ont probablement été les victimes des bandes d'invasisseurs venus du Luxembourg et qui s'étaient emparés de la forteresse de Comblain.

En 1985 et 1991, des fouilles menées par J.-M. CORDY (Université de Liège) ont encore permis de mettre au jour les restes de trois adultes et d'un adolescent. Une datation de ces ossements par spectrographie de masse est programmée.

Enfin, les grottes ont été, de tous temps et partout dans le monde, le domaine privilégié de créatures fantastiques (nains, dragons,...) et de cérémonies initiatiques (DETHIER, 2003). Nos cavités souterraines, avec leurs nutons, leurs sotais et autres chèvres d'or, ne font pas exception à la règle. Dans la région de Comblain, DE BLOCK (2007) rappelle l'histoire du chevalier Gilles de Many et de la Dame Blanche de la Belle Roche, gardienne d'un trésor dans la grotte du même nom, du généreux chapelain Blendeff, du seigneur du Halleux qui roula le diable et du chevalier pillard de la Trawève Rotche, qui sauva son âme in extremis.

CONCLUSIONS

Cette modeste approche pluridisciplinaire montre bien qu'en dépit des nombreuses recherches déjà consacrées à la grotte et abîme de Comblain-au-Pont, il reste encore sans doute bien des choses à découvrir dans cette cavité.

- Deux hypothèses permettant d'expliquer la formation de la grotte sont proposées : « descendante » et « ascendante ». De nouvelles observations permettraient probablement d'étayer l'une ou l'autre.
- L'étude du microclimat et de l'hydrogéologie pourrait encore être affinée et ainsi amener à une meilleure compréhension de la répartition des organismes et de l'évolution de la composition atmosphérique de la cavité (augmentation du gaz carbonique).

- La liste des invertébrés proposée dans ce travail, bien que déjà longue (92 espèces recensées, dont huit troglobies ou stygobies), n'est sans doute pas close. Il conviendrait en particulier de distinguer les espèces d'Entomostracés vivant dans la zone vadose de celles fréquentant la zone phréatique. Des groupes entiers de « vers » s.l. n'ont pas encore pu être identifiés à l'espèce et les Protozoaires n'ont fait l'objet d'aucune recherche. Les Diptères troglodytes des entrées, tant naturelle qu'artificielle, mériteraient également une étude plus attentive. La microflore (Champignons microscopiques et Bactéries) constituerait certainement un champ d'investigation particulièrement intéressant, encore largement inexploité de nos jours en Belgique.

Enfin, la découverte de nouvelles salles n'est pas totalement exclue, comme semblent l'indiquer les recherches prometteuses du GRSC. Outre des spéléologues avertis, ces recherches exigeraient aussi la collaboration de chercheurs de diverses disciplines.

REMERCIEMENTS

Nous remercions nos collègues et amis spéléologues, qui nous ont accompagnés à maintes reprises dans la grotte de Comblain et nous ont apporté leur aide. Nous pensons plus particulièrement à Pol XHAARD et à José SCHOONBROODT, ainsi que bien sûr, à nos amis disparus, Jean-Marie HUBART et Jean-Pierre DISCRY.

Sans l'aide d'éminents spécialistes, il ne nous aurait pas été possible d'identifier avec rigueur toutes les espèces rencontrées. Il s'agit en particulier de Piotr SKUBALA et de ses collègues polonais (Acariens), de Léon BAERT et de feu Maurice RANSY (Araignées), de Karel WOUTERS et de Frank FIERS (Entomostracés) de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique et enfin de Frans JANSSENS (Collembolés) de l'Université d'Anvers.

Certaines photos illustrant cet article sont les œuvres de nos amis Michel PHILIPPE, Albert DUBOIS et Gaëtan ROCHEZ, que nous remercions chaleureusement..

BIBLIOGRAPHIE

- BAERT L., RANSY M. & DETHIER M., 2009. – Les Araignées “cavernicoles” de Belgique. *Bull. Chercheurs de la Wallonie* 48 : 1-16.
- BELLIÈRE J., 2015. – Tavier-Esneux 49/1-2. Carte géologique et notice explicative.
- DAVIS W.M., 1930. – Origin of limestone caverns. *Geological Society of America Bulletin* 41 : 475-628.
- DE BLOCK G., 2007. – Légendes et mystères des grottes de Belgique. *Noir Dessin Production, Liège*, 240 p.
- DELHEZ F., DETHIER M. & HUBART J.-M., 1999. – Contribution à la connaissance de la faune des grottes de Wallonie. *Bull. Chercheurs de la Wallonie* 39 : 27-54.
- DEPASSE J., 2003. – Les merveilles du royaume d’Hadès. *Bull. Chercheurs de la Wallonie* 42 : 23-29.
- DETHIER M., 1998. – La collection Delhez. 1. Catalogue pro-visoire. *Bull. Chercheurs de la Wallonie* 38 : 33-76.
- DETHIER M., 2003. – Créatures fantastiques du monde souterrain. *Bull. Chercheurs de la Wallonie* 42 : 31-43.
- DETHIER M., 2006. – La voie des ténèbres : évolution vers la vie souterraine. *Bull. Soc. r. Sci. Liège* 75 : 89-113.
- DETHIER M., 2007. – Les invertébrés des carrières souterraines du nord-est de la Belgique. *Bull. Chercheurs de la Wallonie* 46 : 73-95.
- DETHIER M., 2016. – La faune invertébrée de la galerie minière de la Chartreuse et de quelques autres cavités souterraines artificielles de Wallonie. *Bull. Chercheurs de la Wallonie* 52 : 105-136.
- DETHIER M., 2017. – Pour se souvenir du laboratoire de Biologie souterraine de Ramioul... *Bull. trim. Chercheurs de la Wallonie* 229 : 2-8.
- DETHIER M. & BRIFFOZ A., 2008. – Pullulations et hécatombes de moustiques. *EcoKarst* 74 : 8-10.
- DETHIER M. & DUMOULIN C., 2004. – Estimation de la dérive faunique dans le milieu souterrain. L’exemple de la grotte Monceau. *Bull. Chercheurs de la Wallonie* 43 : 91-100.
- DETHIER M. & HUBART J.-M., 2001. – Nouvelles stations d’Aselles troglobies. *Notes fauniques Gembloux* 42 : 89.
- DETHIER M. & HUBART J.-M., 2005. – La “troglobitude” : adaptations à la vie souterraine. *Notes fauniques de Gembloux* 57 : 29-48.
- DETHIER M. & HUBART J.-M., 2011. – Évolution de la faune invertébrée des grottes de Ramioul (commune de Flémalle, province de Liège, Belgique). *Bull. Chercheurs de la Wallonie* H.S. 3 : 15-44.
- DETHIER M. & SCHOONBROODT J., 2006. – Qualité chimique et biologique des pertes et des résurgences du massif de Beauregard (province de Liège). *Regards* 63 : 6-13.
- DETHIER M. & TERCAFS R., 2013. – Belgium. *Encyclopaedia Biospeologica*, Juberthie C. & Decu V. Eds (International Society for Subterranean Biology) I : 199-216.
- DISCRY J.-P. & DETHIER M., 2010. – A la mémoire de Jean-Marie-Hubart. *Bull. des Chercheurs de la Wallonie* H.S. 3 : 7-14.
- DUCARME X., MICHEL G. & LEBRUN P., 2003. – Mites from Belgian caves : an extensive study. *Subterranean Biology* 10 : 13-23.
- EK C., 1969. – Facteurs, processus et morphologie karstiques dans les calcaires paléozoïques de la Belgique. Thèse de doctorat, Faculté des Sciences, Université de Liège, 3 vol.
- EK C., 1979a. – Les phénomènes karstiques dans les calcaires paléozoïques de la Belgique. *Ann. Soc. géol. Belgique* 102 : 13-26.
- EK C., 1979b. – Variations saisonnières des teneurs en CO₂ du trou Jonay. *Ann. Soc. géol. Belgique* 102 : 71-75.
- EK C., DELECOUR F. & WEISSEN F., 1968. – Teneur en CO₂ de l’air de quelques grottes belges. *Ann. Spéléologie* 23 (1) : 243-257.
- EK C. & GODISSART J., 2007. – La grotte et l’abîme de Comblain-au-Pont. *Découverte de Comblain-au-Pont et environs*. 88 p.
- EK C. & GODISSART J., 2009. – Severe increase of CO₂ in Belgian caves. *15th Int. Congress of Speleology, Proceedings* 3 : 1467-1473.
- FISER C., ZAGMAJSTER M. & DETHIER M., 2018. – Overview of Niphargidae (Crustacea : Amphipoda) in Belgium: distribution, taxonomic notes and conservation issues. *Zootaxa* 4387 (1) : 47-74.
- GARBACKI N., 1996. – Contribution à l’étude de la flore et de l’écologie des plantes de quelques grottes wallonnes. *Bull. Chercheurs de la Wallonie* 36 : 9-22.
- GEWELT M., 1985. – Cinétique du concrétionnement dans quelques grottes belges : apport des datations ¹⁴C et Th/U. *Ann. Soc. géol. Belgique* 108 : 267-273.
- GEWELT M., 1986. – Datation ¹⁴C de concrétions de grottes belges : vitesses de croissance et implications climatiques. In *New directions in Karst. Proceedings of the Anglo-French Symposium. September 1983* : 293-321.
- GEWELT M. & EK C., 1986. – L’évolution saisonnière de la teneur en CO₂ de l’air de deux grottes belges : Sainte Anne et Brialmont. *Proc. of the Anglo-French Karst Symposium (1983)*, Geo-Books, Norwich : 49-76.
- GEWELT M. & EK C., 1988. – Les concrétions carbonates des grottes. Aperçu synthétique. *Ann. Soc. géol. Belg.* 111 : 9-19.
- GODISSART J., 1975. – Températures et régimes thermiques des grottes belges. *Speleologica Belgica* 3 : 34-39.
- GODISSART J., 2001. – Le tube à vent de l’abîme de Beaumont à Esneux. *Geol. Survey Belg. Professional Paper* 295 : 18-20.
- GODISSART J., 2018. – Une genèse pour la grotte-abîme de Comblain ? La corrosion per ascensum. *Journées de Spéléologie scientifique de Han-sur-Lesse*, p. 11.
- GODISSART J. & EK C., 2009. – Crue du gaz carbonique dans l’air des grottes. *Ecokarst*, 76 : 1-4.
- GODISSART J. & EK C., 2011. – L’atmosphère de la grotte de Ramioul. *Bull. Chercheurs de la Wallonie* H.S. 3 : 45-65.
- JANSSENS F. & DE BRUYN L., 2010. – A new cave species of the genus *Oncopodura* Carl & Lebedinsky 1905 from Belgium (Collembola : Oncopoduridae). *Entomo-Info* 21 (3) : 49-56.
- JANSSENS F. & DETHIER M., 2005. – Contribution à la connaissance des Collembolles des milieux souterrains de Belgique. *Bull. Chercheurs de la Wallonie* 44 : 145-165.

- KIME R. & DETHIER M., 2010. – Les Myriapodes des milieux souterrains de Belgique. *Bull. Chercheurs de la Wallonie* H.S. 3 : 67-78.
- LAMOTTE S., 2007. – Les chauves-souris dans les milieux souterrains protégés en Wallonie. *Travaux de la Division de la Nature et des Forêts* 29 : 272 pp.
- LECLERCQ S., 1926. – Sur un poudingue de grotte. *Annls Soc. géol. Belgique* 48 : 314-318.
- LERUTH R., 1939. – La biologie du domaine souterrain et la faune cavernicole de Belgique. *Mémoires Mus. r. Hist. nat. Belg.* 87 : 507 pp.
- MALLOCH D. & HUBART J.-M., 1987. – An undescribed species of *Microascus* from the cave of Ramioul. *Can. J. Botany* 65 (11) : 2384-2388.
- MALLOCH D. & KHAN R.S., 1988. – Three fungal records from the cave of Ramioul. *Bull. Chercheurs de la Wallonie* 28 : 189-197.
- MARTAUD A., 1997. – Les concrétions des grottes. *Le Règne minéral* 16 : 4-49.
- MARTIN P., DE BROYER CL., FIERIS F., MICHEL G., SABLON R. & WOUTERS K. 2009. – Biodiversity of Belgian groundwater fauna in relation to environmental conditions. *Freshwater Biology* 54 : 814-829.
- MASAN P. & MADEJ G., 2011. – Description of two cave-dwelling mites of the genus *Veigaia* (Acari Mesostigmata Veigaiaidae) from Belgium : *V. hubarti* sp. n. and *V. leruthi* Willmann 1935. *J. Nat. History* 45 (13) : 751-765.
- MEUS P., 1993. – Hydrologie d'un aquifère karstique dans les calcaires carbonifères (Néblon-Anthisnes-Comblain-au-Pont). Apport des traçages en milieu karstique. Thèse de doctorat, Faculté des Sciences, Université de Liège, 323 pp.
- NAPARUS M., 2004. – Morphologie des stalagmites et micro-climatologie à la grotte et abîme de Comblain-au-Pont. TFE Erasmus, Université de Liège, 31 pp.
- PANDOURS I. & DETHIER M., 2009. – Note sur les Crustacés des eaux du Turon (commune de Theux, province de Liège, Belgique). *Bull. Chercheurs de la Wallonie* 45 : 63-68.
- PIRON J., ERPICUM M., EK C., GODISSART J. & WILLEMS L., 2007. – Contribution à l'étude du climat de trois cavités souterraines belges: la grotte de Ramioul, la grotte et abîme de Comblain-au-Pont et la carrière souterraine de Petit-Lanaye inférieure. *Bull. Chercheurs de la Wallonie* 46 : 155-169.
- RACOVITZA E., 1907. – Essai sur les problèmes biospéologiques. *Biospeologica* 1. *Arch. Zool. expér.* 6 : 381-488.
- RANSY M. & DETHIER M., 2006. – Note sur *Porrhomma rosenhaueri* (L. Koch, 1872) (Araignée Linyphiidae) en Belgique. *Bull. Chercheurs de la Wallonie* 45 : 109-112.
- SCHMITZ H. & BEQUAERT M., 1914. – Contribution à l'étude de la faune cavernicole de Belgique. *Ann. Soc. Zool. Belg.* 48 : 67-84.
- SKUBALA P., DETHIER M., MADEJ G., SOLARZ K., MAKOL J. & KAZMIERSKI A., 2013. – How many mite species dwell in subterranean habitats ? *Zool. Anzeiger* 252 : 307-318.
- SLAGMOLEN C. & SLAGMOLEN A., 1989. – La maladie verte. *Regards* 6 : 25-31.
- TERCAFS R. & JEUNIAUX CH., 1961. – Comparaison entre les individus épigés et cavernicoles de l'espèce *Oxychilus cellarius* Müller (Mollusque Gastéropode) au point de vue de la teneur en chitinase du tube digestif et de l'hépatopancréas. *Arch. int. Physiol. Bioch.* 69 (3) : 364-368.
- VAN DEN BROECK E., MARTEL E. & RAHIR E., 1910. – Les cavernes et les rivières souterraines de Belgique. Bruxelles, 2 vol., 1592 pp.
- WILLEM V., 1902. – Note préliminaire sur les Collembolles des grottes de Han et de Rochefort. *Ann. Bull. soc. r. belge Entomol.* 46 : 275-283.
- XHAARD P., 1997. – Abîme-grotte de Comblain-au-Pont : chantier GRSC. *Regards* 28 : 37-40.

