



FOSSILES EN VILLE

cahier d'exploration des fossiles



FOSSILES EN VILLE

EDDYLAB & RÉJOUISSANCES

Des fossiles en ville ? Un mot sur le projet

Des fossiles en ville !? Des balades vous invitent à découvrir de manière ludique les innombrables fossiles dispersés dans les pierres de construction du centre de Liège. Regardez où vous marchez, il y en a partout, tous plus beaux les uns que les autres. Cherchez-les dans les murs, les monuments et les trottoirs, mais attention, collecte interdite : les fossiles restent en ville ! Prenez-les seulement en photo...

Avant de partir à la chasse aux fossiles, apprenez-en un peu plus sur eux, sur les roches et sur la passionnante histoire de la Terre en lisant les premières pages de ce carnet. Notez que les mots en gras sont expliqués dans le lexique.

Bonne lecture, bonne balade et bon voyage dans le temps...

Ce cahier résulte de la collaboration entre le laboratoire de géologie EDDy Lab (Evolution & Diversity Dynamics Lab, Université de Liège) et Réjouisciences, la cellule de diffusion des sciences et des technologies de l'Université de Liège. Ce projet de balades participe à la mise en valeur des connaissances, de la démarche scientifique et au dialogue entre sciences et société.



Ce dossier est publié par l'EDDy Lab et Réjouisciences (ULiège).

Il bénéficie du soutien financier du SPW| Recherche et de la Fédération Wallonie-Bruxelles

Mars 2021 - ISBN 978-2-931046-00-5 - Images et Dessins © Julien Denayer

Editeur responsable Julien Denayer - EDDy Lab et Réjouisciences (ULiège).

Conception graphique © Nomade - www.nomade-studio.be. Mise en page Atelier «à l'Est» - Article 23

Remerciements : l'auteur tient à remercier chaleureusement Valentin Fischer et Cyrille Prestianni pour leur aide au développement du projet ; Isaure Scavezoni, Christophe Lonieux et l'Atelier «à l'Est» pour le support technique et graphique et, par-dessus tout, Martine Vanherck, Amandine Servais et Thomas Beyer pour le temps et l'énergie investis dans la construction, la déconstruction et la reconstruction des cahiers «Fossiles en Ville».

La Fédération Wallonie-Bruxelles et la Faculté des Sciences de l'Université de Liège ont contribué au financement du projet.

TABLE DES MATIÈRES

1	DÉCOUVRIR LES FOSSILES	5
1.1	DEUX QUESTIONS SUR LES FOSSILES	6
1.2	TROIS NOTIONS DE GÉOLOGIE	10
2	LEXIQUE	19
3	POUR ALLER PLUS LOIN	29





1

partie 1

DÉCOUVRIR LES FOSSILES

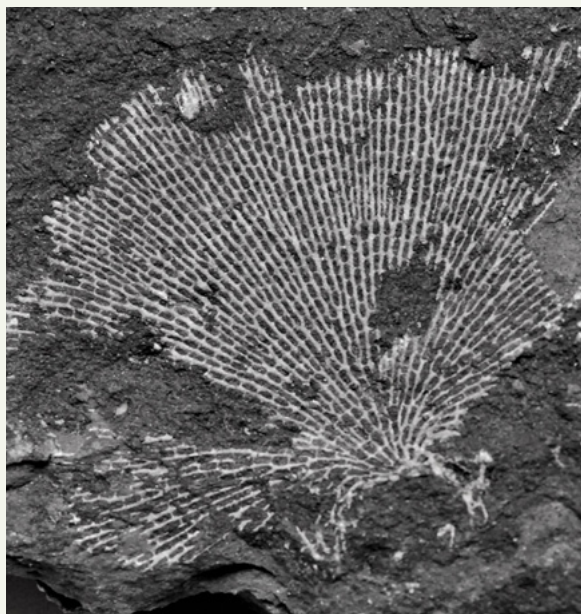
1.1

DEUX QUESTIONS
SUR LES FOSSILES

A. Qu'est-ce qu'un fossile ?

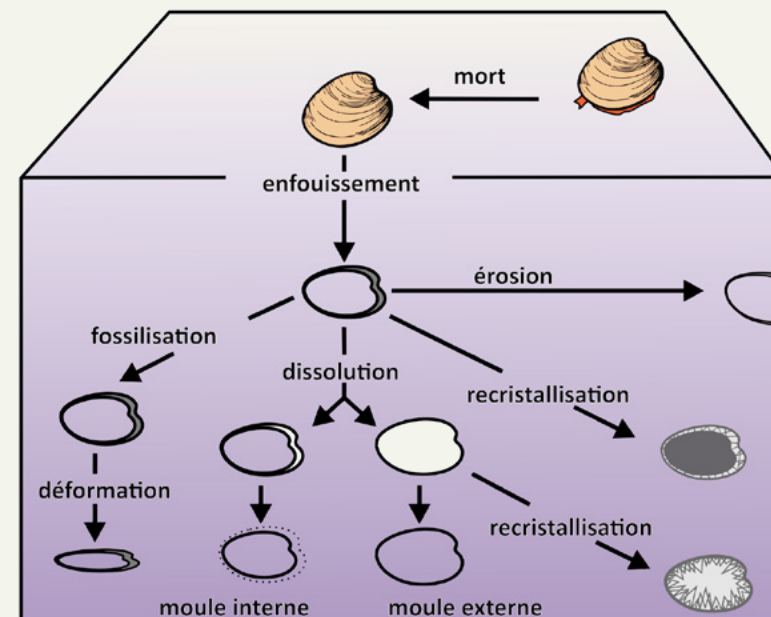
Les fossiles sont des restes d'**organismes** qui ont vécu dans le passé et qui ont été préservés. Dans la très grande majorité des cas, seules les parties dures des organismes (os, dents, coquilles, bois, carapaces) sont conservées mais dans quelques cas exceptionnels, les parties molles (peaux, muscles, cellules) peuvent aussi être préservées.

À sa mort, un animal ou une plante subit divers processus qui mènent à la disparition des parties molles et souvent à la désarticulation des parties dures (les muscles ne sont plus là pour maintenir ensemble les coquilles ou les os). Si elles sont rapidement enfouies dans le sédiment (boue, sable), les parties dures restantes peuvent se transformer en fossile. Ce processus prend, dans la plupart des cas, plusieurs dizaines de milliers d'années. En parallèle, le **sédiment** contenant les restes d'organismes peut également se transformer en roche **meuble** (couche de sable) ou **indurée** (couche de grès). Roches et fossiles peuvent être modifiés par déformation **tectonique** (la roche plie, casse, les fossiles se déforment), par l'**érosion** (la roche s'use, les fossiles disparaissent par usure de la roche) ou par **dissolution** (les fossiles sont dissouts et il ne reste d'eux qu'un moule en creux).