ANNEXE : Faune des invertébrés de l'Abîme de Comblain-au-Pont
(A : récoltes de LERUTH, 1939 – B : récoltes récentes. En gras : espèces les plus cavernicoles)

Groupe	Familles	Genres et espèces	A	B
GASTÉROPODES	Clausiliidae	<i>Macrogastra rolpheii</i> (Turton, 1831)		•
	Orculidae	<i>Sphyradium dolium</i> (Bruguière, 1732)		•
	Vitrinidae	<i>Vitrina pellucida</i> (O.F. Müller, 1774)		•
	Zonitidae	<i>Oxychilus cellarius</i> (O.F. Müller, 1774)		•
		<i>Zonitoides nitidus</i> (O.F. Müller, 1774)		•
	Helicidae	<i>Trichia hispida</i> (Linné, 1758)		•
		<i>Helicodonta obvoluta</i> (O.F. Müller, 1774)		•
		<i>Perforatella incarnata</i> (O.F. Müller)		•
	Discidae	<i>Discus rotundatus</i> (O.F. Müller, 1774)		•
	Limacidae	<i>Limax cinereoniger</i> Wolf, 1803		•
	Arionidae	<i>Arion distinctus</i> Mabilie, 1868		•

MÉSOSTIGMATES	Parasitidae	<i>Parasitus loricatus</i> (Wankel, 1861)	•	•
		<i>Parasitus</i> sp.		•
		<i>Eugamasus magnus</i> (Kramer, 1876)		•
		<i>Eugamasus</i> sp.		•
	Veigaiidae	<i>Veigaia transisale</i> (Oudemans, 1902)		•
		<i>Veigaia leruthi</i> Willmann, 1935	•	
	Phaulodinychidae	<i>Phaulodiaspis advena</i> (Trägårdh, 1912)	•	
	Pachylaelapidae	<i>Pachylaelaps karawaiewi</i> Berlese, 1921	•	
		<i>Pachylaelaps</i> sp.		•
	Uropodidae	<i>Uropoda</i> sp.	•	
	Rhodacaridae	<i>Cyrtolaelaps mucronatus</i> (Canestrini, 1881)		•
PROSTIGMATES	Macrochelidae	<i>Macrocheles carinatus</i> (C.L. Koch, 1839)		•
		<i>Macrocheles</i> sp.		•
	Rhagidiidae	<i>Rhagidia terricola</i> (C.L. Koch, 1836)	•	
	Eupodidae	<i>Linopodes motatorius</i> (Linné, 1758)	•	
	Thrombidiidae	Gen. sp.		•
	Ceratozetidae	<i>Euzetes globulus</i> (Nicolet, 1855)		•
ORIBATES	Damaeidae	<i>Belba lengersdorfi</i> Willmann, 1932	•	
		<i>Metabelba pulverulenta</i> (C.L. Koch, 1839)		•
		<i>Porobelba spinosa</i> (Sellnick, 1920)		•
		<i>Epidamaeus</i> sp.		•
		<i>Paradamaeus clavipes</i> Hermann, 1804)		•
		<i>Damaeus onustus</i> (C.L. Koch, 1841)		•
	Opiiidae	<i>Quadroppia quadrimaculata</i> (Michael, 1936)		•
	Eremaeidae	<i>Eueremaus oblongus</i> (C.L. Koch, 1835)		•
Ixodida	Ixodidae	<i>Ixodes vespertilionis</i> (C.L. Koch, 1844)	•	•
PSEUDOSCORPIONS	Neobisiidae	<i>Neobisium carcinoides</i> (Hermann, 1804)		•
OPILIONS	Phalangidae	<i>Rilaena triangularis</i> (Herbst, 1799)		•
ARAIGNÉES	Metidae	<i>Meta menardi</i> (Latreille, 1804)		•
	Linyphiidae	<i>Palludiphantes cf. pallidus</i> (Cambridge, 1871)		•
		<i>Lepthyphantes</i> sp.		•
		<i>Porrhomma campbelli</i> Cambridge, 1894	•	
		<i>Porrhomma egeria</i> Simon, 1884		•
ISOPODES	Armadillidiidae	<i>Armadillidium vulgare</i> (Latreille, 1804)		•
	Porcellionidae	<i>Porcellio scaber</i> Latreille 1804		•
	Oniscidae	<i>Oniscus asellus</i> Linné, 1758		•
	Trichoniscidae	<i>Androniscus dentiger</i> Verhoeff, 1908		•
		<i>Haplophthalmus mengei</i> (Zaddach, 1844)		•
AMPHIPODES	Gammaridae	<i>Gammarus fossarum</i> (C.L. Koch, 1835)		•
	Niphargidae	<i>Niphargus schellenbergi</i> Karaman, 1932		•
		<i>Microniphargus leruthi</i> Schellenberg, 1934		•
COPEPODES	Cyclopidae	<i>Paracyclops imminutus</i> Kiefer, 1829		•
		<i>Paracyclops fimbriatus</i> (Fischer, 1857)		•
		<i>Macrocyclus albidus</i> (Jurine, 1890)		•
	Canthocamptidae	<i>Attheyella crassa</i> (Sars, 1863)		•

DIPLOPODES	Blaniulidae	<i>Blaniulus guttulatus</i> (Fabricius, 1798)		•
	Iulidae	<i>Tachypodoiulus niger</i> (Leach, 1815)	•	•
COLLEMBOLLES	Neanuridae	<i>Neanura muscorum</i> (Templeton, 1835)		•
		<i>Anurida granaria</i> (Nicolet, 1847)		•
	Hypogastruridae	<i>Hypogastrura purpureescens</i> (Lubbock, 1867)		•
		<i>Ceratophysella bengtssoni</i> (Agren, 1904)		•
		<i>Schaefferia willemi</i> (Bonet, 1930)		•
	Onychiuridae	<i>Onychiurus ambulans</i> (Linné, 1768)		•
		<i>Onychiurus arans</i> Gisin, 1952		•
		<i>Onychiurus dissimulans</i> Gisin, 1952		•
		<i>Onychiurus sublegans</i> Gisin, 1960		•
		<i>Deharvengiurus severini</i> (Willem, 1902)		•
		<i>Kalaphorura burmeisteri</i> (Lubbock, 1843)		•
	Oncopoduridae	<i>Oncopodura dethieri</i> Janssens & De Bruyn, 2010		•
	Tomoceridae	<i>Tomocerus minor</i> (Lubbock, 1862)	•	•
		<i>Pogonognathellus flavescens</i> (Tullberg, 1871)		•
	Isotomidae	<i>Folsomia candida</i> Willem, 1902		•
		<i>Folsomia manolachei</i> Bagnall, 1939		•
		<i>Folsomia quadrioculata</i> (Tullberg, 1871)		•
		<i>Desoria tigrina</i> Nicolet, 1842		•
		<i>Parisotoma notabilis</i> (Schaeffer, 1896)		•
		<i>Isotomurus</i> sp.		•
	Entomobryidae	<i>Lepidocyrtus lignorum</i> (Fabricius, 1775)		•
		<i>Heteromurus</i> sp.		•
	Arrhopalitidae	<i>Arrhopalites pygmaeus</i> (Wankel, 1860)	•	•
		<i>Arrhopalites caecus</i> (Tullberg, 1871)	•	•
ARCHÉOGNATHES	Machilidae	<i>Trigoniophthalmus alternatus</i> (Silvestri, 1904)		•
HÉTEROPTÈRES	Cydnidae	<i>Legnotus limbosus</i> (Geoffroy, 1785)		•
COLÉOPTÈRES	Hydrophilidae	<i>Megasternum concinnum</i> (Marsham, 1802)		•
	Staphylinidae	<i>Quedius mesomelinus</i> (Marsham, 1802)	•	•
		<i>Ocalea rivularis</i> Miller, 1851		•
		<i>Anotylus sculpturatus</i> (Gravenhorst, 1806)		•
	Chrysomelidae	<i>Psylliodes affinis</i> (Paykull, 1799)		•
DIPTÈRES	Limoniidae	<i>Limonia nubeculosa</i> Meigen, 1804		•
	Mycetophilidae	<i>Speolepta leptogaster</i> (Winnertz, 1863)		•
	Thaumaleidae	<i>Thaumalea verralli</i> Edwards, 19293		•
Total		92	15	84

La genèse de la grotte de l'Abîme de Comblain-au-Pont (Prov. de Liège, Belgique)

Jean GODISSART*

RÉSUMÉ

La grotte de l'Abîme de Comblain-au-Pont s'est développée dans le synclinal carbonifère éponyme en rive gauche de l'Ourthe. La grotte compte 850 mètres de galeries et une dizaine de salles reliées entre elles par des conduits de section métrique, avec un aven de 22 mètres de profondeur formant l'entrée naturelle. Les planchers des salles, hautes de 15 à 20 mètres, se situent à différents niveaux. Une genèse est proposée à partir d'une évolution des salles en *domepits per ascensum*.

ABSTRACT

The cave of Comblain-au-Pont is located in a carboniferous syncline on the left bank of the river Ourthe. The natural entrance of the cave is a 22 meters shaft, leading to a row of chambers 15 to 20 meters high headed from east to west and connected by galleries at different levels. The rooms are domepits lacking of any connexion with the surface of the landscape. We propose a genesis for this cave based on corrosion *per ascensum*.

* Rue de Cracovie, 19, 4030-Liège. Courriel : godissart.jean@gmail.com

INTRODUCTION

La dissolution du calcaire en présence des eaux pluviales acidifiées par le gaz carbonique atmosphérique est à l'origine des phénomènes karstiques. En surface, l'érosion qui en résulte forme l'exokarst, présentant une morphologie originale : c'est le domaine des chantoirs, des dépressions, des lapiaz et des vallées sèches. Les eaux de ruissellement ne pénètrent guère dans les roches imperméables comme les schistes ou les grès, mais elles s'engouffrent dans le calcaire progressivement érodé, et elles resurgissent aux points bas des vallées.

L'érosion provoquée par le trajet souterrain de l'eau forme l'endokarst : les eaux pluviales façonnent des conduits qui suivent les joints de la roche et qui s'amplifient en puits et poches de taille parfois considérable. Les vides ainsi créés sont définis en deux zones : la zone phréatique, noyée par les eaux souterraines, et la zone vadose ou aérée, où percolent les eaux d'infiltration avant d'atteindre la zone phréatique et qui comprend notamment les grottes, parfois ouvertes à l'air libre et accessibles à l'Homme.

L'EXOKARST

Le synclinal tournaisien-viséen de Comblain-au-Pont est orienté ouest-est, et recoupé par le sillon de l'Ourthe qui, à cet endroit du Synclinorium de Dinant, coule vers le nord. La superficie du synclinal est de 26 km² et les principaux chantoirs de Lizin et de Vien se trouvent respectivement à

8 et 4 km de la résurgence du Moulin (BELLIERE, 2015 ; EK & GODISSART, 2007 ; MEUS, 1993 ; VAN DEN BROECK, MARTEL & RAHIR, 1910) (Fig. 1).

L'ENDOKARST

• La morphologie

La grotte (Fig. 2) compte 800 mètres de galeries et s'étend d'ouest en est, suivant la stratification ; elle comprend dix salles selon un réseau de diaclases transversales subverticales d'allure N-S et perpendiculaires aux couches géologiques (en rouge sur la figure). Les salles sont connectées entre elles par des couloirs horizontaux de section métrique situés à différents niveaux (Fig. 3). Dans la partie orientale de la grotte, la salle du Mondmilch (flèche n°1) est prolongée par une large galerie remontant vers l'est jusqu'à hauteur du thalweg d'un ravin sec de forte pente (20%) qui a entaillé le versant de l'Ourthe sur quelques centaines de mètres. Les plafonds des salles, ainsi que le sommet de la galerie du Mondmilch, sont alignés sur la cote de 58 mètres (trait en gris sur la Fig. 3) au-dessus de l'Ourthe actuelle.

Les parois des salles sont généralement lisses tandis que les plafonds sont criblés de formes de corrosion chimique et coiffés de coupoles (Fig. 5 et 8) et ne présentent en aucun endroit la trace d'une communication avec la surface topographique sauf à hauteur de l'aven.

• Les dépôts sédimentaires

Les parois des salles 5 à 10 sont recouvertes d'un dépôt limoneux de plusieurs centimètres d'épaisseur, en particulier sur les faces inclinées (LECLERCQ, 1926). Les stalagmites sont parfois noyées dans des sédiments argileux, comme le montre la figure 6.

En revanche, la roche à l'intérieur des *domepits*¹ est nue et intacte : les fortes crues de l'Ourthe qui se sont succédé après la descente du niveau de base n'ont pu les atteindre (Fig. 8).

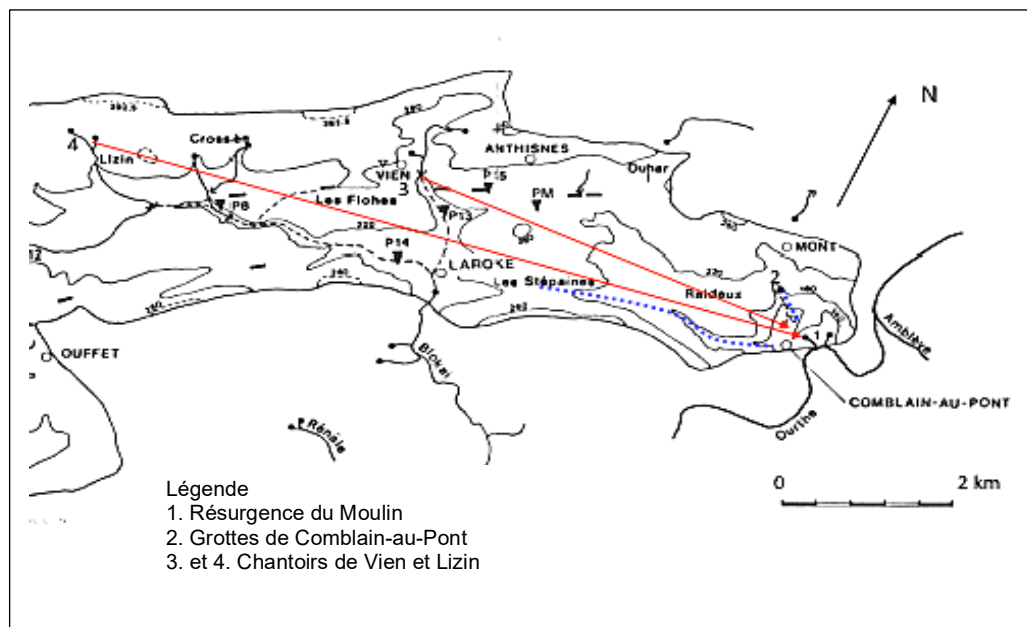


Fig.1. – Les phénomènes karstiques du synclinal de Comblain-au-Pont.
Les flèches rouges montrent les traçages effectués par Ph. MEUS en 1988 et 1989 (MEUS, 1993).
La courbe bleue en pointillés partant du village de La Roke montre le cours du ravin sec dit « Fond de Cobouhy » situé à 400 mètres au sud de la grotte de Comblain. (D'après MEEUS, 1993)

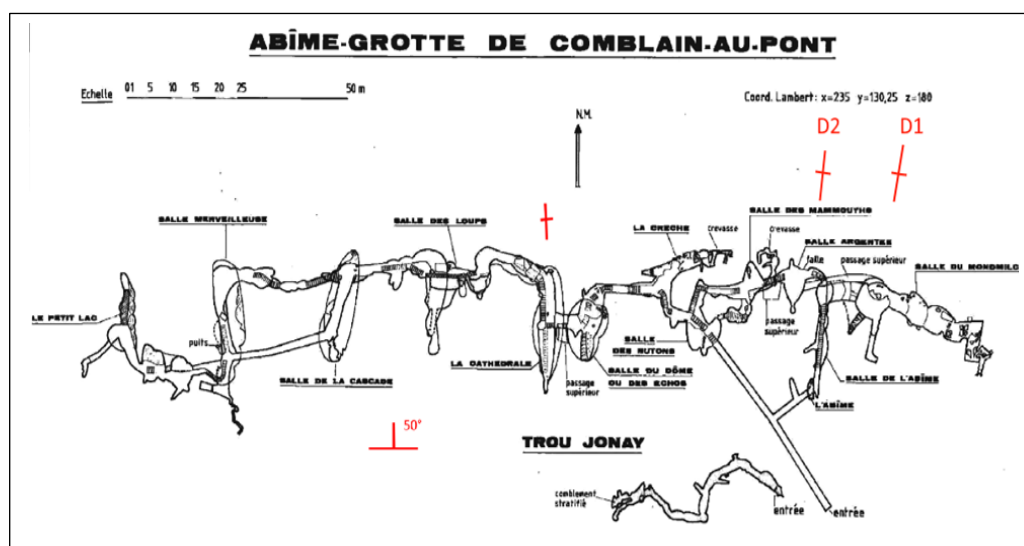


Fig. 2. – Plan de la grotte de Comblain-au-Pont. D1 et D2 figurent deux diaclases dont les plans sont perpendiculaires au plan de la figure (voir figures 3 et 4). (D'après Groupe de Recherches spéléologiques de Comblain-au-Pont, 1992).

¹ Les *domepits* sont des cavités verticales dont le sommet est arrondi en forme de dôme.

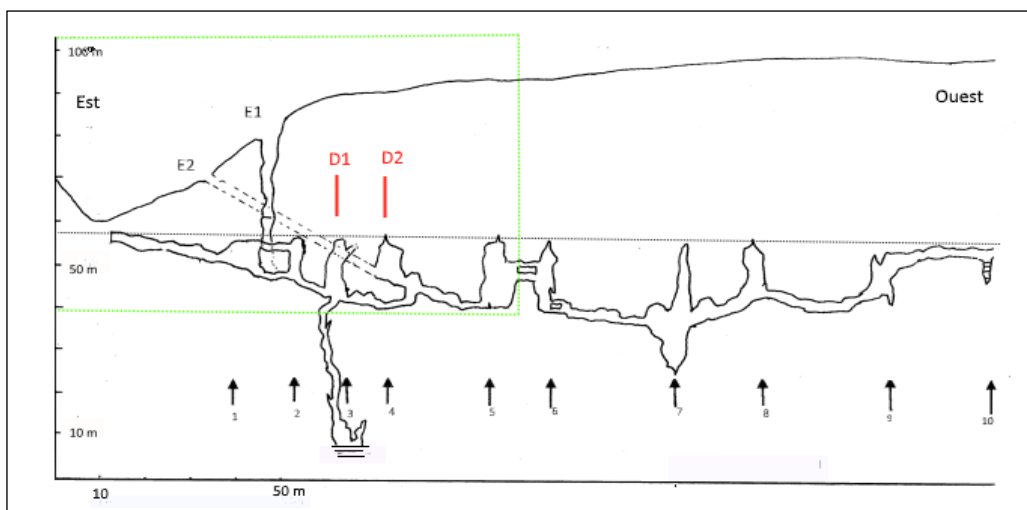


Fig. 3. – Coupe de la grotte de Comblain-au-Pont. Les flèches numérotées de 1 à 10 indiquent les différentes salles. Les altitudes sont comptées à partir du niveau actuel de l'Ourthe. Le paléo-niveau de base est figuré par le trait horizontal en pointillés à 58 mètres au-dessus de l'Ourthe. Le cadre en pointillés verts délimite la partie antérieure de la grotte schématisée en figure 4. Les notations D1 et D2 désignent deux diastases génératrices des salles (domepits).

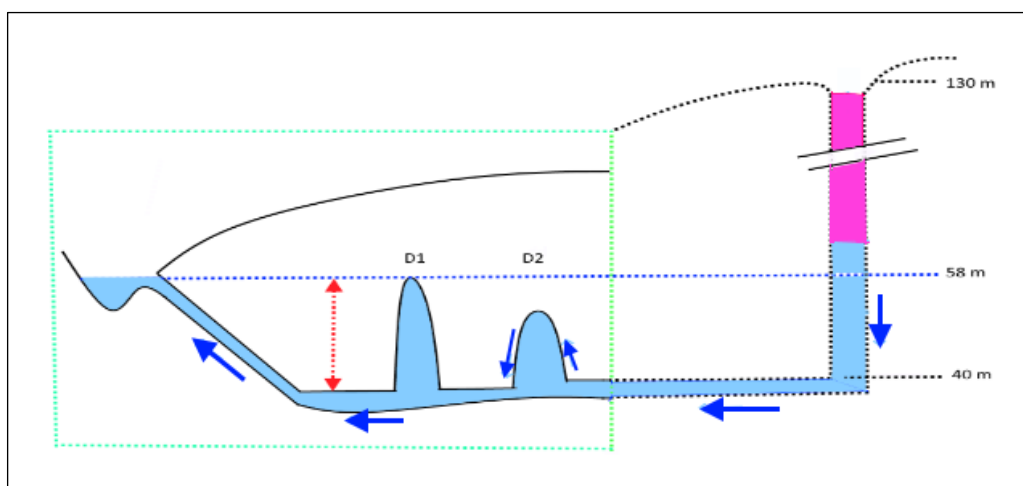


Fig. 4. – Coupe schématique de l'est à l'ouest du synclinal. Le cadre en pointillés verts reprend les éléments de la figure 3, D1 et D2 sont les diastases à l'origine des salles. La zone phréatique est en bleu, la zone vadose en rose. Les altitudes (échelle non respectée) sont comptées à partir du niveau actuel de l'Ourthe. Le pointillé bleu à 58 mètres au-dessus de l'Ourthe serait un paléo-niveau de la rivière. Le niveau de 40 mètres correspond à l'altitude moyenne de la base des salles. La flèche rouge donne la mesure de la piézométrie dans la zone phréatique. Les flèches bleues indiquent le sens des courants.

LA GENÈSE

EK (1969) et DUBRU (1995) expliquent la genèse de la grotte de Comblain-au-Pont par l'engouffrement des eaux de surface s'écoulant d'ouest en est dans un vallon, et qui aurait alimenté des pertes successives d'aval en amont. Ainsi se serait développée de proche en proche cette suite de dix salles disposées en chapelet.

Une analyse de la morphologie de la grotte remet en question cette hypothèse. La figure 4 décrit la circulation hydrologique à l'intérieur du karst lorsque l'Ourthe coulait

à l'altitude de 58 mètres au-dessus de son niveau actuel (LOHEST & FOURMARIER, 1903).

À cette époque de son évolution, la grotte se développait en milieu phréatique et les différentes salles se sont formées sous l'effet de la pression hydrostatique exercée à leur base à partir des diastases.

Dans leur circulation de bas en haut au sein des salles, les eaux souterraines ont dissous et évacué les couches



Fig. 5. – Secteur central du plafond de la salle des Échos (photo Michel PHILIPPE).



Fig. 6. – Dépôts limoneux et stalagmites dans la salle des Loups (photo Michel PHILIPPE).

successives de roche calcaire des plafonds et en ont évacué les produits vers l'exutoire. Cette corrosion ascendante s'est poursuivie jusqu'à l'altitude du niveau de base de l'Ourthe, soit 58 mètres au-dessus de son cours actuel. Au cours du retrait du niveau de base de l'Ourthe ancienne, il s'ensuit une reprise d'érosion du réseau de surface, un ravinement des vallées en même temps qu'un rabattement de la nappe phréatique vers un exutoire inférieur, ce qui induit une émergence de la galerie et de ses salles pour atteindre un nouvel équilibre hydrodynamique.

Le ravin est long de 300 mètres et il présente une pente de 20%. Il s'est creusé pendant cette phase de l'évolution du karst, et il a canalisé les eaux de la résurgence jusqu'à l'Ourthe qui s'encaissait, ce qui explique sa forte pente.

La figure 7 expose le profil en long du Fond de Cobouhy, un ravin sec creusé dans les formations du Tournaisien qui borde le flanc sud du Synclinal de Comblain-au-Pont, et situé 400 mètres au sud de la grotte jusqu'au village de La Roke (voir Fig. 1).

Le profil qui accuse une pente moyenne de 5%, montre plusieurs ruptures de pentes. La rupture de pente située 50

mètres au-dessus de l'Ourthe pourrait être contemporaine de la phase de reprise d'érosion décrite plus haut (EK, 1957).

CONCLUSION

L'exposé qui précède ne prétend pas clore le débat sur la genèse de la grotte de l'Abîme de Comblain-au-Pont qui a déjà fait couler beaucoup d'encre. Sur base des quelques aspects de sa morphologie, on peut soutenir que l'origine de la grotte de Comblain-au-Pont est en réalité une résurgence, et non un chanoir comme le pensaient EK (1969) et DUBRU (1995). De nouvelles études devraient encore être effectuées pour confirmer cette hypothèse.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements s'adressent à Michel DETHIER et à Camille EK qui ont accepté de relire et de critiquer notre copie, à Michel PHILIPPE qui a réalisé les photos souterraines, à Carine BILLY, Hélène SEVRIN et Nicolas KLINGER pour leurs recherches toponymiques.

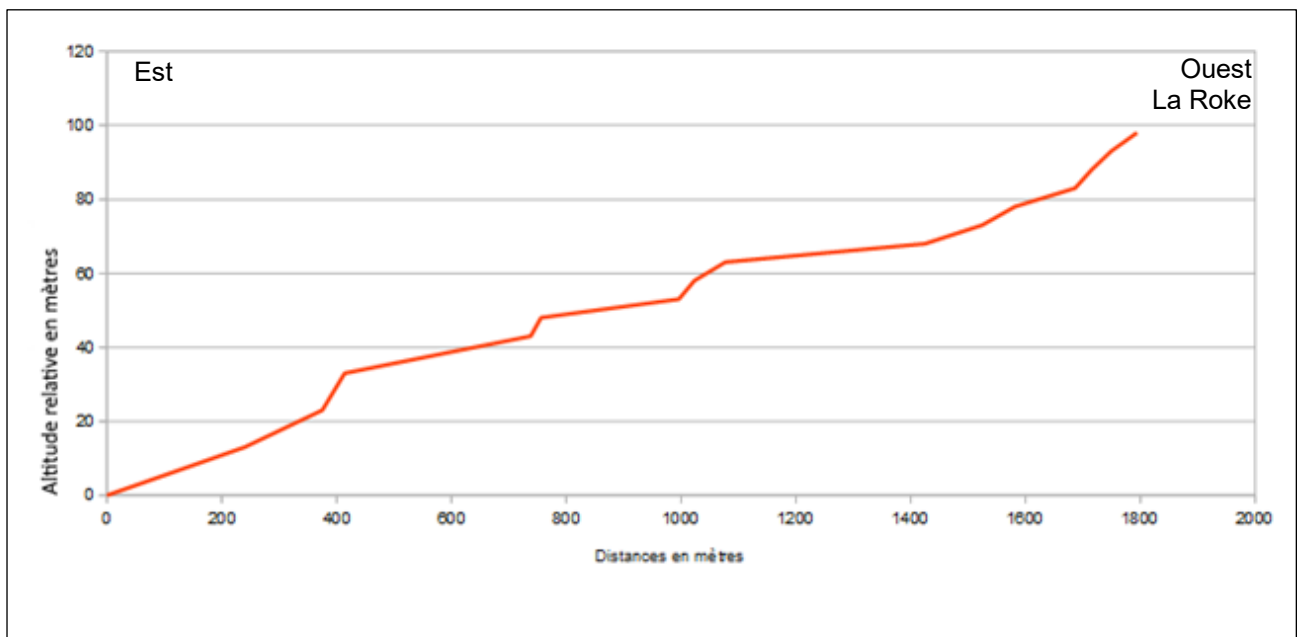


Fig. 7. – Profil en long du ravin sec dit « Fond de Cobouhy ».



Fig. 8. Intérieur d'une coupole dans la salle des Loups.
(photo Michel PHILIPPE).

BIBLIOGRAPHIE

- BERLIÈRE J., 2015. – Carte géologique de Wallonie au 25 000°. Tavier-Esneux 49/1-2. Ministère de la Région wallonne.
- DAVIS W.M., 1930. – Origin of limestone caverns. *Geol. Soc. Amer. Bull.* 41 : 475-628.
- DUBRU F., 1995. – La grotte de l'abîme de Comblain-au-Pont. TFE, Faculté des Sciences, Université de Liège. 147 p.
- EK C., 1957. – Les terrasses de l'Ourthe et de l'Amblève inférieure, *Ann. Soc. géol. Belg.* 80 B : 333-354.
- EK C., 1969. – Facteurs, processus et morphologie karstiques dans les calcaires paléozoïques de la Belgique. Thèse de doctorat, Faculté des Sciences, Université de Liège, 3 vol.
- EK C. & GODISSART J., 2007. – La grotte et l'abîme de Comblain-au-Pont. Découverte de Comblain-au-Pont et environs. 88 p.
- LECLERCQ S., 1926. – Sur un poudingue de grotte. *Ann. Soc. géol. Belg.* 48 : 314-318.
- LOHEST M. & FOURMARIER P., 1903. – L'évolution géographique des régions calcaires. *Ann. Soc. géol. Belg.* XXX : 18-21.
- MEUS P., 1993. – Hydrologie d'un aquifère karstique dans les calcaires carbonifères. Apport des traçages en milieu karstique. Thèse de doctorat, Faculté des Sciences, Université de Liège, 323 p.
- VAN DEN BROECK E., MARTEL E. & RAHIR E., 1910. – Les cavernes et les rivières souterraines de Belgique. Bruxelles, 2 vol., 1592 p.

La réserve « Au Brûlé » à Marche-en-Famenne (Prov. de Luxembourg, Belgique)

Jean-Louis GIOT* et Geneviève ADAM**

RÉSUMÉ

De mai à septembre 2019, plusieurs prospections botaniques, tant collectives qu’individuelles, ont été menées dans la réserve naturelle domaniale « Au Brûlé », située au nord-ouest de la ville de Marche-en-Famenne. Cette réserve de 12 hectares résulte de l’abattage de plantations de résineux dans le cadre du projet LIFE papillons. La mise en lumière du site, au sein duquel ont été préservées des parcelles de feuillus, a permis la reconstitution de prairies humides oligo-mésotrophes. En raison de conditions particulières d’économie en eau ainsi que d’autres facteurs édaphiques, les espèces hygrophiles y sont associées à une végétation des milieux plus secs, constituant un cortège floristique typique de la Famenne schisteuse. Quinze mares ont été creusées, renforçant la diversité des milieux. Les résultats de l’inventaire floristique livré ici représente un état des lieux un peu plus de deux ans après la restauration du milieu.