Plus le fossile est ancien, plus la probabilité qu'il soit modifié ou complètement détruit augmente.

On estime que dans la nature actuelle, seuls 1 à 2 % des organismes ont un potentiel de fossilisation car ils possèdent des parties dures et vivent dans des endroits permettant leur conservation dans des sédiments (grotte, marécage, mer et océan, etc.). Rendez-vous dans quelques millions d'années pour le vérifier !



Une brève histoire des fossiles

Objet de science, le fossile est aussi un objet mystérieux. Il intrigue par sa forme et ses couleurs ; il suscite beaucoup de questions. De tout temps, les êtres humains les ont collectionnés.

Dans plusieurs grottes belges, des coquillages fossiles ramenés du bassin de Paris par les hommes préhistoriques ont été observés. À cette époque, ces « objets » étaient sans doute utilisés comme éléments de parure ou de troc.

Les philosophes grecs de l'Antiquité avaient compris que ces coquilles ou ces dents étaient les restes d'animaux disparus il y a très longtemps. Mais l'explication s'est perdue.

Au Moyen Âge, les gens pensaient que les fossiles étaient des objets magiques déposés par la foudre, des animaux cachés dans les anfractuosités rocheuses

ou encore des coquilles abandonnées par des pèlerins rentrant de Saint-Jacques-de-Compostelle. Par exemple, les coquilles spiralées des ammonites étaient considérées comme des serpents enroulés et pétrifiés qui avaient la propriété de contrer les effets du venin.

Il a fallu attendre le XVII^e siècle pour que le naturaliste Nicholas Sténon comprenne, comme les Grecs avant lui, que les fossiles sont des restes d'animaux très anciens. À l'époque de N. Sténon, les textes religieux fournissaient maintes explications et l'on pensait que les fossiles étaient des animaux disparus lors du Déluge*. Cette interprétation était largement répandue, mais le développement des sciences naturelles a permis aux scientifiques – les anglais John Hutton, Charles Lyell et Charles Darwin ou encore les français Georges-Louis Buffon et Georges Cuvier – de constituer une nouvelle discipline consacrée à l'étude des fossiles : la paléontologie.

Le nom des fossiles

Les scientifiques attribuent des noms à tous les êtres vivants. Ils nomment donc les fossiles également.

Ces noms, souvent longs et compliqués, dérivent du latin. Car autrefois, c'est cette langue qui était utilisée par tous les scientifiques. De la sorte, ils se comprenaient entre eux, même si, dans la vie de tous les jours, ils parlaient des langues différentes.

Les noms scientifiques sont composés de deux mots toujours écrits en italique : un nom de genre qui commence par une majuscule et un nom d'espèce qui est souvent un adjectif en latin et qui s'écrit

sans majuscule. Un genre comprend souvent plusieurs espèces. *Canis lupus* est le nom scientifique du loup, *Canis domesticus* est le nom scientifique du chien (*domesticus* = domestique). Les deux espèces appartiennent au même genre : *Canis*. Il arrive que le nom de genre soit simplifié par sa seule première lettre : *C. lupus*, par exemple. Parfois les scientifiques utilisent un nom plus général comme « mammifère » ou « **brachiopode** » qui sont les noms courants de catégories biologiques et qui s'écrivent sans majuscule ni italique.

La science qui étudie la classification des organismes vivants ou fossiles s'appelle systématique.

B. Pourquoi y a-t-il des fossiles en ville ?

Pour être préservés, les restes d'organismes (animaux ou végétaux) doivent être enfouis dans les sédiments. Ceux-ci se transforment, au cours des temps géologiques, en roches sédimentaires. Or, ces roches sédimentaires (**calcaire**, grès, tuffeau, etc.) formées dans des mers anciennes sont aujourd'hui présentes à la surface du globe. Elles ont très souvent été utilisées comme matériaux de construction : moellons, pierres de taille, marbres, pierres ornementales, etc. Exploitées en carrières dans les environs des villes ou importées de l'autre bout du monde, les roches, et les fossiles qu'elles contiennent, se retrouvent aujourd'hui dans les murs, les escaliers ou les pavés de nos villes.

La Wallonie possède dans son sous-sol, une grande diversité de roches ornementales, dont les magnifiques « pierre de Meuse », « petit granit » et « marbre rose », trois ressources d'une grande

valeur historique et patrimoniale. Si le « petit granit » est plutôt d'usage récent, les deux autres sont exploités chez nous depuis l'Antiquité et ont été mises en œuvre dans de prestigieux bâtiments : château de Versailles, cathédrale de Florence, ou encore le Taj Mahal.

Puisque les pierres ont été taillées, sciées, polies, les fossiles qu'elles renferment sont souvent coupés. Il faut imaginer les fossiles dans les trois dimensions pour bien les comprendre.



1.2

TROIS NOTIONS DE
GÉOLOGIE

A. Les temps géologiques

Comme les temps historiques, les temps géologiques sont divisés et subdivisés en ères, en périodes et en époques. Cependant là où l'histoire couvre quelques millénaires, les temps géologiques couvrent les 4,6 milliards d'années de l'histoire de la Terre et de la vie.

La longueur de ce temps est difficile à imaginer, surtout si on se rappelle que la vie « visible », celle qui a laissé d'abondants fossiles, n'apparaît et n'évolue que durant les 600 derniers millions d'années de l'histoire de la Terre. Les 4