ABSTRACT

From May to September 2019, several botanical surveys, both collective and individual, were achieved in the state nature reserve "Au Brûlé", located northwest of the city of Marche-en-Famenne. This 12-hectare reserve is the result of the logging of resinous plantations as part of the LIFE butterflies project. The lighting of the site, in which hardwood plots have been preserved, has allowed the reconstruction of wet micromesotrophic meadows. Due to special water-saving conditions and other edaphic factors, hygrophile species are associated with drier vegetation, constituting a typical shale Famenne set. Fifteen ponds have been dug, reinforcing the diversity of the environment. The results of the floristic inventory delivered here constitute an assessment a little more than two years after the restoration of the environment.

* Rue de Focagne 16, B-6990 Marenne. Courriel : giotjl@hotmail.com

** Rue du Coirbois 75, B-5580 Rochefort. Courriel : genevieveadam@yahoo.fr

INTRODUCTION

Inaugurée le 21 mai 2017, la réserve domaniale « Au Brûlé » est située au nord-ouest de la ville de Marche-en-Famenne, dans le Bois de Famenne (site Natura 2000 BE34014), dans la dépression de la Famenne schisteuse. Le site (Fig. 1), d’une superficie de 12 hectares, est actuellement géré par le cantonnement de Marche-en-Famenne du Département de la Nature et des Forêts (DNF). Il avait été rétrocédé à la Région Wallonne par la commune de Marche pour un euro symbolique, en compensation d’un projet de lotissement.

Initialement boisé (principalement par des plantations de Sapin de Douglas), le milieu a été en grande partie mis en lumière et gyrobroyé de façon à laisser se reconstituer une prairie humide oligotrophe. Ces travaux ont été entrepris en 2014 dans le cadre de restauration d’habitats particuliers par le projet LIFE papillons. L’objectif était de favoriser le retour de papillons menacés, entre autres le Damier de la succise (*Euphydryas aurinia*).

La réserve se présente comme un quadrilatère avec des extensions linéaires vers l’ouest, destinées à assurer la liaison avec d’autres zones aménagées dans le cadre du LIFE papillons. Elle se compose de grands espaces ouverts herbeux, d’un seul tenant des parcelles forestières de feuillus ayant été maintenues au nord-ouest comme au nord-est ainsi qu’au sein même de ce complexe prairial mésohygrophile à hygrophile, sillonné par d’anciens drains. Quinze mares y ont été creusées (Fig. 4 et 5).

Les prospections, étalées entre mai et septembre 2019, ont essentiellement concerné les zones ouvertes herbeuses, les lisières forestières ainsi que les mares. Les visites ont été menées le plus souvent de façon individuelle par les auteurs mais l’étude du site a également pu bénéficier de deux prospections collectives, la première le 18 mai, regroupant des membres des Naturalistes de la Haute-Lesse (GIOT et LOUVIAUX, 2019), la seconde le 13 août, avec une équipe de la Société des Naturalistes de Namur-Luxembourg.

Réserve naturelle domaniale

"Au Brûlé" (12 Ha.00)

à Marche-en-Famenne

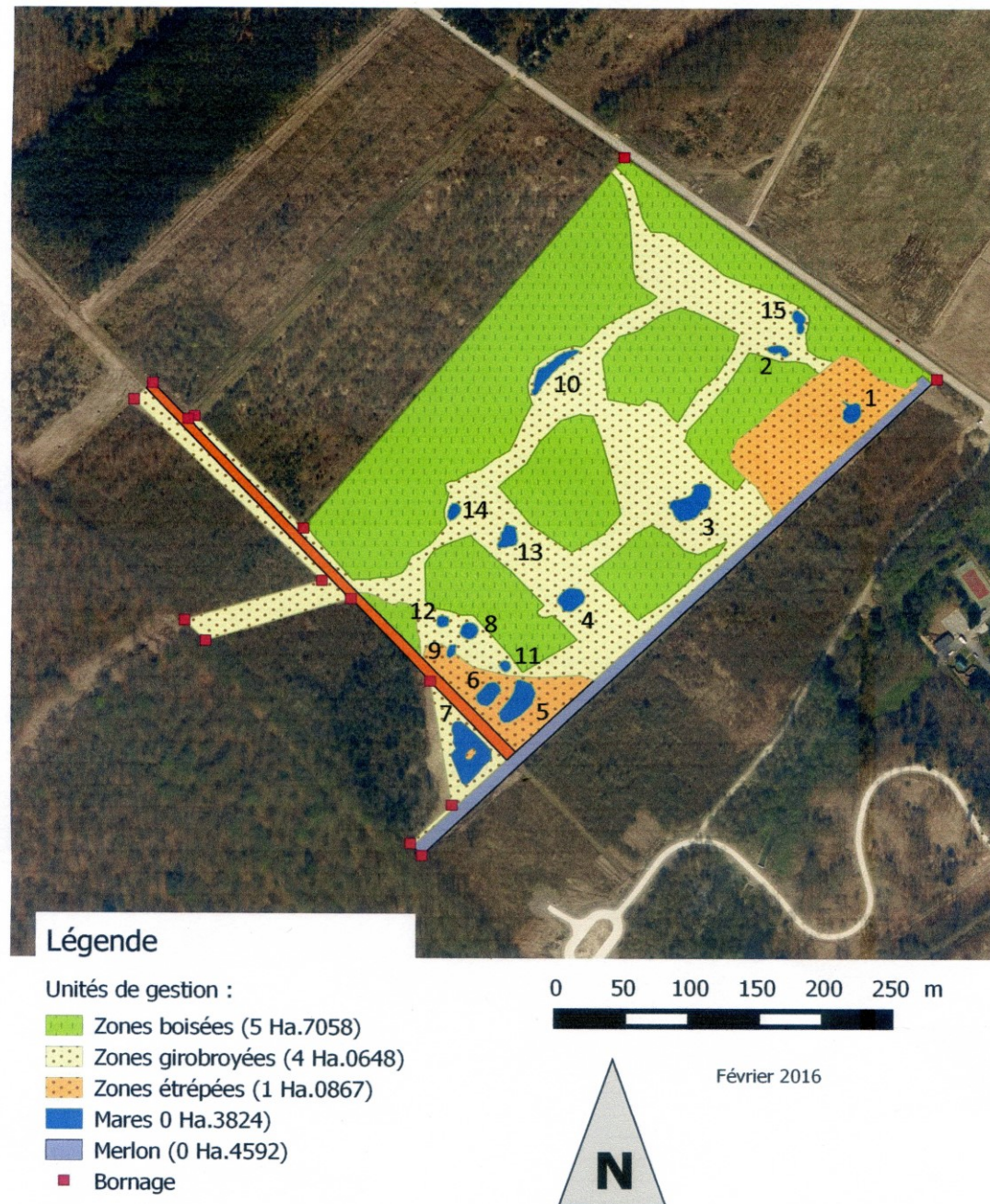


Fig. 1. – Plan de la réserve « Au Brûlé » à Marche-en-Famenne (Source : DNF, Cantonnement de Marche-en-Famenne). Les numéros des mares ont été ajoutés par les auteurs.

SOUS-SOL ET SOLS

Le substrat géologique est constitué de schistes frasniens, très fissiles, appartenant au regroupement des Formations des Valisettes et de Barvaux (Frasnien supérieur). Il s'y développe des sols argileux humides, gleyifiés, à nappe phréatique temporaire. À propos de ces sols, SOUGNEZ et LIMBOURG (1963), dans leur remarquable travail sur les herbages de Famenne et de la Fagne, résument ainsi la situation : « Leur économie en eau est peu favorable, en raison de leur texture et de la faible perméabilité du substrat. Durant l'hiver et lors des périodes pluvieuses, l'eau stagne en surface, formant une nappe suspendue essentiellement temporaire. Malgré cette phase d'engorgement, qui se manifeste dans le profil par l'existence d'un horizon gley superficiel, la réserve en eau disponible pour la végétation est, ici encore, rapidement épuisée, car l'eau ne peut guère s'infiltrer en profondeur ».

VÉGÉTATION¹ ET FLORE²

• Le recru ligneux

Une recolonisation ligneuse, de densité très variable, a été constatée avec : outre *Alnus glutinosa* aux endroits les plus humides, y sont observés *Betula pendula*, *B. pubescens*, *Carpinus betulus*, *Crataegus monogyna*, *Cytisus scoparius*, *Frangula alnus*, *Pinus sylvestris*, *Populus ×canadensis*, *P. tremula*, *Prunus serotina*, *P. spinosa* (localement très abondant), *Quercus robur*, *Rosa arvensis*, *R. canina* s. str., *Rubus fruticosus*, *Salix alba*, *S. caprea*, *S. ×multinervis*, *S. fragilis*, *S. triandra*, *S. purpurea* var. *lambertiana*. Une espèce rare, *Rosa tomentosa**³ a été rencontrée en trois endroits (coord. IFBL H6 47 31), deux individus sur le haut de la berge de la mare 7 ainsi qu'un autre en lisière ; cette espèce est à rechercher plus intensivement.

• La strate herbacée

La strate herbacée montre une grande diversité floristique. La remarque que SOUGNEZ (1978) émettait naguère à propos du tapis herbacé de la chênaie-charmaie de Famenne schisteuse s'applique également à celle de ce milieu ouvert : « un agencement de groupes écosociologiques assez particuliers et d'apparence hétéroclite ».

L'intérêt particulier de ce type de milieu d'une grande diversité floristique réside en effet dans la coexistence d'espèces baso-neutrophiles et d'espèces acidiphiles. Son intérêt résulte tout d'abord de la nature du sol, essentiellement composé d'argiles d'altération des shales et de schistes avec une charge de bases. Dans la structure hétérogène de la végétation, ces groupements socio-écologiques sont très difficilement individualisables dans

l'espace, excepté pour les mares, les fossés ainsi que les zones relativement engorgées.

Mais un autre facteur contribue à la spécificité du milieu, c'est la variation spatiale des conditions hydriques qui influence la structure de la végétation. Cette variation provient d'une part du microrelief du sol et d'autre part du battement de la nappe phréatique. On y découvre effectivement un faciès intriqué résultant de la juxtaposition de milieux tantôt très secs, tantôt humides, voire engorgés à inondés ; cette situation favorise la présence, parfois sur quelques mètres carrés, de groupes d'espèces mésophiles et même, localement, d'espèces xérophiles, côtoyant des groupes hygrophiles.

Au sein des fossés et des mares ainsi qu'en milieu hygromorphe, les espèces des mégaphorbiaies et des bords des eaux méso-eutrophes sont bien représentées : *Alisma plantago-aquatica*, *Angelica sylvestris*, *Athyrium filix-femina*, *Calystegia sepium*, *Epilobium parviflorum*, *Eupatorium cannabinum*, *Filipendula ulmaria*, *Iris pseudacorus*, *Juncus articulatus*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Myosoton aquaticum*, *Persicaria lapathifolia*, *Phalaris arundinacea*, *Ranunculus flammula*, *Solanum dulcamara*, *Stachys palustris*, *Symphytum officinale*, *Typha angustifolia*, *Valeriana repens*, *Veronica beccabunga*. *Carex acutiformis* est très présent sur l'ensemble du site, formant localement des magnocariçaies dans les zones engorgées et aux abords des fossés. *Carex flava** (coord. IFBL H6.47.31), espèce considérée comme vulnérable à l'échelon régional, est abondant par endroits ; il forme entre autres de grands groupements dans la partie sud-est (entre la mare 4 et le merlon qui isole la réserve du lotissement voisin), en bordure d'une zone engorgée occupée par une jonçaie à *Juncus effusus*, dans une zone de rétention d'eau vraisemblablement provoquée par le merlon. *Carex flava* est associé çà et là à *Hypericum tetrapterum* ; tous deux témoignent du caractère neutro-alkalin du substrat⁴.

Les espèces pionnières des sols exondés ou humides sont représentées essentiellement par *Gnaphalium uliginosum* et *Juncus articulatus*. *Juncus bufonius* s'avère très peu présent. En bordure d'ornières engorgées, dans la zone la plus basse, près du merlon, on trouve une belle population d'*Isolepis setacea*.

Sur la berge de la mare 3, on observe de nombreuses touffes d'*Eleocharis obtusa* (Fig. 2). La plante est également discrètement présente (une touffe) au bord de la mare 6 ainsi qu'au pied du merlon (coord. IFBL H6.47 31). Cette cypéracée des communautés continentales, sur sols oligo- à mésotrophes, a été décrite en Belgique dans des sites fréquentés par des engins militaires (LAMBINON et MAUSE, 2010 ; VERLOOVE, 2015) ; peut-être cette espèce obsi-

¹ D'après les travaux phytosociologique de ROYER et al. (2006).

² Selon la nomenclature de LAMBINON & VERLOOVE (2012).

³ Les espèces marquées d'un astérisque sont reprises dans la Liste rouge (SAINTENOY-SIMON et coll., 2006).

⁴ Comme en témoignent d'autres espèces neutroclines rencontrées dans la réserve : *Agrimonia eupatoria*, *Carex flacca*, *Centaureum erythraea*, *Colchicum autumnale*, *Juncus inflexus*, *Potentilla reptans*, *Primula veris*, *Senecio erucifolius* et *Trifolium medium*.

dionale a-t-elle été introduite ici par une machine de chantier ayant œuvré en milieu militaire. *Juncus tenageia* est présent sur la berge de la mare 4 ainsi qu’au pied du merlon (coord. IFBL H6.47.31). Quant à *Lythrum portula*, on ne relève qu’une petite station également au bord de la mare 4.



Fig. 2. – *Eleocharis obtusa*, sur la berge exondée d’une des mares. (Photo : Geneviève ADAM).

Au niveau des mares, dans l’eau et sur les berges exondées, on note également : *Bidens tripartita*, *Eleocharis palustris*, *Equisetum fluviatile*, *Gnaphalium uliginosum*, *Glyceria notata*, *Juncus bulbosus*, *Persicaria lapathifolia* et *Rorippa palustris*. *Potamogeton pusillus** (détermination G. BOUXIN), *P. trichoides** (détermination M.-Th. ROMAIN et R. ISERENTANT) et *Luronium natans** sont présents dans plusieurs pièces d’eau (mais en ce qui concerne ce dernier, sa présence résulte d’une introduction volontaire).

La flore phycologique a été étudiée dans neuf mares par Marie-Thérèse ROMAIN et de Robert ISERENTANT. On retient particulièrement la découverte de *Nitella capillaris* (Fig. 3), une Charophyte, chlorophyte évoluée, découverte à l’état fertile dans les mares 1 et 2. C’est une espèce dioïque qui accomplit son cycle de développement au printemps et disparaît ensuite, les oospores produites assurant la prochaine germination. *N. capillaris* se développe dans les eaux claires non carbonatées, neutres à faiblement acides (BAILLY & SCHAEFER, 2010), peu concurrentielle, pionnière des mares nouvellement créées (MOORE, 1986). Sa présence, comme celle de toutes les espèces du genre, témoigne du caractère oligotrophe de l’eau. Deux autres charophytes ont été également observées

à l’état fertile : *Chara globularis* (mares 3, 4, 5, 6 et 7) et *C. vulgaris* (mare 4).

Dans ces milieux remis en lumière, les espèces des communautés des prairies s’avèrent abondantes, avec une intrication de groupements d’affinités différentes pour le régime hydrique du sol. On relève ainsi des espèces des communautés prairiales hygrophiles : *Agrostis stolonifera*, *Ajuga reptans*, *Cardamine pratensis*, *Carex cuprina*, *Galium palustre*, *Hypericum dubium*, *Juncus effusus*, *J. inflexus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Lysimachia nummularia*, *Mentha arvensis*, *Myosotis nemorosa*, *M. scorpioides*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus repens*.