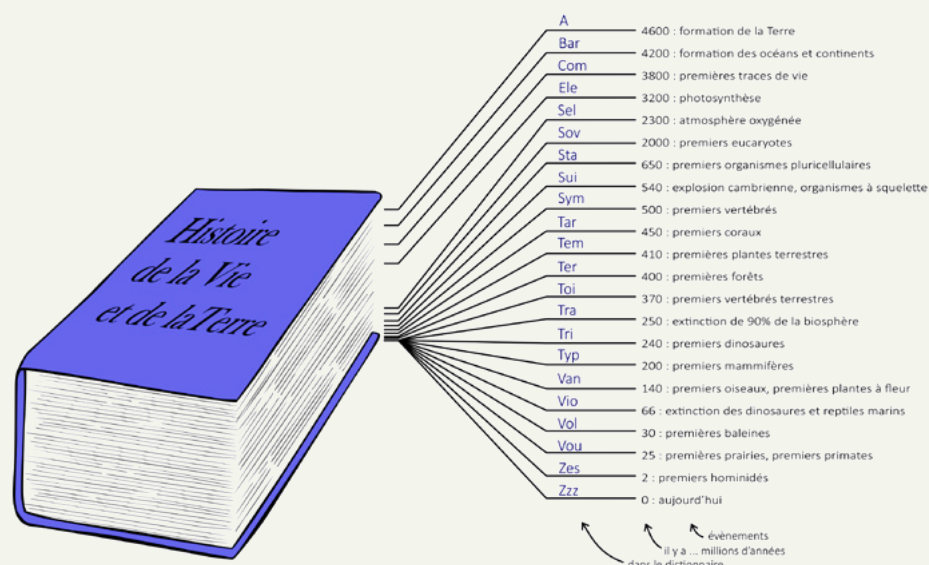
premiers milliards d'années ne sont pas dépourvus d'intérêt puisqu'ils enregistrent la formation des océans et des continents lorsque la Terre commence à refroidir il y a environ 4,2 milliards d'années. Les premières formes de vie **unicellulaire** il y a environ 3,8 milliards d'années, le développement de la **photosynthèse** par ces unicellulaires il y a environ 3,2 milliards d'années, la formation de l'**atmosphère** riche en oxygène il y a environ 2,3 milliards d'années, les premiers organismes **pluricellulaires** il y a 650 millions d'années. L'« explosion cambrienne », il y a 540 millions d'années, correspond au développe-

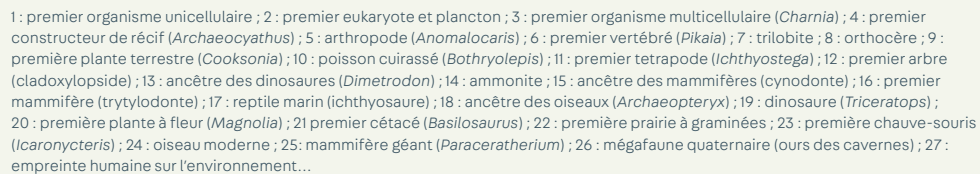
ment des organismes à squelette et coquille. La plupart des groupes d'animaux que l'on connaît à l'état fossile, ainsi que nombre de ceux qui existent toujours aujourd'hui, apparaissent à ce moment dans les océans. Les premiers **vertébrés** (poissons) font leur apparition il y a 500 millions d'années, les **coraux** apparaissent il y a 450 millions d'années. Les premières plantes colonisent les continents il y a 410 millions d'années et les premières forêts se forment 10 millions d'années plus tard alors que les premiers **tétrapodes** et insectes s'aventurent hors de l'eau à la même époque. La plus grande catastrophe de tous les temps, à la fin de l'ère paléozoïque, provoque l'extinction de 90% de la faune et de la flore (fin du Permien, il y a 250 millions d'années). La vie prendra près de 10 millions d'années à se diversifier à nouveau. Les ancêtres des reptiles et mammifères se développent il y a 300 millions d'années, les plus anciens dinosaures apparaissent il y a 240 millions d'années et les premiers mammifères il y a 200 millions d'années. Les premiers oiseaux ainsi que les premières plantes à fleurs apparaissent il y a 140 millions d'années. Les dinosaures

et les reptiles marins disparaissent il y a 66 millions d'années. Les mammifères et les oiseaux se diversifient ensuite. Les premières baleines apparaissent il y a 30 millions d'années, les premiers primates il y a 25 millions d'années alors que les premières prairies herbeuses se développent. Nos ancêtres directs apparaissent il y a « seulement » 2 millions d'années.

La compréhension du temps est très difficile et surprenante. On observe par exemple que les derniers dinosaures à avoir marché sur Terre (Tyrannosaurus, Triceratops, etc.) sont séparés des premiers dinosaures par 180 millions d'années alors que « seulement » 66 millions d'années les séparent de nous !

Pour se représenter le temps, comparons les 4,6 milliards d'années à un énorme livre, un dictionnaire par exemple. Si la Terre se forme à la première ligne de la première page des 'A' et aujourd'hui correspond au dernier mot 'zzz', alors la vie apparaît dans les 'C', les premiers organismes à squelette dans les 'S' et toute l'évolution des organismes fossiles se déroule dans les lettres 'Com' à 'Z'.





B. La géologie de la Wallonie

La Wallonie est une terre de **géologie**. Au début du XIX^e siècle, c'est chez nous que sont établies et nommées un grand nombre de subdivisions de l'échelle des temps géologiques. Ainsi, les termes « Famennien », « Viséen » ou encore « Namurien » sont inventés dans notre région et sont utilisés par tous les géologues de la planète.

Les innombrables carrières, mines et rochers qui parsèment la Wallonie ont fourni d'abondants matériaux de construction ainsi que des minerais et des matières premières à diverses industries. C'est pourquoi les roches wallonnes, leur contenu minéral et leur contenu fossile sont très bien connus.

Le sous-sol de la Wallonie est composé, en majorité, de roches sédimentaires dont l'âge varie du Cambrien au Quaternaire (cf. : tableau, p. 11). On distingue plusieurs grandes structures, en fonction des roches rencontrées, de leur âge et de leurs relations géométriques.

Les roches les plus anciennes (**cambriennes**, **ordoviciennes** et **siluriennes**) constituent le socle du pays. Ces roches – des grès, schistes, phyllades – sont très déformées et fracturées. On peut les observer dans les vallées du Brabant, dans les massifs ardennais (Rocroi, Stavelot) ou encore entre Huy et Charleroi.

Ces roches anciennes sont entourées de roches plus jeunes (dévonien et carbonifères). Ainsi, en Ardenne, on observe d'abord des grès et des schistes dévoniens, ensuite des calcaires riches en fossiles formant la Calestienne, puis une autre bande de schistes constituant la Famenne.

Viennent ensuite le Condroz et l'Entre-

Sambre-et-Meuse. Leur relief est ondulé et les collines, allongées (on les nomme « tiges » ou « tixhes » en wallon), sont composées d'une alternance de grès (dévonien supérieur) et de dépressions allongées constituées de calcaires d'âge carbonifère inférieur. Les grès et les calcaires du Condroz ont été exploités pour fournir des pierres de construction dans toute la région : on retrouve ces pierres dans toutes les villes et villages.

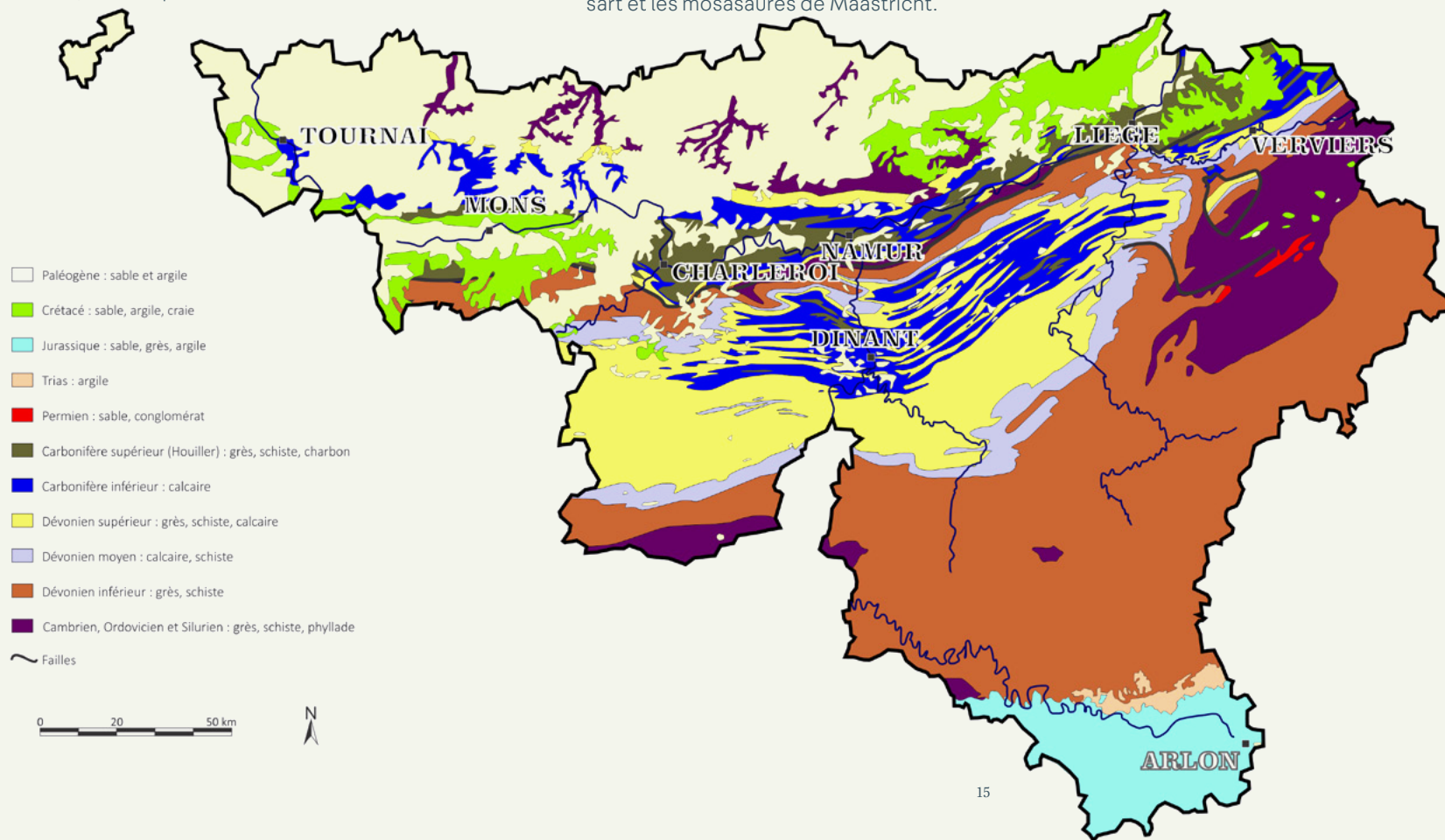
Au nord de l'axe Mons-Charleroi-Namur-Liège, une zone étroite limite le Condroz au sud et les bassins charbonniers au nord. Cette zone, appelée le « Sillon houiller », est composée de calcaires

carbonifères ainsi que d'épaisses séries de grès et de schistes dans lesquelles sont intercalées des couches de charbon (l'on parle aussi de « houille »).

Ces roches **paléozoïques** sont partiellement recouvertes par des terrains plus jeunes.

La Lorraine belge est composée de roches **triassiques** et **jurassiques** : argiles, grès, sables, calcaires, etc. Les régions de Herve et de Visé, la Hesbaye, la région montoise et le Tournaisis possèdent une couverture formée d'argile, de sable et de craie **crétacés**. On y a découvert les dinosaures de Bernis-sart et les mosasaures de Maastricht.

Le Brabant et le Hainaut possèdent une importante couverture de sable et argile **cénozoïques**. Elle se prolonge vers le nord en formant le sous-sol de la Flandre. Ces couches ont également fourni de nombreux fossiles. Un grand nombre de lambeaux de cette couverture cénozoïque sont dispersés sur le territoire wallon. Les terrains **quaternaires**, tout aussi discontinus, sont représentés par des limons et les **alluvions** des rivières. Ces derniers ont fourni des fossiles des grands mammifères comme le mammoth et le renne.





C. La paléogéographie et les paléoclimats

La géologie nous apprend que rien, sur Terre, n'est fixe.

Depuis le début de l'histoire de la Terre, les océans et les continents se sont modifiés, les montagnes se sont formées et ont été **érodées**, les climats ont changé... La vie elle-même a évolué sans cesse.

En étudiant les roches et les fossiles, les géologues sont capables de donner une image du globe à n'importe quel moment de son histoire : où se situaient les océans, les continents, les forêts, les déserts, etc. La description et l'étude de la Terre telle qu'elle était il y a très longtemps s'appelle la **paléogéographie**.

Au **Cambrien** (il y a 540 à 485 millions d'années) – qui est la période pendant laquelle les plus vieilles roches géologiques de Wallonie se sont formées –

notre région se trouve près du pôle Sud, en bordure d'un continent gigantesque, le Gondwana.

Au cours de l'**Ordovicien** et du **Silurien** (485-420 millions d'années), notre région se trouve sur un morceau de continent qui s'est détaché de Gondwana, a dérivé vers le nord et s'est attaché à un autre continent, Laurussia.

Au **Dévonien** (420-360 millions d'années), la Wallonie se situe sur la bordure sud de Laurussia. Elle est alors baignée par les eaux chaudes de l'océan Paléotethys et connaît un climat tropical car elle est sous le Tropique du Capricorne. Alors que les plantes constituent les premières forêts et que les premiers **tétrapodes** et insectes sortent de l'eau, de grands récifs coralliens se développent dans ce qui deviendra la Calédonienne et le Condroz.

Au **Carbonifère** (360-300 millions d'années), le continent Laurussia se trouve plus au nord où le climat de l'Équateur permet le développement de forêts gigantesques. Celles-ci engendreront, par accumulation de matière végétale, le **charbon**.