Intriqué avec les espèces précédentes, on note un cortège imposant d’espèces des communautés prairiales mésophiles à mésohygrophiles, dont bon nombre d’espèces à amplitude écologique large et dès lors tolérantes à l’excès temporaire d’humidité : *Achillea millefolium*, *Alchemilla glabra*, *A. xanthochlora*, *Alopecurus pratensis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum elatius*, *Carex spicata*, *Centaurea jacea* s.l., *Cerastium fontanum*, *Cirsium arvense*, *Colchicum autumnale*, *Crepis biennis*, *Festuca rubra* subsp. *rubra*, *Galium mollugo*, *Heracleum sphondylium*, *Lathyrus pratensis*, *Leucanthemum vulgare*, *Luzula campestris*, *Medicago lupulina*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *P. trivialis*, *Polygonum aviculare*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus acris*, *Rhinanthus minor*, *Rumex acetosa*, *R. crispus*, *Senecio jacobaea*, *Stellaria graminea*, *Taraxacum* sp., *Tragopogon pratensis*, *Trifolium dubium*, *T. hybridum*, *T. pratense*, *T. repens*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia cracca*, *V. hirsuta*, *V. sativa*. Une belle station d’*Anacamptis pyramidalis** (neuf individus) a été observée dans la partie nord-est (coord. IFBL H7.47.13), au sein d’un recru de *Prunus spinosa*.

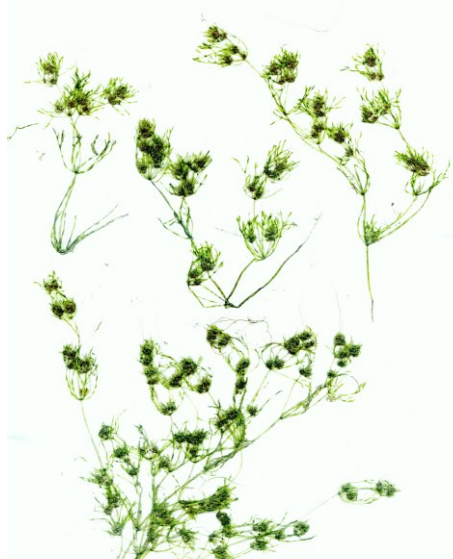


Fig. 3. – *Nitella capillaris*.
(Photo : Robert ISERENTANT)

Mentionnons également l’abondance sur toute la réserve de *Centaureum erythraea** et *Lotus corniculatus*, qui viennent bien sur les argiles carbonatées.

L'instabilité du régime hydrique du sol argileux sur une même unité topographique renforce encore cette diversité végétale, en créant une alternance de conditions tolérées par des plantes préférant des conditions hydriques très différentes (comme *Carex flacca* et *Succisa pratensis* par exemple). Ainsi, parmi les espèces prairiales, on relève tout particulièrement un groupe d'espèces hygrophiles à méso-hygrophiles affectionnant les sols non amendés (oligotrophes à mésotrophes) et soumis à des variations du régime hydrique : *Agrostis canina*, *Achillea ptarmica* (peu abondant), *Carex demissa*, *C. flacca*, *C. ovalis*, *Cirsium palustre*, *Deschampsia cespitosa*, *Juncus conglomeratus*, *Lotus pedunculatus*, *Luzula multiflora* subsp. *multiflora*, *Selinum carvifolia* (peu représenté), *Senecio erucifolius*, *Silaum silaus* (une très petite station à proximité du merlon) et *Succisa pratensis*⁵. Ce cortège floristique relève d'un groupement typique des prairies de fauche semi-naturelles développées sur les sols lourds et humides de Famenne schisteuse ; il est actuellement devenu rare en raison de la conversion en prairies améliorées et du pâturage intensif.

Le passé forestier du site se manifeste par la présence de *Brachypodium sylvaticum*, *Cardamine flexuosa*, *Carex sylvatica*, *Dryopteris carthusiana*, *D. filix-mas*, *Platanthera chlorantha*, *Potentilla sterilis*, *Primula elatior*, *Scrophularia nodosa*, *Viola hirta* et *V. riviniana*.

On relève également des espèces des ourlets calcicoles à acidiclinales : *Agrimonia eupatoria*, *A. procera*, *Aquilegia vulgaris*, *Clinopodium vulgare*, *Euphorbia cyparissias*, *Hypericum hirsutum*, *Origanum vulgare* et *Trifolium medium*.

Quant aux espèces des pelouses et ourlets sur sols acides⁶, certaines sont largement répandues dans les espaces ouverts, parfois mêlées aux précédentes : *Agrostis capillaris*, *Carex pallescens*, *Hypericum pulchrum*, *Lathyrus linifolius* var. *montanus*, *Polygala vulgaris*, *Potentilla erecta*, *Teucrium scorodonia*, *Veronica officinalis* (ubiquiste dans la réserve). D'autres, telles *Danthonia decumbens*, *Deschampsia flexuosa*, *Dianthus armeria* (découvert en ourlet ainsi que sur les schistes exondés en bord de mare), *Festuca filiformis*, *Hieracium laevigatum*, *H. maculatum*, *Holcus mollis*, *Trifolium aureum*, s'avèrent plus discrètes, se cantonnant aux lisières sèches.

En favorisant la minéralisation de la matière organique, la mise à blanc des parcelles et le gyrobroyage ont bien entendu stimulé la croissance d'espèces des coupes et ourlets forestiers nitrophiles comme *Aegopodium podagraria*, *Barbarea intermedia*, *Calamagrostis epigejos*,

⁵ On notera que la succise est bien présente naturellement sur le site comme partout ailleurs aux alentours. Il y a cependant eu localement des semis avec des graines en provenance du camp militaire tout proche afin de renforcer les populations.

⁶ Un très bel exemple d'ourlet comprenant un bon nombre d'espèces de ce type de groupement, mais aussi du précédent, a été observé dans la partie nord-ouest de la réserve, le long du chemin orienté sud-est / nord-ouest.

Cruciata laevipes, *Epilobium angustifolium*, *E. ciliatum*, *E. montanum*, *Fragaria vesca*, *Galium aparine*, *Geranium pyrenaicum*, *Glechoma hederacea*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Lapsana communis*, *Silene dioica*, ainsi qu'un cortège d'espèces nitrophiles et rudérales telles *Artemisia vulgaris*, *Cardamine hirsuta*, *Chaenorrhinum minus*, *Cirsium vulgare*, *Conyza canadensis*, *Daucus carota*, *Galeopsis tetrahit*, *Geranium columbinum*, *Hypericum perforatum*, *Linaria vulgaris*, *Malva moschata*, *Melilotus altissimus*, *Polygonum aviculare*, *Silene latifolia* subsp. *alba*, *Solidago gigantea*, *Tanacetum vulgare* et *Tussilago farfara* ; ces espèces ne présentent cependant qu'une faible densité spatiale, excepté dans quelques endroits plus perturbés. S'y mêlent quelques commensales des cultures, possible reliquat de l'occupation antérieure des sols⁷ : *Centaurea cyanus* (noté en trois endroits distants, en H7.47.13 et H7.47.31, mais peut-être introduit), *Chenopodium polyspermum*, *Echinochloa crus-galli*, *Geranium dissectum*, *Lamium purpureum*, *Matricaria maritima* subsp. *inodora*, *Myosotis arvensis*, *Persicaria maculosa*, *Sonchus arvensis*, *S. asper*, *S. oleraceus*, *Valerianella locusta*, *Veronica arvensis* et *Vicia tetrasperma*.

On mentionnera également la présence de quelques espèces horticoles : *Aster lanceolatus*, *A. salignus* et des individus présentant des caractères intermédiaires entre ces deux espèces. *Hieracium aurantiacum* constitue ici plusieurs populations, dont une relativement importante au pied du merlon ; sa naturalisation dans la région est de plus en plus fréquemment constatée.

Enfin, pour insérer une petite touche entomologique dans toutes ces énumérations botaniques, mentionnons la présence accusée dans la strate herbacée de l'Argiope fasciée (*Argiope bruennichi*), une espèce d'araignée des prairies bien ensoleillées, dont les toiles imposent parfois au botaniste délicat, soucieux du respect de leur intégrité, quelques pénibles contorsions.

CONCLUSION

Cette vaste réserve récemment créée abrite donc un important cortège floristique de plus de 200 taxons végétaux appartenant à des groupes socio-écologiques très variés ; cette diversité végétale est à mettre en relation, entre autres, avec le substrat géologique. Onze espèces reprises sur la Liste rouge (SAINTENOY-SIMON et coll., 2006) y ont été recensées.

Compte tenu de la dimension du site, les prospections menées à ce jour, le plus souvent de façon individuelle, les

⁷ Il semble que la culture était autrefois beaucoup plus répandue qu'actuellement en Famenne schisteuse, aujourd'hui essentiellement herbagère, comme en témoigne la carte de Cabinet des Pays-Bas autrichiens de Ferraris. Bon nombre d'espaces actuellement forestiers ou herbagers y sont représentés comme alors occupés par des champs moissonnés. Il s'agissait sans doute de cultures pauvres, mais bien nécessaires à l'époque où les carences dans le réseau de communication ne permettaient guère d'importants échanges de céréales avec les régions plus fertiles du pays.

visites n'ont probablement pas encore permis d'en découvrir toutes les richesses. Elles se sont limitées aux espaces ouverts, négligeant les parcelles boisées qui ont été maintenues, et une bonne partie des lisières. Une étude systématique des berges, dont la colonisation végétale n'en est qu'aux premiers stades, et du milieu aquatique proprement dit, incluant donc les aspects phycologiques, mériterait d'être poursuivie dans le cadre de futures prospections.

Quant à la prairie hygrophile à mésohygrophile, certaines espèces caractéristiques des communautés des sols oligo-mésotrophes non fertilisés s'y avèrent encore peu abondantes (comme *Selinum carvifolia*, *Silaum silaus*,...); on peut espérer que la gestion du site favorisera dans les années qui viennent le développement progressif de ce

cortège typique des prairies humides de Famenne schisteuse.

REMERCIEMENTS

Nous souhaitons particulièrement remercier Monsieur l'Ingénieur Damien ROUVROY, chef de cantonnement du DNF de Marche-en-Famenne, qui nous a ouvert l'accès à la réserve ainsi que M. Jean-Yves GRENSON, agent du DNF, pour les renseignements qu'il nous a aimablement communiqués ; Guy BOUXIN, Robert ISERENTANT, Philippe MARTIN et Marie-Thérèse ROMAIN pour leur contribution à la détermination des plantes aquatiques ; Michel LOUVIAUX et les membres des Naturalistes de la Haute-Lesse, de même qu'André SMOOS et les membres de la Société des Naturalistes de Namur-Luxembourg pour leur active participation à l'inventaire du site.



Fig. 4. – Une des mares, lors de son creusement en 2014.
(Photo : Jean-Yves GRENSON).



Fig. 5. – Cette même mare en 2016.
(Photo : Jean-Yves GRENSON)

BIBLIOGRAPHIE

- BAILLY G. & SCHAEFER O., 2010. – Guide illustré des Characées du nord-est de la France. Conservatoire botanique national de Franche-Comté. 96 p.
- GIOT J.-L. & LOUVIAUX M., 2019. – Géomorphologie et botanique. Excursion à Bourdon (Hotton) et à Marche-en-Famenne. *Les Barbouillons* 307 : 31-38.
- LAMBINON J. & MAUSE R., 2010. – Deux *Eleocharis* (Cyperaceae) nouveaux pour la flore belge : *E. austriaca* et *E. obtusa* au camp d'Elsenborn (Haute-Ardenne). *Dumortiera* 98 : 1-5
- LAMBINON J., VERLOOVE F. & coll., 2012. – Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). 6^{ème} édition, Meise, Éditions du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, CXXXIX + 1195 p.
- MOORE J.A., 1986. – Charophytes of Great Britain and Ireland. BSBI Handbook N° 5. 146 p.
- ROYER & al., 2006. – Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*. NS. Numéro spécial 25, 394 p.
- SAINTENOY-SIMON, J. (avec la collaboration de Y. BARBIER, L.-M. DELESCAILLE, M. DUFRÈNE, J.-L. GATHOYE & P. VERTÉ). – Première liste des espèces rares, menacées et protégées de la Région Wallonne (Ptéridophytes et Spermatophytes). Version 1 (7/3/2006) <http://biodiversite/wallonie.be/especes/ecologie/plantes/listerouge/>
- SOUGNEZ N., 1978. – Les chênaies-charmaies du district calcaire mosan. Communications du Centre d'écologie forestière et rurale (I.R.S.I.A.) NS 23, Gembloux 1978. 85 p.
- SOUGNEZ N. & LIMBOURG P., 1963. – Les herbages de la Famenne et de la Fagne. *Bull. Inst. Agron. et Stations Rech. Gembloux* 31(3) : 359-413 + 9 tableaux.
- VERLOOVE F., 2015. – *Eleocharis engelmannii* and *E. obtusa* (Cyperaceae), two recent acquisitions from series Ovatae in Belgium. *Dumortiera* 107 : 25-30.

Alexander VON HUMBOLDT (1769-1859) et le dragonnier d'Orotava

On célèbre cette année le deux cent cinquantième anniversaire de la naissance du grand naturaliste allemand Alexander VON HUMBOLDT (Fig. 1), né à Berlin en 1769 et mort en 1859 dans la même ville. Cette figure emblématique de la pensée naturaliste du 19^e siècle, humaniste visionnaire, monument d'érudition, a établi les bases de l'exploration scientifique moderne lors de diverses expéditions dont la plus importante en Amérique du sud, de 1799 à 1804, en compagnie du botaniste français Aimé BONPLAND. Son œuvre littéraire consignant ses voyages et ses découvertes est immense : on peut citer le Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent, en 30 volumes, version française publiée à Paris entre 1807 et 1834, Cosmos, essai d'une description physique du Monde, en 4 volumes, version française publiée à Paris entre 1847 et 1859, et *Ansichten der Natur* publié en 1808 et réédité pour la troisième fois en 1849. Cet ouvrage, traduit en onze langues, fut certainement le plus célèbre du vivant de son auteur, et il marque un tournant dans l'approche naturaliste, créant un genre littéraire nouveau, où se cotoient la rigueur scientifique et l'émotion de l'observation (WULF, 2017). Johan Wolfgang GOETHE, François-René de CHATEAUBRIAND et, plus tard, Henry David THOREAU, Ralph Waldo EMERSON, Charles DARWIN et même Jules VERNE, en seront imprégnés.

Ansichten der Natur sera traduit une première fois en français en 1828. Le sous-titre des *Tableaux de la Nature* annonce des *Considérations sur les déserts, sur la physionomie des végétaux, sur les cataractes de l'orénoque, sur la structure et l'action des volcans dans les différentes régions de la Terre, etc.* En fait, c'est un ouvrage encyclopédique, et qui fera date. Il n'est donc pas étonnant que des extraits soient republiés dans diverses revues scientifiques de l'époque. C'est le cas de l'évocation par VON HUMBOLDT de la longévité et de la taille des arbres. Ce texte fut repris in extenso en 1852, à partir de l'édition française de 1849, dans le deuxième tome du périodique *La Belgique horticole, journal des jardins, des serres et des vergers*, revue fondée et portée à bout de bras par Edouard MORREN (1833-1886), professeur de botanique à l'université de Liège. Le texte de VON HUMBOLDT a été reproduit ici à partir de cette source liégeoise, en en conservant la forme de la *Belgique horticole*, et les éventuelles variantes ou erreurs orthographiques, notamment sur le mot dragonnier écrit avec un seul 'n'. Les notes ont été ajoutées pour situer les personnages historiques et actualiser certaines données.