Les continents Gondwana et Laurussia entrent en collision. Ils forment, dès la fin du Carbonifère et au **Permien**, le super-continent Pangée. Il est traversé par des chaînes de montagnes et de vastes déserts sous un climat chaud et sec.

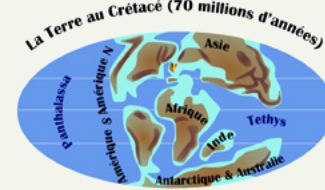
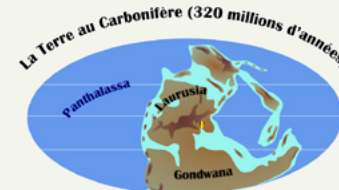
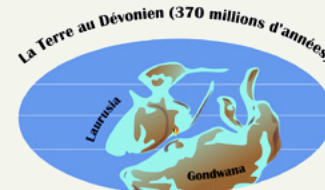
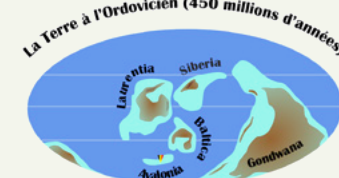
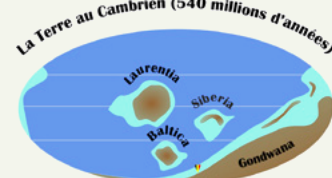
C'est au **Jurassique** (200-145 millions d'années) que les montagnes sont érodées et que la mer peut remonter sur ce qui sera le sud de la Wallonie. A cette époque, la future Europe, formée d'un archipel (un ensemble d'îles), se situe sous le tropique du Cancer et connaît un climat tropical et humide.

Jusqu'au **Crétacé** (145-66 millions), notre

région est couverte par des forêts et des savanes. Les dinosaures qui les habitent cèdent leur place aux mammifères à la fin du **Mésozoïque**. C'est pendant cette même période que Pangée se scinde en plusieurs morceaux (Afrique, Asie, Amérique du Nord et du Sud) alors que l'océan Atlantique s'ouvre.

Au **Paléogène** (66-23 millions d'années), l'Afrique poursuit sa course vers le nord et entre en collision avec l'Europe et l'Asie. Le choc produit une nouvelle chaîne de montagnes : la chaîne alpine-himalayenne.

L'Europe prend forme, peu à peu. La mer se retire vers le nord et le climat refroidit. Ainsi, au **Néogène** (23-2,5 millions d'années), l'archipel tropical européen devient une plaine humide, puis une steppe froide. En effet, les glaciers se développent pendant le **Quaternaire**, la période la plus récente de l'histoire de la Terre. Au cours de ces 2,5 millions d'années, la planète est marquée par des changements climatiques rapides, par le développement de l'espèce humaine et par les effets de cette dernière sur la biosphère.





2

partie 2

LEXIQUE

LEXIQUE

Alluvions : Galets, grains de sable et d'argile transportés et déposés par les rivières. Ce sont des roches meubles (voir ce terme) qui remplissent le fond des vallées.

Atmosphère : Couche d'air qui entoure la planète Terre et qui contient, entre autres, de l'oxygène.

bi- et uni- : Un préfixe est un élément que l'on place en début de mot et qui donne à ce dernier un sens particulier. Le préfixe « bi » signifie « deux ». L'homme est bipède : il marche sur deux pieds. Un coquillage est bivalve s'il a deux valves (coquilles). Le préfixe « uni » signifie « un », « unique ». Ce terme est univoque, il a un sens unique, et ce, même quand il est employé différemment.

Brachiopode : Coquillages dont les deux valves ont des formes différentes (un plan de symétrie existe mais il est perpendiculaire aux valves). Les brachiopodes ont été les principaux

coquillages de l'ère paléozoïque et étaient encore diversifiés jusqu'au Crétacé puis sont devenus progressivement plus rares et moins diversifiés jusqu'à aujourd'hui.

Calcaire : Roche sédimentaire (voir ce terme) composée de carbonate de calcium. Il est généralement constitué par l'accumulation de débris de coquille ou de squelette d'organismes fossiles (voir ce terme) souvent de très petite taille (invisible à l'œil nu) mais quand ils sont assez grands, ce sont les fossiles. Le calcaire peut être dissout par les eaux de pluie qui s'infiltrent dans la roche, créant ainsi des grottes.

Calice : Voir Crinoïde.

Cambrien : Période des temps géologiques s'étendant de 541 à 485 millions d'années (cf. tableau pp. 12-13).

Carbonifère : Période des temps géologiques d'étendant de 359 à 300 millions d'années (cf. tableau pp. 12-13).

Cénozoïque : Troisième et dernière ère des temps géologiques s'étendant de 66 millions d'années à aujourd'hui. L'ère cénozoïque ou Tertiaire est divisée en trois périodes appelées Paléogène, Néogène et Quaternaire (cf. tableau pp. 10-11).

Céphalopode : Mollusques qui ont une coquille formée d'une seule pièce (une seule valve) enroulée en spirale plate ou entièrement déroulée. À l'intérieur de la coquille, de fines cloisons séparent des petites chambres, à l'inverse des



gastéropodes (escargots de mer) dont la coquille est également spiralée mais sans structure interne. Les céphalopodes ont été très diversifiés au Paléozoïque et au Mésozoïque (les ammonites, par exemple) mais à partir du Cénozoïque, ils deviennent de plus en plus rares si bien que dans les océans actuels, une seule espèce, le nautilus, vit encore. D'autres céphalopodes sans coquille sont, eux, très abondants aujourd'hui, ce sont les poulpes et calamars.

Charbon : Roche sédimentaire (voir ce terme) formée par l'accumulation des débris de plantes pendant une très longue période. Suite à la compaction (écrasement) et à d'autres processus (diagenèse, voir ce terme), les couches de débris se sont lentement transformées en une matière noire, qui tache les doigts et brûle en dégageant beaucoup de chaleur. Le charbon a été abondamment exploité dans les mines en Wallonie au siècle dernier. Il servait tant pour le chauffage que pour faire fonctionner les usines.

Coraux : On regroupe sous ce terme des organismes caractérisés par un squelette externe calcaire présentant des lames verticales disposées en rayons autour d'un axe central (appelé « columelle ») et appelés des « septes » et des éléments horizontaux (« planchers »). Ils peuvent être solitaires (de forme cornue) ou coloniaux.