On remarquera que le titre formulé en tête de l'article de VON HUMBOLDT évoque seulement un végétal, *Dracaena draco*, le Dragonnier. Certes bien spectaculaire, il fut considéré de longue date comme arbre¹ remarquable (Fig.

2 et 3), notamment en raison de la taille de certains individus que l'on croyait millénaires, mais aussi par la production d'une résine de couleur sanguine, que les anciens associaient à du sang de dragon, d'où son étymologie. D'ailleurs, l'originalité de cette plante, endémique canarienne dont les individus sauvages sont aujourd'hui en voie d'extinction, attirera l'attention de nombreux botanistes dès la découverte de l'archipel, et en Belgique, la plante suscita un autre article, publié en 1850 par J.-E. PLANCHON, dans la *Flore des serres et des jardins de l'Europe*, revue éditée à Gand (VAN HOUTTE, 1850).

Si le Dragonnier est largement évoqué dans le texte reproduit ci-dessous, VON HUMBOLDT y traite plus largement de la longévité des arbres, les moyens pour l'apprécier, et leurs dimensions extrêmes (notamment la hauteur, en relation avec l'âge de l'arbre), à une époque où la physiologie végétale était encore balbutiante. Les références auxquelles l'auteur fait allusion comptent parmi les plus grands noms de l'exploration du 19^e siècle.

Puisse cette brève évocation éveiller l'intérêt des lecteurs de Natura Mosana pour lire ou relire celui qui fut certainement un des plus grands esprits du 19^e s. dans la continuité du Siècle des Lumières.

Philippe MARTIN

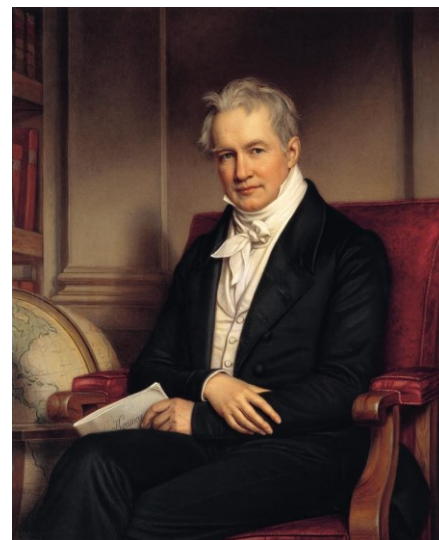


Fig. 1. – A. VON HUMBOLDT en 1843.
Peinture de Joseph Karl STIELER (1781-1858)

¹ La qualification d'arbre ne répond plus à la définition botanique actuelle : *D. draco* est une liliacée (ou asparagacée selon la nouvelle classification APGIII) qui, comme toutes les Monocotylédones, ne produit pas d'accroissements secondaires ligneux. Il s'agit donc pas d'un tronc au sens botanique mais d'un stipe, tige herbacée renforcée par un grand nombre de faisceaux conducteurs lignifiés.

Le dragonier d'Orotava

Par M. Alexandre DE HUMBOLDT

Le Dragonier colossal (*Dracæna draco*), se trouve au milieu du jardin de M. Franqui, dans la petite ville d'Orotava², l'ancien Taoro, l'un des lieux les plus agréables qui soient au monde. Lorsque nous gravâmes, en juin 1799, le pic de Ténériffe, nous trouvâmes que le périmètre de ce Dragonier, mesuré à quelques pieds au-dessus de la racine, était de 45 pieds³. Plus près du sol, Ledru⁴ dit avoir trouvé 74 pieds de circonférence. D'après George Staunton⁵, à 10 pieds de hauteur, le tronc a encore 19 pieds de diamètre. La hauteur de l'arbre n'est guère que de 65 pieds. La tradition rapporte que ce Dragonier était chez les Gouanches⁶ un objet de vénération, comme l'olivier d'Athènes, le platane de Lydie, que Xerxès changea⁷ d'ornements, et le bananier de Ceylan. On raconte aussi que lors de la première expédition des Béthencourt⁸, dans l'année 1402, le Dragonier d'Orotava était déjà aussi gros et aussi creux qu'aujourd'hui. On peut conjecturer d'après cela à quelle époque il remonte, si l'on songe surtout que le *Dracæna* croît très-lentement. Berthelot dit, dans sa description de Ténériffe : « En comparant les jeunes Dragoniers voisins de l'arbre gigantesque, les calculs qu'on fait sur l'âge de ce dernier, effrayent l'imagination. » (Nova acta acad. Leop. Carol. Naturæ Curiosorum, t. XIII, 1827, page 781.). Le Dragonier est cultivé depuis les temps les plus reculés dans les Îles Canaries, à Madère, à Porto-Santo, et un observateur très-exact, Léopold de Buch, l'a vu à l'état sauvage près d'Iguete, dans l'île de Ténériffe. Il n'est donc pas originaire, comme on l'a cru pendant longtemps, des Indes orientales, et son existence chez les Gouanches ne renverse pas l'opinion de ceux qui considèrent ce peuple comme une race atlantique, entièrement isolée et sans aucun rapport avec les nations de l'Afrique et de l'Asie. La forme des *Dracæna* se retrouve au cap de Bonne-Espérance, à l'île Bourbon, en Chine et à la Nouvelle-Zélande. On rencontre dans ces contrées lointaines différentes variétés appartenant au même genre ; mais il n'en existe aucune

dans le nouveau monde, où elles sont remplacées par le yucca. Le *Dracæna borealis* d'Aiton n'est autre chose qu'un véritable *Convallaria*, dont il a en effet tous les caractères (Humboldt, Relation historique, t. I, page 418 et 659). Dans la dernière planche de l'atlas pittoresque joint à mon voyage en Amérique, j'ai fait graver le Dragonier d'Orotava d'après un dessin fait par F. d'Ozonne, en 1776. (Vues des Cordillères et monuments des peuples indigènes de l'Amérique, pl. LXIX.) Je trouvai ce dessin parmi les papiers du célèbre Borda, dans son journal de voyage, resté jusqu'à ce jour inédit, qui me fut confié par le dépôt de la marine, et auquel j'ai emprunté des observations importantes concernant la géographie astronomique, ainsi que des mesures barométriques et trigonométriques. (Relation historique, t. I, page 282.). Borda mesura le Dragonier de la villa Franqui, lors de son premier voyage avec Pingré, en 1771, et non dans la seconde expédition qu'il fit en 1776 avec Varela. On prétend qu'au XV^e siècle, très-peu de temps après les conquêtes normande et espagnole, on célébrait la messe à un petit autel élevé dans la cavité du tronc. Malheureusement l'orage du 21 juillet 1819 a enlevé au Dragonier d'Orotava une partie de sa couronne. Il existe une grande et belle gravure anglaise qui représente l'état actuel de l'arbre dans toute sa vérité. (V. ci-contre pl. 12 la réduction de cette gravure.)

Le caractère monumental de ces végétaux gigantesques, l'impression de respect qu'ils produisent sur tous les peuples, ont fait naître chez les savants de nos jours, l'idée de déterminer leur âge et de mesurer plus exactement leur grosseur. D'après les résultats de ces recherches, De Candolle, l'auteur de l'important traité sur la longévité des arbres, Endlicher, Unger et d'autres botanistes distingués, ne sont pas éloignés d'admettre que l'origine de plusieurs arbres existant encore aujourd'hui, remonte à l'époque des plus anciennes traditions historiques sinon de la vallée du Nil, du moins de la Grèce et de l'Italie. On lit dans la

² La Orotava est une agglomération de l'île de Tenerife, au pied du Teide.

³ Le pied est une ancienne unité de mesure de longueur, de valeur assez variable en fonction des époques et des pays où il était utilisé. Il s'agit ici du pied *romain*, équivalent à 296,352 mm, employé jusqu'à la fin du 19^e siècle dans de nombreux pays européens. Aujourd'hui, hormis dans le système anglais, cette unité n'est encore utilisée internationalement qu'en aéronautique et en informatique.

⁴ André Pierre LEDRU (1761-1825), prêtre et botaniste français. Il participa comme botaniste à l'expédition de Nicolas BAUDIN, qui fit escale notamment à Tenerife, entre 1796 et 1798 et en fit la relation dans un mémoire rédigé en 1810.

⁵ George Thomas STAUNTON (1737-1801), botaniste anglais. Il a travaillé pour la Compagnie anglaise des Indes orientales. Grand voyageur, il fut le premier européen à découvrir en Chine un thé

aromatisé avec un agrume, ce qui deviendra plus tard le thé *Earl Grey*.

⁶ Les Guanches, d'origine berbère mais non islamisés, formaient l'ethnie autochtone des Canaries. Leur culture disparut lors de la conquête espagnole et du métissage de la descendance des rares survivants.

⁷ Il faut lire évidemment 'changea'. En effet, la légende raconte que Xerxès fut subjugué par un platane, alors qu'il était en Lydie (partie occidentale de l'actuelle Turquie). Il y fit pendre des objets de valeur, par vénération.

⁸ Jean DE BÉTHENCOURT (1362-1425), noble normand à la cour de Charles IV mais qui s'empara de plusieurs îles canariennes après avoir anéanti les Guanches, pour le compte d'Henri III, roi de Castille. Il s'y enrichit considérablement par le commerce de l'orseille, pigment violacé extrait de certains lichens (*Rocella*) bien présents sur l'archipel.

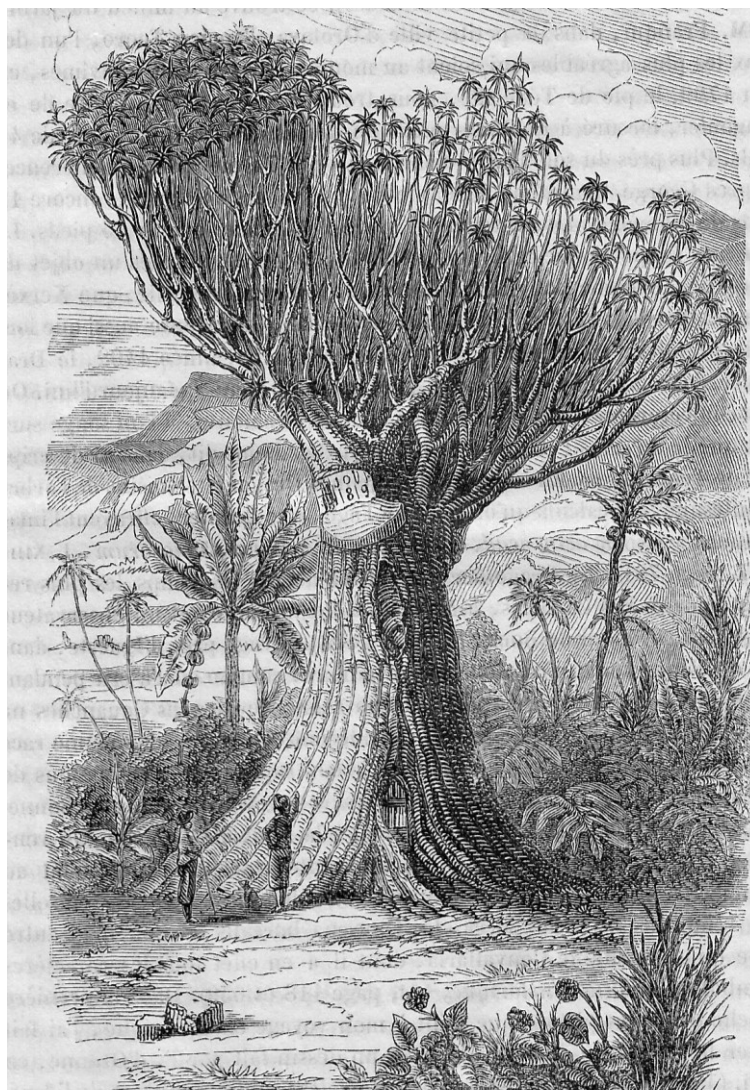


Fig. 2. – Gravure du dragonnier d'Orotava, dans *La Belgique horticole*, reprise de l'Atlas de l'*Histoire naturelle des Îles Canaries* (BARKER-WEBB & BERTHELOT, 1838).



Fig. 3. – Le plus ancien dragonnier actuel des Canaries, à Icod de los Vinos (Tenerife).
(source : Wikimedia Commons, licence CC BY 1.0''. Esculapio)

Bibliothèque universelle de Genève (t. XLVII, 1851, page 50.) « Plusieurs exemples semblent confirmer l'idée qu'il existe encore sur le globe des arbres d'une antiquité prodigieuse et peut-être témoins de ses dernières révolutions physiques. Lorsqu'on regarde un arbre comme un agrégat d'autant d'individus soudés ensemble qu'il s'est développé de bourgeons à sa surface, on ne peut pas s'étonner si, de nouveaux bourgeons s'ajoutant aux anciens, l'agrégat qui en résulte, n'a point de terme nécessaire à son existence : » Agardh⁹ s'exprime dans le même sens : « Comme chaque nouvelle année solaire ajoute aux arbres des rejetons nouveaux, et que les parties anciennes et durcies sont remplacées par de jeunes pousses où la sève circule librement, les arbres nous offrent l'exemple d'une croissance qui ne peut être bornée que par des causes extérieures. » Agardh attribue la brièveté de la vie dans les plantes herbacées à la disproportion qui existe entre la production des fleurs ou des fruits, d'une part, et la formation des feuilles de l'autre. La stérilité est pour les plantes une cause de longévité¹⁰. Endlicher cite l'exemple d'un *Medicago sativa*, var. *B. versicolor*, qui vécut quatre-vingts ans parce qu'il ne produisit point de fruits. (*Grundzüge der Botanik*, 1845, § 1005.)

À côté des Dragoniers qui malgré le développement gigantesque de leurs *faisceaux vasculaires définis*, doivent d'après leurs parties florales, être rangés dans la même famille naturelle que l'asperge et les oignons des jardins, se place l'*Adansonia* ou arbre à Pain des Singes, autrement appelé Baobab, qui appartient sans contredit aux plus grands et aux plus anciens habitants de notre planète. Dès les premières expéditions des Catalans et des Portugais, les navigateurs avaient l'habitude de graver leurs noms sur ces deux espèces d'arbres. Ils ne le faisaient pas toujours par une vaine recherche de gloire, souvent aussi cette inscription était pour eux un *marco*, c'est-à-dire une sorte de prise de possession, un moyen d'assurer à leur patrie le

droit de premier occupant. Les navigateurs portugais choisirent souvent à cet effet la belle devise française de l'infant don Henrique duc de Visco¹¹ : *Talent de bien faire*. Voici les paroles même de Faria y Sousa¹², dans son *Asia portuguesa* (t. I, c. 11, page 14 et 18.) « Era uso de los primeros navegantes de dexar inscrito el motto del Infante : *Talent de bien faire*, en la corteza de los arboles : » (Voy. aussi Barros¹³, *Asia* dec. J, I, J. I, t. Lisboa, 1778, page 148.)

Il est remarquable que cette devise gravée sur deux arbres en 1455, c'est-à-dire vingt-huit ans avant la mort de l'infant don Henrique, par des navigateurs portugais, se rattache dans l'histoire des découvertes, aux controverses qu'a soulevées la comparaison du quatrième voyage de Vespucci¹⁴ avec celui de Gonzalo Coelho¹⁵ (1505). D'après le récit de Vespucci, le vaisseau amiral de Coelho échoua contre une île que l'on a prise tantôt pour San-Fernando Noronha, tantôt pour le penêdo de San-Pedro, tantôt pour l'île problématique de Saint-Mathieu, que Garcia Jofre de Loaya¹⁶ découvrit le 15 octobre 1525, par 0 20 50' de latitude australe, sous le méridien du cap Palmas, presque dans le Golfe de Guinée. Coelho resta à l'ancre près de dix-huit jours ; il trouva dans l'île des Croix, des orangers devenus sauvages et deux troncs d'arbres avec des inscriptions qui remontaient à quatre-vingts-dix ans (Navarrete, t. V, page 8, 247 à 401). J'ai éclairci ailleurs ce problème, en cherchant à déterminer le degré de confiance que mérite Amerigo Vespucci (*Examen critique*, etc. L. V, page 129-152).

La plus ancienne description du Baobab (*Adansonia digitata*)¹⁷ est celle du Vénitien Louis Cadamosto, dont le véritable nom était Alvise da Cada Mosto¹⁸, est datée de l'année 1454. Il trouva à l'embouchure du Sénégal, où il se joignit à Antoniotto Usodimare¹⁹, des troncs dont il évalua le circuit à 47 toises, c'est-à-dire environ 402 pieds. (Ramusio²⁰, t. I, page 409.) Il put les comparer avec les Dragoniers qu'il avait vus auparavant.

⁹ Carl Adolph AGARDH (1785-1859), botaniste suédois, mais aussi mathématicien et économiste. Il s'est beaucoup intéressé aux algues dont il jettera les bases de l'étude scientifique. Son fils, Jakob Georg (1813-1901), fut également phycologue.

¹⁰ La notion de clone n'était pas d'actualité, ni celle d'individu, plus obscure, chez le végétal. On décrit aujourd'hui des clones dont les éléments, quoique physiquement séparés, procèdent du même génome très ancien, p. ex. *Phragmites australis*, dont les représentants d'Europe occidentale appartiendraient à un seul clone ayant démarré après la glaciation de Würm, c'est-à-dire il y a 10 000 ans. C'est le cas aussi de la colonie clonale de *Populus tremuloides* dont l'âge est estimé à 80 000 ans.

¹¹ Dom Henrique DE AVIS, duc de Visco (1394-1460), nommé aussi Prince Henri le Navigateur, est un aristocrate portugais, important mécène et instigateur de la politique colonialiste européenne naissante.

¹² Manuel DE FARIA Y SOUSA (1590-1649), poète et historien portugais.

¹³ João DE BARROS (1496-1570), historien portugais, connu pour ses *Décadas da Ásia*, relatant les activités des Portugais en Inde, et plus largement en Asie et en Afrique du sud-est.

¹⁴ Amerigo VESPUCCI (1454-1512), marchand et navigateur florentin, qui réalisa plusieurs voyages transatlantiques pour le compte de l'Espagne et du Portugal. Il fut le premier à considérer le Nouveau Monde comme un nouveau continent, et le terme *America* qui le désigne, vient de son prénom.

¹⁵ Gonçalo COELHO (1451-1512), navigateur portugais. Il a effectué une expédition au Brésil avec Amerigo VESPUCCI.

¹⁷ Le genre *Adansonia* appartient à la famille des Bombacacées (Malvacées selon APGIV). Ce sont des espèces ligneuses présentant un *caudex*, c'est-à-dire un renflement de la base du tronc (au même titre que les *Pachira* et les *Pachypodium* p. ex.), assurant le stockage de l'eau, dans un système écologique xérique. Certains individus présentent un volume atteignant 600 m³.

¹⁸ Alvise CADAMOSTO (1429-1488) est un navigateur vénitien. Il se rend à Madère, aux îles Canaries et au Cap-Vert. Il explore également le fleuve Gambie.

¹⁹ Antoniotto USODIMARE (1416-1461), explorateur génois. Il a, comme CADAMOSTO, navigué pour le compte des Portugais.

²⁰ Giovanni Battista RAMUSIO (1485-1557) est un géographe vénitien.

Perrottet²¹, dans sa *Flore de Sénégal*²² (page 76), dit avoir trouvé des Baobabs qui avaient 50 pieds de diamètre sur 70 à 80 pieds seulement de hauteur. Adanson²³ avait indiqué les mêmes dimensions dans la relation de son voyage, en 1748. Les plus gros troncs de Baobab qu'il vit de ses propres yeux, en 1749, les uns dans une des petites îles Madeleines, près du cap Vert, les autres à l'embouchure du Sénégal, avaient de 25 à 27 pieds de diamètre sur 70 pieds de hauteur, avec une couronne large de 170 pieds. Mais Adanson ajoute que d'autres voyageurs ont trouvé des troncs qui avaient jusqu'à 50 pieds de diamètre. Des navigateurs hollandais et français avaient taillé leur nom dans l'écorce en lettres longues de 6 pouces. Une de ces inscriptions était du XV^e siècle, et non du XIV^e, comme il est dit par erreur dans la *Famille des plantes* d'Adanson, publiée en 1763 (1^{re} partie), page CCVX-CCXVII, les autres ne remontaient pas au-delà du XVI^e siècle. Adanson a calculé l'âge des arbres, d'après la profondeur des entailles qui ont été recouvertes par de nouvelles couches de bois, et en comparant leur épaisseur à celle des troncs d'arbres, de même espèce dont l'âge est connu. Il a trouvé, pour un diamètre de 30 pieds, une durée de 5150 ans (*Voyage au Sénégal*, 1557, page 66, Adrien de Jussieu²⁴, *Cours de botanique*, page 62). Il a d'ailleurs la prudence d'ajouter ces mots, dont je reproduis exactement l'orthographe : « Le calcul de l'âge de chaque couche n'a pas d'exactitude géométrique. » Dans le village de Grand-Galarques, situé aussi en Sénégal, les nègres ont orné l'ouverture d'un Baobab creux avec des sculptures qui ont été taillées dans le bois encore vert. L'espace intérieur sert aux assemblées générales dans lesquelles ils débattent leurs intérêts. Cette salle rappelle la caverne (specus), formée dans le tronc d'un platane de Lycie, où un personnage consulaire, Licinius Mercianus fit servir à dîner à dix-neuf convives. Pline (I, XII, c. v) accorde trop généreusement peut-être à une cavité du même genre une largeur de 80 pieds romains. Le Baobab

a été vu par René Caillié²⁵, à Jenne, dans la vallée du Nil, par Cailliaut²⁶ en Nubie, par Guillaume Peters²⁷ sur toute la côte orientale de l'Afrique, où cet arbre s'étend jusqu'à Lourenço Marques, c'est-à-dire jusque près du 26^e degré de latitude australe. Les habitants de ces contrées l'appellent *Mulapa* (proprement *muti-nlupa*), c'est-à-dire l'arbre *Nlupa*. Les plus vieux et les plus épais de tous les arbres que vit Peters, avaient de 60 à 70 pieds de circonférence. Bien que Cadamosto ait dit au XV^e siècle : « eminentia non quadrat magnitudini ; » bien que Golberry²⁸ (*Fragments d'un voyage en Afrique*, t. II, page 92) ait trouvé dans la vallée des deux Gagnacks, des troncs d'arbres qui avaient à la racine 34 pieds de diamètre, sans avoir plus de 60 pieds de haut, il ne faut pas admettre néanmoins comme une règle générale cette disproportion entre l'épaisseur et la hauteur. De très-vieux arbres, dit le savant voyageur Peters, perdent de leur hauteur par le dépérissement successif de leur couronne, et continuent à croître en grosseur. Assez souvent on voit sur les côtes orientales de l'Afrique, des troncs de 10 pieds d'épaisseur, atteindre à une hauteur de 65 pieds.

Si d'après ce qui précède, les évaluations hardies d'Adanson et de Perrottet, attribuent aux *Adansonia* qu'ils ont mesurés, un âge de 5150 à 6000 ans²⁹, ce qui les ferait contemporains des constructeurs des pyramides où même de Ménès, c'est-à-dire les ferait remonter à une époque où la Croix du Sud était encore visible dans le nord de l'Allemagne (Cosmos, t. II, page 477 et 578) ; d'autre part, des calculs plus sûrs, fondés sur les couches concentriques annuelles³⁰ et sur la proportion constatée entre l'âge et l'épaisseur des couches nous donnent pour la durée des arbres appartenant à la partie septentrionale de la zone tempérée, des périodes moins considérables. De Candolle pense que les Ifs sont, de tous les arbres européens, ceux qui atteignent l'âge le plus avancé³¹. On attribue au *Taxus baccata* de Braburn, dans le comté de Kent, trente siècles

²¹ George Samuel PERROTTET (1790-1870), est un botaniste et explorateur suisse qui explore le Sénégal et la Gambie de 1824 à 1829, ce qui débouche sur une flore de la Sénégalie (*Florae Senegambiae Tentamen*), avec J.B. GUILLEMIN, A. RICHARD et J. DECAISNE.

²² Aire géographique ancienne englobant les bassins des fleuves Sénégal et Gambie.

²³ Michel ADANSON (1727-1806) est un botaniste français. Il a exploré le Sénégal et les Açores. On lui doit un ouvrage célèbre sur le Baobab, *Adansonia digitata* L., dont le genre sera créé par Bernard DE JUSSIEU en l'honneur de celui qui l'avait décrit pour la première fois.

²⁴ Adrien Henri DE JUSSIEU (1797-1853), fils d'Antoine-Laurent DE JUSSIEU (1748-1836), est un botaniste français, comme les autres membres de la 'dynastie' des JUSSIEU.

²⁵ René CAILLIÉ (1799-1838), explorateur français, connu pour son exploration du Mali.

²⁶ Frédéric CAILLIAUD (1787-1869), explorateur, géologue. Il explora la Haute-Égypte et la Nubie.

²⁷ Wilhelm Carl Hartwig PETERS (1815-1883), médecin et naturaliste allemand qui effectua, en 1843, un voyage au Mozambique, avec le soutien de von Humboldt.

²⁸ Sylvain Meinrad Xavier DE GOLBÉRY [ou GOLBERRY] (1742-1822), géographe français.

²⁹ Ce qui est très exagéré, l'âge des plus vieux individus actuels étant estimé à 1 500 ou 2 000 ans, avec une incertitude d'autant plus grande que les troncs sont souvent formés par fasciation et que la présence abondante d'eau dans le tronc en dénature les structures.

³⁰ Le rythme des saisons impose chaque année une reprise de la végétation. L'arbre demande beaucoup d'eau pour la remise en route de son métabolisme et la production de nouvelles feuilles. Au printemps, l'accroissement cellulaire au niveau du tronc génère donc de nombreuses et larges cellules vasculaires, qui donnent un tissu semblant plus aéré qu'on appelle bois initial. Au début de l'été, la consommation d'eau se stabilise et les nouvelles cellules produites sont destinées à la résistance mécanique du tronc, elles sont alors plus denses et plus foncées : c'est le bois final. L'alternance de ces deux tissus contrastés est à l'origine de cernes concentriques annuels qui donnent directement l'âge d'un arbre par leur nombre. La dendrochronologie est la discipline qui étudie ces accroissements.

³¹ Si les ifs affichent probablement la longévité la plus importante en Europe (au-delà du millénaire), il est aléatoire de définir avec précision l'âge d'un vieil if, parce que l'accroissement n'est ni continu ni stable (KINMOTH, 2005). L'imprécision est donc d'autant plus importante que l'âge est avancé.

d'existence ; l'if de Fotheringall, en Écosse, a de vingt-cinq à vingt-six siècles ; celui de Brow-Hurst, dans le comté de Surrey, ne paraît pas en avoir plus de quatorze et demi ; celui de Rippon, dans le comté d'York, pas plus de douze (De Candolle, *de la Longévité des arbres*, page 65). Endlicher attribue 1 400 ans à un if du cimetière de Grasford, dans le nord du pays de Galles, qui a 49 pieds de tour à la naissance des branches ; il donne 2096 ans à un if du comté de Derby. On a abattu en Lithuanie, des tilleuls de 52 pieds de circonférence, sur lesquels on a pu compter 815 cercles annuels (Endlicher, *Grundzüge der Botanik*, page 399). Sous la zone tempérée de l'hémisphère austral, les *Encalyptus*³² acquièrent un périmètre extraordinaire et comme ils s'élèvent à plus de 250 pieds, ils offrent un singulier contraste avec les Ifs d'Europe (*Taxus baccata*), qui n'ont de colossal que leur épaisseur. M. Backhouse³³ a trouvé dans la baie d'Ému, sur la côte de la terre de Diemen, des troncs d'*Eucalyptus* qui avaient à la base 66 pieds de circuit et 47 à 5 pieds du sol (Gould³⁴, *Birds of Australia*, t. I, introd., page XV). Ce n'est pas Malpighi³⁵, comme on le prétend généralement, mais bien Michel Montaigne³⁶, qui a le mérite d'avoir le premier remarqué dans son *voyage en Italie*, en 1581, le rapport des cercles annuels avec l'âge des arbres (A. De Jussieu, *Cours élémentaire de Botanique*, 1840, page 61). Un ouvrier habile, qui travaillait à des instruments de mathématiques, avait appelé l'attention de Montaigne, sur la signification de ces anneaux, affirmant qu'ils étaient plus pressés du côté où l'arbre était tourné vers le nord. Jean-Jacques Rousseau³⁷ avait la même opinion ; et son Émile, lorsqu'il s'égarera dans une forêt, devra s'orienter d'après la disposition des couches du bois. Mais de nouvelles recherches sur l'anatomie des plantes ont démontré que le retard, aussi bien que l'accélération de la

croissance et l'irrégularité dans la production des couches annuelles formées par le tissu cellulaire du cambium, dépendent d'influences tout autres que l'exposition de l'arbre aux différents points du ciel (Kunth³⁸, *Lehrbuch der Botanik*, 1^{ère} partie, 1847, pages 146 et 164 ; Lindley³⁹, *Introduction to Botany*, 2^e édition, page 75).

Dans les groupes naturels les plus différents, on trouve des arbres dont quelques individus atteignent un diamètre de 20 pieds et une durée de plusieurs siècles. Nous nommerons ici le Baobab, le Dragonier, diverses espèces d'*Eucalyptus*, le *Taxodium distichum* de Richard, le *Pinus Lambertiana* de Douglas, l'*Hymenoclea bartramia*, les *Casalpinia*, le *Bombax*, le *Swietenia Mahagoni*, l'arbre des Banyans, (*Ficus religiosa*), le *Liriodendron tulipifera*, le *Platanus orientalis*, nos Tilleuls, nos Chênes et nos Ifs. Le célèbre *Taxodium distichum* ou Ahuahuate des Mexicains (*Cupressus disticha* Linn., *Schubertia disticha* Mirbel) qui existe à Santo Maria del Tule⁴⁰, dans l'État d'Oaxaca, n'a pas 57 pieds de diamètre comme le prétend De Candolle, mais seulement 38 (Mühlenpfordt⁴¹, *Versuch einer getruenen Schilderung der Republik Mexico*, t. I, page 153). Les deux beaux Ahuahuate⁴² de Chapultepec, que j'ai vus souvent, et qui sans doute sont un reste d'un ancien jardin de Montezuma, n'ont, d'après l'intéressant voyage de Burkart⁴³ (t. I, page 268) que 34 ou 36 pieds de circonférence, et non pas de diamètre, comme on l'a prétendu par erreur. Les Bouddhistes de Ceylan révèrent le tronc gigantesque du Figuier sacré d'Anourahdepoura. Le *Ficus religiosa*, qui reprend racine par ses branches, atteint souvent un diamètre de 28 pieds et forme, comme l'a si bien dit Onésicrite⁴⁴, un toit de feuillage semblable à une tente soutenue par plusieurs colonnes (Lassen⁴⁵, *Indische Alterthumskunde*, t. I, page 260). On peut lire au sujet du

³² Lire 'Eucalyptus'.