Les colonies de coraux peuvent regrouper quelques individus ou plusieurs centaines d'individus formés par la division d'un seul individu fondateur. Ces individus, ou « polypierites », vivent dans des tubes séparés mais sont reliés entre eux comme les branches d'un buisson (colonie dite « fasciculée ») ou dans des logettes polygonales accolées les unes aux autres comme dans un nid d'abeilles (colonie dite « massive »).

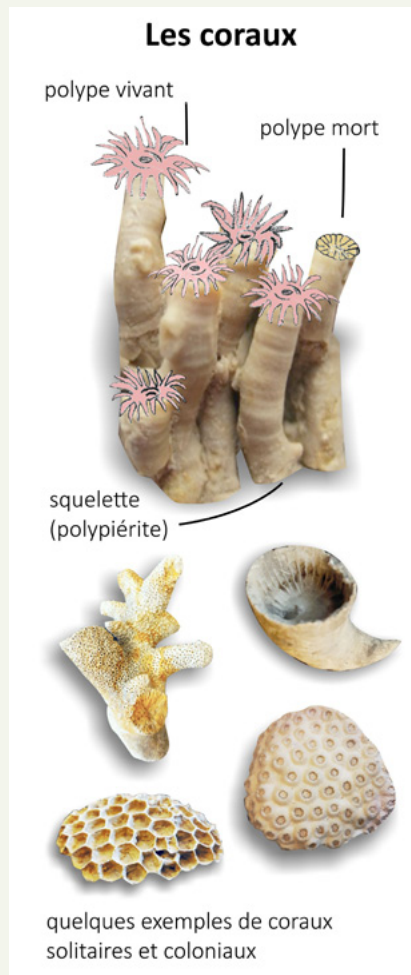
Les coraux les plus fréquents appartiennent à trois groupes :

- Les coraux rugueux, caractérisés par des septes longs et courts en alternance. Ils ont vécu au Paléozoïque et n'existent qu'à l'état fossile.
- Les coraux tabulés, caractérisés par des septes très courts ou inexistants. Ils ont vécu au Paléozoïque et n'existent qu'à l'état fossile.

Les brachiopodes



- Les coraux scléractiniaires, caractérisés par des septes de plusieurs ordres disposés en cycles (long, moyen, court, moyen, long, moyen, etc.). Ils vivent dans les océans depuis le Mésozoïque et construisent de grands récifs.



Crétacé : Période des temps géologiques s'étendant de 145 à 66 millions d'années (cf. tableau pp. 10-11).

Crinoïde : Lointains parents des oursins et étoiles de mer. Ils sont composés d'un calice portant de nombreux bras en forme de peigne, porté par une longue tige articulée formée de petites pièces en forme de disques (les entroques). Les crinoïdes étaient très communs au Paléozoïque et au Mésozoïque (voir ces termes) et tellement abondants que l'accumulation de leurs entroques désarticulées a formé la roche appelée encrinite : c'est le cas du « petit granit », la pierre bleue de chez nous.

Dévonien : Période des temps géologiques s'étendant de 419 à 359 millions d'années (cf. tableau pp. 12-13).

Dépôts continentaux : voir Sédiments.

Diagenèse : Désigne tous les processus naturels qui affectent un sédiment (voir ce terme) et le transforment en roche : expulsion de l'eau, cimentation des grains, induration, dissolution (voir ce terme) lorsque la température et la pression qui affectent le sédiment augmentent au cours du temps.

Dissolution : Fait de se dissoudre dans l'eau. Comme le sel dans l'eau des pâtes ou comme le sucre qui « fond » dans le café, certaines roches peuvent se dissoudre. Le calcaire, par exemple, peut être (lentement) dissout par l'eau



de pluie qui s'infiltre. Une partie de la roche est emportée par l'eau et il reste des vides, ce sont les grottes. Certaines parties des roches ou les fossiles qu'elles contiennent sont plus facilement dissouts par l'eau ; il ne reste après dissolution qu'un « moulage » des fossiles, le reste ayant disparu.

Érosion : Forme d'usure, souvent lente, qui se produit par frottement ou par attaque chimique. Les roches s'usent par le frottement des glaciers, par l'écoulement de l'eau, de la pluie ou du vent. On dit alors qu'elles sont érodées. Par exemple, un ruisseau qui s'écoule sur un rocher l'use peu à peu en arrachant des petites particules de roche jusqu'à y creuser une vallée.

Fasciculé-e : Voir Coraux.

Fossilifère : « Qui comporte des fossiles ». Une roche fossilifère est une roche riche en fossiles.



Gastéropode : Mollusques dont la coquille, formée d'une seule partie (une seule valve), est enroulée en spirale. Ce sont les escargots des champs et leurs cousins qui vivent dans les mers.

Géologie : Étude de la Terre, de sa formation, de ses éléments constitutifs

(roches, minéraux, fossiles) et de sa transformation.

Grès : Roche formée de sable induré, dont les grains sont maintenus par un ciment.

Ichnofossile : Traces de l'activité d'un organisme qui ont été préservées dans la roche : terriers fossiles, traces de pas, pistes, etc. Ces traces peuvent être observées en relief sur la roche ou en coupe. Ce ne sont pas des fossiles au sens strict car il ne s'agit pas des restes d'un organisme.

Induré-e : Adjectif caractérisant une chose devenue très dure, qui a durci. C'est ce qui se passe, par exemple, si on cuit les formes réalisées en pâte à sel : elles deviennent dures. Les roches peuvent également s'indurer. Voir Meuble.

Jurassique : Période des temps géologiques s'étendant de 200 à 145 millions d'années (cf. tableau pp. 12-13).

Lamellibranche : Mollusques dont la coquille comporte deux valves généralement symétriques (le plan de symétrie passe entre les deux valves). Certaines sont parfois asymétriques, les huîtres par exemple ont une valve gauche et une valve droite de taille différente. Ce sont des composants importants de la faune marine à partir du Trias. Ils sont encore très abondants et diversifiés dans les mers actuelles.



Lamines : Petites lames ou tapis peu épais, souvent empilés pour former des structures en millefeuilles, comme les fines couches formant les gaufrettes ou encore les pages d'un livre.

Limons : Sédiments (voir ce terme) composés de grains de sable et d'argile, formant le sol. Une terre limoneuse, formée par les limons, est une terre très recherchée pour cultiver les plantes.

Mosasaure : Reptile marin géant (jusqu'à une dizaine de mètres de long) qui vivait au Crétacé (voir ce terme) et était un grand prédateur. Son nom signifie « reptile de la Meuse » car le premier fossile de mosasaure a été découvert dans les carrières souterraines entre Visé et Maastricht, dans la vallée de la Meuse.

Mésozoïque : Deuxième ère des temps géologiques s'étendant de 250 à 66 millions d'années. L'ère mésozoïque, ou secondaire, est divisée en trois périodes appelées Trias, Jurassique et Crétacé. C'est le temps des dinosaures (cf. tableau pp. 12-13).

Meuble : Adjectif caractérisant quelque chose qui n'est pas dur, que l'on peut facilement trouver, déformer ou qui s'effrite facilement. La pâte à modeler est un exemple de matière meuble : elle n'est pas dure, on peut facilement l'écraser, en changer la forme, etc. Les couches de sable et d'argile sont, elles aussi, meubles. Voir Induré.

Nautilé : Céphalopode qui vit dans les océans. C'est un cousin des calamars et des pieuvres mais son corps est protégé par une coquille enroulée en spirale.

Néogène : Période géologique s'étendant de 23 à 2,5 millions d'années (cf. tableau pp. 12-13).

Ordovicien : Période géologique s'étendant de 485 à 444 millions d'années (cf. tableau pp. 12-13).

Organisme : Être vivant animal ou végétal. Un arbre est un organisme, de même que les bactéries, les champignons, les humains, la ciboulette qui pousse dans le jardin ou le chat de la voisine.

Paléo- : Le préfixe « paléo » signifie « ancien ». La paléontologie est l'étude de la vie ancienne. Le préfixe archéo- (comme dans archéologie) signifie également « ancien » mais il fait souvent référence à l'histoire et aux objets réalisés par les humains.

Paléontologue : Aux premiers temps de la paléontologie, les paléontologues décrivaient et classaient les fossiles qu'ils découvraient ou qui leur étaient apportés.

Aujourd'hui les paléontologues font bien plus que ça. Leur travail commence souvent sur le terrain où ils cherchent de nouveaux fossiles. Les paléontologues se rendent également dans les musées pour étudier les fossiles découverts par leurs prédécesseurs.

Ensuite, ils ramènent les fossiles dans leur laboratoire pour les dégager de la roche, les observer, les mesurer, les décrire et les analyser. Après le travail de description, les paléontologues essayent de reconstituer les organismes fossiles et l'environnement dans lequel ces fossiles ont vécu. Par exemple, en analysant les plantes contenues dans les mêmes dépôts qu'un fossile de dinosaure, il est possible de déterminer quel type de végétation poussait là où l'animal est mort. Parfois, il est également possible d'apprendre ce qu'il mangeait et quels autres animaux vivaient au même endroit.

De cette manière, les paléontologues

analysent la succession des fossiles et de leur écosystème* au cours des millions d'années des temps géologiques. C'est grâce à cela que nous savons comment l'environnement a pu changer, comment les organismes ont évolué et ont disparu.

Les paléontologues utilisent des méthodes d'analyse très modernes pour répondre à ces questions. Parfois ils procèdent à des analyses chimiques pour comprendre comment les organismes se nourrissaient ou comment ils sont morts. D'autres fois, les paléontologues scannent les fossiles pour voir à l'intérieur sans les abîmer. Dans certains cas, ils recourent à des méthodes informatiques qui permettent de traiter des grandes quantités de données pour, par exemple, reconstituer l'évolution des organismes.

La paléontologie permet de reconstituer l'histoire de la vie et de la Terre ; elle permet aussi de dater les roches qui contiennent les fossiles et de connaître leur origine.

La paléontologie est donc basée sur les fossiles, y compris ceux qu'on rencontre dans les villes...

Paléogéographie : Discipline qui tente de reconstituer la géographie ancienne, c'est-à-dire de décrire la Terre, les continents et les océans tels qu'ils étaient il y a très longtemps (il y a des millions ou des milliards d'années).

Paléoclimat : Climats qui régnaient à la surface de la Terre dans le passé, et qui sont souvent très différents de ceux d'aujourd'hui. Par exemple, à l'époque dévonienne, il y a 360 millions d'années, la Belgique connaissait un climat tropical, comme une partie de l'Australie d'aujourd'hui.

Paléozoïque : Première ère des temps géologiques, s'étendant de 541 à 250 millions d'années. L'ère paléozoïque, ou primaire, est divisée en six périodes appelées Cambrien, Ordovicien, Silurien, Dévonien, Carbonifère et Permien (cf. tableau pp. 12-13).

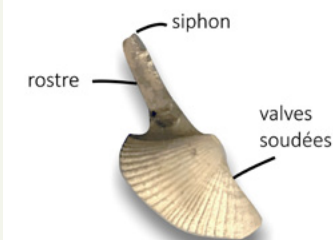
Prédation : Certains animaux sont des prédateurs : ils chassent d'autres animaux pour se nourrir. Le renard, par exemple, est un prédateur. Il chasse de petits rongeurs ou les poules pour, ensuite, les manger. La prédation est le mot qui désigne cette façon particulière de se nourrir.

Photosynthèse : Grâce à la lumière du soleil, les plantes captent le gaz carbonique (que l'on appelle aussi le dioxyde de carbone) et le transforment en sucre et en oxygène. C'est l'ensemble de ce phénomène que l'on nomme la photosynthèse. La photosynthèse que pratiquent les plantes et beaucoup de bactéries est à l'origine de l'oxygène de l'air.

Polypiérite : individu d'une colonie de corail (voir ce terme)

Rostroconche : Mollusques de l'ère paléozoïque (voir ce terme), avec une coquille formée de deux valves soudées et prolongées par un tuyau.

Les rostroconches



Rubané-e : Qui a l'aspect de rubans, de lignes ou de fines couches superposées.

Rugueux : voir Corail.

Scléractinaires : voir Corail.

Sédiments : Ensemble des éléments (fragments de roche, grains de sable, argile) transportés par l'eau ou plus rarement par la glace ou le vent. Le sable de la plage transporté et déposé par les vagues, la boue déposée par la rivière sont des exemples de sédiments. La sédimentation est le processus par lequel les sédiments se déposent et forment des roches sédimentaires.

Septes : voir Corail.

Silice : Substance naturelle de composition SiO_2 formant de nombreux minéraux (dont le quartz). Les grains de sable mais aussi le verre en sont composés.

Silurien : Période géologique s'étendant de 444 à 419 millions d'années (cf. tableau pp. 12-13).

Stromatolithe : Roches formées par la superposition de fines couches de calcaire produites très lentement par des

tapis de bactéries photosynthétiques (voir Photosynthèse). Les stromatolithes ont un aspect rubané, plat, ondulant ou en zigzag ; certaines atteignent plusieurs mètres d'épaisseur. Un type particulier de stromatolithe, de forme très irrégulière et qui s'est formé en eau douce, est appelé Travertin et est exploité comme pierre ornementale, pour faire des dalles pour les sols et les murs.