³³ James BACKHOUSE (1794-1869), botaniste britannique et missionnaire quaker en Australie. Il a séjourné également en Afrique du Sud. Il a envoyé de nombreux spécimens à W.J. HOOKER.

³⁴ John GOULD (1804-1881), ornithologue britannique, taxidermiste, considéré comme le père de l'ornithologie australienne par l'exploration de l'Australie entre 1838 et 1840.

³⁵ Marcello MALPIGHI (1628-1694), médecin et naturaliste italien, est considéré comme le fondateur de l'histologie et on lui doit les premières descriptions de tissus d'organes animaux ou végétaux.

³⁶ Michel EYQUEM DE MONTAIGNE (1533-1592), philosophe et moraliste de la Renaissance dont les *Essais* constituent l'œuvre majeure. Son *Journal de voyage* est un ensemble de notes sans prétentions littéraires, consignant surtout les symptômes de la maladie chronique (lithiase rénale) dont il souffrait et diverses anecdotes de voyages, mais il n'y a pas, semble-t-il, d'approche vraiment scientifique.

³⁷ Jean-Jacques ROUSSEAU (1712-1778), écrivain, philosophe et musicien genevois, figure emblématique du Siècle des Lumières.

³⁸ Karl Sigismund KUNTH (1788-1850) botaniste allemand. Il identifia, durant 24 ans, la plupart des spécimens de A. VON HUMBOLDT et Aimé BONPLAND (1773-1858), ramenés de leur expédition en Amérique du sud entre 1799 et 1804. Ce dernier, pourtant botaniste, mettra peu d'entrain à cataloguer les récoltes. Carl Ludwig WILLDENOW (1765-1812), autre botaniste berlinois, s'occupera également du fonds botanique de l'expédition.

³⁹ John LINDLEY (1799-1865) est un botaniste britannique.

⁴⁰ Il s'agit en fait de *Taxodium huegelii* C. Lawson (syn. *T. mucronatum*, le Cyprès de Montezuma). Cette espèce ne présente pas de pneumatophores, contrairement à *T. distichum* (L.) Rich., qui est endémique du quart sud-est des États-Unis et n'est pas spontané au Mexique.

⁴¹ Philippe August Friedrich MÜHLENPFORDT (1803-1891), botaniste allemand, qui s'est spécialisé dans les Cactacées.

⁴² Nom vernaculaire nahuatl de *Taxodium huegelii* C. Lawson (syn. *T. mucronatum*, le Cyprès de Montezuma). C'est un individu de cette espèce, l'Árbol del Tule dans l'Oaxaca au Mexique, qui est considéré aujourd'hui, avec ses 42 m de circonférence, comme l'arbre le plus gros du monde.

⁴³ Hermann Joseph BURKART (1798-1874), géologue allemand qui s'est occupé d'exploitation minière au Mexique entre 1826 et 1834.

⁴⁴ ONÉSICRITE (fin du 4^e s. av. J.C.), philosophe grec, disciple de DIOGÈNE, qui accompagné ALEXANDRE LE GRAND, comme interprète lors du périple en Inde, d'où sa description de *Ficus religiosa*. Ce figuier, appelé pipal, est sacralisé par les hindous et les bouddhistes. C'est sous un pipal que BOUDDHA accéda à l'illumination, la Bodhi. Une branche détachée de l'arbre fut replantée à Anuradhapura, au Sri Lanka, en 288 av. J.C. et il vit toujours. Ainsi cloné, l'Arbre de la Bodhi est donc considéré comme le plus vieil arbre au monde.

⁴⁵ Christian LASSEN (1800-1876), orientaliste d'origine norvégienne et professeur à l'université de Bonn.

Bombax Ceiba, les détails donnés, dès le temps de Christophe Colomb, par Bembo⁴⁶, dans ses *Historiae venetae* (1551, folio 83).

De tous les chênes européens qui ont été mesurés exactement, le plus puissant est le chêne de Saintes, dans le département de la Charente-Inférieure, sur la route de Cozes⁴⁷. Cet arbre élevé de 60 pieds, a, près du sol, 27 pieds 8 pouces et demi de diamètre ; 8 pieds plus haut, son diamètre est encore de 21 pieds et demi, il est de 6 pieds à la naissance des branches principales. Dans la partie morte du tronc, on a construit une petite salle large de 10 à 12 pieds et haut de 9, avec un banc en forme d'hémicycle, taillé dans le bois encore vert. Une fenêtre éclaire l'intérieur de la chambre, qui est fermée par une porte, et grâce au jour qui y pénètre, les parois sont couvertes de fougères et de lichens. A en juger par la dimension d'un petit morceau de bois qu'on avait coupé au-dessus de porte, et dans lequel on comptait 200 anneaux concentriques, on a cru voir évaluer l'âge du chêne de Saintes, entre 1800 et 2000 ans (*Annales de la Société d'Agriculture de la Rochelle*, 1843, page 380).

En ce qui concerne le Rosa canina, qui existe dans la chapelle sépulcrale de la cathédrale d'Hildesheim, et que l'on dit être âgé de mille ans, je me suis assuré, d'après des renseignements positifs, dus à l'obligeance M. Römer, assesseur du tribunal civil, que la tige est moins ancienne que la souche qui n'a pas elle-même plus 800 ans. Il existe une légende qui rattache ce rosier à un vœu fait par le premier fondateur de l'église, Louis le Débonnaire⁴⁸, et un document du XI^e siècle rapporte que lorsque l'évêque Hezilo⁴⁹ rebâtit la cathédrale, consumée par un incendie, il entoura les racines du rosier d'une voûte qui existe encore, qu'il éleva sur cette voûte le mur de la chapelle cryptique, dont la consécration eut lieu en 1061, et qu'il étendit au-dessus les branches de l'arbuste. La tige aujourd'hui vivante, qui n'a que deux pouces d'épaisseur à 25 pieds de

haut, et couvre de ses branches un espace d'environ 50 pieds sur le mur extérieur de la chapelle, du côté de l'est. Cet arbuste qui est certainement d'un âge très-avancé, est digne de la vieille réputation dont il jouit dans toute l'Allemagne⁵⁰. Si un développement si extraordinaire peut être considéré en général comme une preuve de longévité, le *Fucus giganteus* ou *Macrocystis pyrifera* d'Agardh, mérite parmi les végétaux sous-marins, une attention particulière. Cette plante atteint, selon Cook et Georges Forster⁵¹, une longueur de 338 pieds, et dépasse par conséquent l'élévation des plus hauts Conifères, même celle du *Sequoia gigantea* d'Endlicher, le *Taxodium sempervirens* de Hooker et d'Arnott, qui croît en Californie (Darwin, *Journal of researches into Nat. Hist.*, 1845, page 239). Le capitaine Fitz Roy⁵² a confirmé ces indications dans la relation intitulée : *Narrative of the voyages of the Adventure and Beagle* (t. II, page 565). Le *Macrocystis pyrifera* végète entre le 64° degré de latitude australe et le 45° degré de latitude boréale, jusqu'à la baie de San Francisco, sur la côte nord-ouest du nouveau continent. Joseph Hooker⁵³ croit même que cette espèce de *Fucus* s'étend jusqu'au Kamschatka. On la voit souvent nager dans les eaux du Pôle Antarctique, au milieu des blocs de glace errants ou *pack-ice* (Joseph Hooker, *Botany of the Antarctic Voyage under the command of sir James Ross*, 1844, page VII, 1 et 178 ; Camille Montaigne⁵⁴, *Botanique cryptogame du Voyage de la Bonite*, 1846, p. 36.) Les expansions cellulaires, rubanées et filiformes du *Macrocystis*, qui se cramponnent au fond de la mer, à l'aide d'organes semblables à des griffes, paraissent ne pouvoir être arrêtées dans leur développement que par une destruction accidentelle⁵⁵.

⁴⁶ Pietro BEMBO (1470-1547), cardinal écrivain, poète, historien, traducteur, théoricien de la littérature et essayiste vénitien, connu notamment pour son rôle dans l'établissement du toscan comme référence de la langue italienne.

⁴⁷ Cet arbre (*Quercus robur*), appelé le chêne de Montravail, situé à Pessines (à 8 km de Saintes) en Charente-Maritime, est toujours présent, quoique sérieusement endommagé par deux tempêtes, en 1941 et en 1999. Son âge a bien sûr été revu à la baisse, on évoque actuellement le millénaire.

⁴⁸ Louis I^{er}, dit le Pieux ou le Débonnaire (778-840), quatrième fils de Charlemagne, roi d'Aquitaine puis empereur d'Occident.

⁴⁹ HEZILLO (1020?-1079), évêque d'Hildesheim entre 1054 et 1079, bâtisseur de la nouvelle cathédrale d'Hildesheim, la première ayant été bâtie en 815 sous Louis le Pieux, et qui brûla.

⁵⁰ Cet églantier (Tausendjähriger Rosenstock) est toujours présent actuellement, accolé à l'abside de la cathédrale Sainte-Marie de Hildesheim (Land de la Basse-Saxe). Il a survécu au bombardement de mars 1945, et sa présence est attestée depuis quatre siècles mais rien n'indique une présence antérieure. L'identification de cet églantier se limite au groupe *canina* (<https://www.dom-hildesheim.de/en/content/1000-years-age-rosetree>).

⁵¹ Johan Georg Adam FORSTER (1754-1794), naturaliste et ethnologue allemand. Il est l'un des fondateurs de la littérature scientifique exploratoire. Il accompagne son père Johann Rheinhold dans la seconde expédition autour du monde de James

COOK. Il réalisera également un voyage en 1790 avec A. VON HUMBOLDT à travers l'Europe. Il est considéré comme un des principaux ethnologues, notamment sur les sociétés polynésiennes.

⁵² Robert FITZROY (1805-1865), vice-amiral britannique, capitaine du Beagle, pionnier de la météorologie. Malgré une proximité avec Charles DARWIN durant l'expédition qui dura quatre ans, FitzRoy s'opposa à la théorie du scientifique, se sentant coupable de sa participation dans le développement de celle-ci.

⁵³ Joseph Dalton HOOKER, sir (1817-1911), botaniste britannique, ami de Charles DARWIN, directeur des jardins botaniques de Kew. Il est le coauteur, avec George BENTHAM, d'une œuvre monumentale en sept volumes, le *Genera plantarum* (1862-1863).

⁵⁴ Jean Pierre François Camille MONTAGNE [et non MONTAIGNE] (1784-1866), botaniste cryptogamiste français. Il a participé à l'expédition de la Bonite (1836-1837) autour du monde et écrit la partie dédiée aux algues dans *Voyage autour du monde exécuté pendant les années 1836 et 1837 sur la corvette la bonite*, sous la direction de Charles GAUDICHAUD-BEAUPRÉ.

⁵⁵ *Macrocystis pyrifera* (Laminariales) est assurément la phéophyte la plus développée, mais elle ne dépasse tout de même pas la quarantaine de mètres. Elle forme des colonies denses à l'allure de forêt sous-marine. Sous le nom de *kelp*, elle est largement exploitée pour l'extraction d'alginate.

BIBLIOGRAPHIE

- BARKER-WEBB P. & BERTHELOT, S., 1838. – Histoire naturelle des Îles Canaries. Atlas. Béthune éditeurs. Paris. 46 p.
- KINMONTH F., 2005. – Ageing the Yew – no core, no curve ? *Intern. Dendrol. Soc. Yearbook* : 41-46.
- PLANCHON J.E., in VAN HOUTTE L. [Édit.], 1850. – 615. *Dracaena draco*, dragonnier des Canaries. *Flore des serres et des jardins de l'Europe* 6 : 255-259.
- VON HUMBOLDT A., 1849. – Ansichten der Natur. Mit wissenschaftlichen Erläuterungen. Vol. II. Gotta'scher Verlag Stuttgart und Tübingen. p. 104-118.
- VON HUMBOLDT A., 1851. – Tableau de la Nature. Vol. II. Trad. de l'allemand par F. Hoefer. Éd. Didot Frères. Paris. p. 89-102.
- WULF A., 2017. – L'invention de la Nature. Les aventures d'Alexander von Humboldt. Trad. de l'anglais par F. Herz. Éd. Noir sur Blanc. Lausanne. 635 p.

Les éléments biographiques sont extraits pour l'essentiel de Wikipédia.

NATURA MOSANA

reflète l'activité des naturalistes en Wallonie et est éditée depuis 1947 au nom de

la Société royale des Naturalistes de Charleroi

la Société Botanique de Liège

le Cercle des Entomologistes Liégeois

la Société des Naturalistes de Namur-Luxembourg

Les thèmes de la revue couvrent tous les aspects de la botanique, la zoologie, la mycologie et l'ethnobotanique régionales, de même que les sciences de la Terre, et rendent compte de la prospection et de l'inventaire biologique de la région, de même que de la conservation de la nature.

COMITÉ DE LECTURE

Pascale DEBRAS, mycologue
Wépion

Michel DETHIER, entomologiste
Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège

Pierre GHYSEL, géologue
Namur

Régine FABRI, botaniste
Bibliothèque du Jardin botanique de Meise

Éric GRAITSON, herpétologue,
aCREA, Université de Liège

Michel LANNOY, botaniste
Mettet

Jean MARGOT, botaniste
Chef de travaux honoraire à l'Université de Namur

Annie REMACLE, botaniste, herpétologue et entomologiste
Châtillon

Marie-Thérèse ROMAIN, botaniste
Wellin

SECRÉTAIRE DE RÉDACTION et ÉDITEUR RESPONSABLE

Philippe MARTIN, botaniste
Bibliothèque Moretus Plantin, Université de Namur
rue Grandgagnage, 19
B-5000 Namur, Belgique
philippe.martin@unamur.be

En trame de couverture : *Aristolochia clematidis*, espèce d'une grande importance patrimoniale, présente dans un des hauts lieux de la botanique mosane, les Grands-Malades (Beez, prov. de Namur, Belgique), où sa présence actuelle est bien précaire.

En médaillon : la grotte de l'Abîme de Comblain-au-Pont (photo Michel PHILIPPE).

NATURA MOSANA

La revue est distribuée aux membres des sociétés adhérentes, en règle de cotisation

L'abonnement annuel pour les non-membres est de 25 €

L'ensemble des volumes, de 1948 à 2016, est disponible sur la plateforme NEPTUN
de la Bibliothèque universitaire Moretus Plantin

NATURA MOSANA
est publiée avec le soutien de



SOMMAIRE

Michel DETHIER et Jean GODISSART
Approche pluridisciplinaire de la grotte de l'Abîme de
Comblain-au-Pont (Prov. de Liège, Belgique)
p. 1

JEAN GODISSART
La genèse de la grotte de l'Abîme de Comblain-au-Pont
(Prov. de Liège, Belgique)
p. 17

Jean-Louis GIOT et Geneviève ADAM
La réserve « Au Brûlé » à Marche-en-Famenne
(Prov. de Luxembourg, Belgique)
p. 23

Philippe MARTIN
Alexander VON HUMBOLDT (1769-1859)
et le dragonnier d'Orotava
p. 29