Stromatopore : Organismes coloniaux qui fabriquaient un squelette sous forme de fines lamines (voir ce terme) calcaires, superposées et reliées entre elles par des piliers verticaux. Certains stromatopores formaient des colonies plates, d'autre des colonies en boule dont les lamines étaient empilées en couches concentriques comme les pelures d'un oignon, d'autres avaient la forme de petits tubes percés d'un canal. Ils sont connus uniquement à l'état fossile. Ils construisaient, au Paléozoïque, de très grands récifs.

Tabulés : voir Corail.

Temps géologiques : Grandes périodes de l'histoire de notre planète, la Terre, divisée en ères, en périodes et en époques (cf. tableau pp. 12-13).

Tétrapode : Vertébrés (voir ce terme) dotés de quatre membres formés d'os articulés. Les mammifères, les reptiles et les oiseaux sont des tétrapodes car ils ont quatre pattes (deux bras et deux jambes), même si certains marchent sur deux pattes. Les poissons ont des nageoires qui ne sont pas articulées, ce ne sont donc pas des tétrapodes.

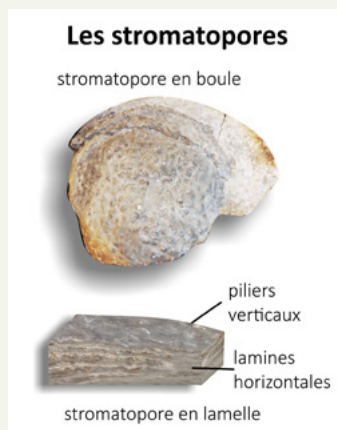
Tectonique : Ensemble des phénomènes de déformation et de cassure qui affectent la croûte terrestre et les roches qui la composent. La tectonique explique comment les couches de

roches se plissent et comment elles cassent en donnant naissance à des failles.

Trias : Période des temps géologiques s'étendant de 250 à 201 millions d'années (cf. tableau pp. 12-13).

Travertin : Voir Stromatolithes.

Vertébré : Un animal est un vertébré s'il possède une colonne vertébrale et un squelette formé d'os. Les mammifères – la vache, le lion, l'homme, etc. – ou les poissons sont des exemples de vertébrés. À l'inverse, l'araignée, l'escargot et la méduse sont des exemples d'invertébrés : ils ne possèdent pas de squelette.



A detailed photograph of a rock face covered in numerous fossilized fish. The fossils are dark, almost black, and show the outlines of fish bodies, some with visible scales and fins. They are embedded in a light-colored, textured rock matrix. The fossils are arranged in a somewhat vertical column, with some fish appearing to be swimming in the same direction.

3

partie 3

POUR ALLER
PLUS LOIN

POUR ALLER PLUS LOIN

Lectures complémentaires

Quelques bases de géologie : Alain Foucault, **À la découverte des sentiers de la Géologie**, édition Dunod.

Quelques bases de paléontologie : François Michel, **Les fossiles, témoins de l'histoire de la vie**, éditions Belin.

Quelques bases sur l'histoire de la Terre : Michel Joye, **Terre, l'histoire de notre planète de sa naissance à sa disparition**, Presses polytechniques et universitaires romandes.

Quelques bases des roches de construction
<http://www.pierresetmarbres.be>

Paléogéographie en image
<https://www.youtube.com/watch?v=bzvOMee9D1o>

MES NOTES



Un patrimoine naturel sous-estimé

Le projet « Fossiles en Ville » vous emmène à la découverte d'un patrimoine naturel méconnu : les fossiles ! Ceux-ci sont l'objet d'une discipline scientifique appelée la « paléontologie ».

A quoi ressemblait la Terre dans le passé ? Qu'est-ce qu'une extinction ? Pourquoi les variations climatiques peuvent-elles chambouler les écosystèmes ? Autant de questions d'actualité auxquelles la paléontologie peut répondre.

Des grands récifs tropicaux, vieux de 380 millions d'années, aux mosasaures qui dominaient les océans à l'époque des dinosaures, en passant par les premières forêts, la Wallonie présente sur son territoire, plus de 400 millions d'années d'évolution de la Terre et de biodiversité.

Cette richesse est une aubaine pour la recherche scientifique, l'éducation en matière d'évolution de la Terre et de la vie, mais aussi pour découvrir les matériaux de construction locaux et l'histoire qu'ils racontent...

« Fossiles en Ville » est une manière ludique et gratuite de mieux comprendre et découvrir un patrimoine géologique exceptionnel.

Une application mobile, des publications téléchargeables et imprimables, un site web, une page Facebook et un compte Twitter vous accompagnent. Ces supports – offrant plusieurs niveaux de lecture – permettent de découvrir et de comprendre les organismes fossiles, les écosystèmes anciens et l'histoire de la Terre, tout en s'amusant.



Des fossiles en ville ?

Regardez où vous marchez, il y en a partout, tous plus beaux les uns que les autres !

Cherchez-les dans les murs, sur les monuments et les trottoirs, mais attention, collecte interdite : les fossiles restent en ville ! Prenez-les seulement en photo !



Découvrez des carnets gratuitement téléchargeables. Vous en apprendrez un peu plus sur les fossiles, les roches et la passionnante histoire de la Terre. Vous y trouverez également des propositions de balade à Liège*, où est né le projet, et dans d'autres villes wallonnes (Namur, Gembloux, Dinant, Marche-en-Famenne, Couvin, etc.). Chaque itinéraire vous fait découvrir une vingtaine de fossiles différents le long de boucles pédestres de 1 à 4 km.

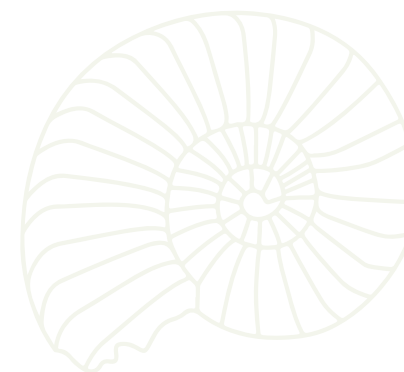
L'application numérique est, elle aussi, gratuite.

Toutes les balades sont d'ores et déjà recensées sur l'application www.cirkwi.com (avec ou sans téléchargement de l'application). Il est également possible de télécharger les circuits.

Bonne balade !

Retrouvez toutes les informations relatives à « Fossiles en Ville » sur www.rejouisciences.uliege.be/fev

*un carnet enfant a également été publié.





FOSSILES EN VILLE