



AVANT DE NOUS METTRE EN ROUTE



MODE D'EMPLOI

Commençons par poser **le cadre méthodologique de l'expérience** que nous allons vivre. Traverser les âges, écouter les sciences, laisser résonner leurs voix avec la Parole de Dieu dans les Écritures, dans nos vies et dans notre monde, cela ne se fait pas "comme ça". Prenons donc le temps d'expliciter les soubassements théoriques de cette expérience.

Quand vous lisez le mot "Univers", à quoi pensez-vous ? Sans doute à quelque chose du côté des galaxies, de la Voie lactée, des systèmes solaires, de la nuit intersidérale, d'une immensité...

Pour nos ancêtres lointains en Grèce ou au pays de la Bible, ce n'était pas le cas. Ils réfléchissaient déjà à l'univers, mais ils l'imaginaient à partir de leur expérience directe. Un monde à notre échelle en quelque sorte.

Les découvertes scientifiques depuis la fin du 16^{ème} siècle sont venues troubler cette perception stable et paisible. Quand le soleil est devenu le centre du système solaire, la Terre et ses habitants ont perdu leur place de "centre du cosmos". Quand la théorie de l'évolution s'est affirmée, les humains ont perdu leur statut d'espèce "à part", séparée du reste de la "nature". Comment réagir face à ces remises en question profondes de notre vision du monde et de l'humanité ?

Si ces découvertes remettent en question une certaine idée de l'exception humaine, elles nous aident à **prendre conscience que "tout est lié"** (*Laudato si'*, LS 16). Tout, du fin fond de l'histoire de l'Univers jusqu'à la plus petite trace de vie sur Terre aujourd'hui, tout est vraiment "lié", interdépendant. Voilà une découverte à explorer et à savourer.

D'autant qu'une autre prise de conscience s'opère aujourd'hui : avec sa puissance technique et son énergie fossile carbonée et peu chère, **l'humanité a un impact réel sur la nature**. Elle transforme en profondeur le réseau de relations entre les êtres vivants et même entre atmosphère et biosphère.

Il faut donc **apprendre à nous résituer dans ce monde**. C'est ce que propose cet exercice de "PÈLERINAGE AU RYTHME DE LA CRÉATION". Nous allons plonger dans le temps long de l'histoire de notre planète Terre et de notre Univers. Nous allons suivre le récit de l'apparition et de la diversification de la vie au fil des milliards d'années. Ce récit est celui que les sciences nous donnent aujourd'hui. Nous allons donc le parcourir, et – si vous le voulez bien – nous le parcourrons comme des croyants, enracinés dans les récits et la foi de la Bible. L'histoire de la Terre et de l'Univers sera donc aussi à entendre comme une histoire d'amour entre la Création, les créatures que nous sommes, et Dieu notre Créateur.

Qu'est-ce que la tradition biblique peut apporter à cette réflexion ? Le propos scientifique tient par lui-même, il n'a pas besoin de la Bible. Mais on ne peut nier l'influence qu'a eue la révélation biblique sur notre conception du monde et sur notre rapport à la Terre. Aujourd'hui encore, la Bible peut nous éclairer pour ajuster nos comportements en ce monde. À notre avis, écouter le Livre des Écritures en écho aux découvertes scientifiques est pertinent.

Voici trois convictions bibliques qu'il est bon de poser avant de plonger dans notre expérience :

- Tout d'abord, la Création est fondamentalement bonne (Gn 1). Attention : la Bible n'est pas naïve, elle connaît et reconnaît le mal. Mais le récit biblique des origines est énigmatique quant à l'origine du mal. Une affirmation est clairement posée : le mal n'est pas "originale", et il n'aura donc pas le dernier mot. La foi biblique en une bonté originelle de la Création et des créatures se distingue clairement d'autres représentations possibles, par exemple celle d'un monde advenu par "pur hasard", selon une version positiviste de la Science.
- Ensuite, les récits bibliques nous découvrent peu à peu la grande dignité de l'humain au sein de la Création. Cette dignité se fonde sur sa liberté comme être créé "à l'image de Dieu". Cette proposition a pu mener à des excès d'interprétation qui ont fait de l'homme le sommet de la Création, un être à part, un tyran autorisé à dominer tout vivant. Le Pape François, après bien d'autres, est revenu sur cette interprétation erronée dans *Laudato si'* (LS 67). Sur ce point, notre pèlerinage au rythme de la Création va nous aider à nous résituer de façon plus juste comme croyants et comme humains dans le monde aujourd'hui.
- Enfin, troisième conviction : la Bible ne propose **pas une approche fataliste de l'histoire humaine**. Tout n'est pas écrit d'avance. Quelle que soit la situation dans laquelle nous nous trouvons, nous pouvons exercer notre libre arbitre, nous convertir, corriger nos comportements et agir pour le Bien avec la grâce de Dieu.

Notre voyage au long cours nous conduira peut-être à une découverte : la liberté qui s'exprime de façon particulièrement intense et unique dans l'humanité ne nous est pourtant pas forcément exclusive. Les autres créatures ont leur forme d'autonomie. Chacune est appelée à louer Dieu à sa manière. L'humain est invité à entrer dans cette symphonie en suivant sa vocation propre, celle que lui révèle l'Homme-Dieu, Jésus. À la suite du Christ, son chant particulier est d'agir librement par don. Sa partition est d'**entrer en alliance**.

Alliance. C'est ce mot qui résume le propos biblique sur la relation qui doit exister entre les diverses composantes du monde. Bon voyage et bonne exploration des chemins possibles pour cette **alliance entre Dieu, l'humanité et la Création au service de la Vie !**

Maintenant que nous avons planté le cadre théorique de ce voyage et de ce dialogue entre les sciences et la foi biblique, comment cet exercice va-t-il se dérouler concrètement ?

Nous allons reprendre différentes manières de faire élaborées par les centres spirituels de An Tairseach en Irlande, de Guelph au Canada, du Châtelard en France, et par la pédagogie active du Campus de la Transition en France et du Schumacher College en Angleterre. Nous nous appuierons en particulier sur l'exercice scientifique développé au Schumacher et appelé "Deep Time Walk".

La manière de procéder est simple. **Nous allons parcourir 4,6 km pour 4,6 milliards d'années (MA) de la planète Terre**. Autrement dit, chaque mètre que nous ferons correspondra à 1 million d'années dans le temps. 1 mètre = 1 pas = 1 million d'années.

En suivant ce rythme, nous allons cheminer ensemble à travers les âges et **nous marquerons une pause aux grandes étapes** qui ont marqué l'apparition et l'évolution de la vie sur Terre. Nous prêterons aussi une attention particulière à l'interaction entre la biosphère (les vivants) et l'atmosphère ("l'air" autour de nous).

Concrètement, cela veut dire que nous avancerons d'étape en étape. Sur chaque panneau, une image et une description permettront de se représenter l'événement géologique en cours.

Ensuite, **un exercice spirituel vous sera proposé**, à partir d'une relecture de vie, d'échos avec *Laudato si'*, ou de résonances avec un texte biblique. Cet exercice peut nourrir votre réflexion jusqu'au panneau suivant. Enfin, en bas de chaque panneau, un petit plan aidera à repérer la prochaine étape.

Nous vous invitons à mener le parcours, **autant que possible, en silence**. Ainsi, vous laisserez ce pèlerinage résonner en profondeur ; et vous serez sans doute plus attentifs au miracle de la vie tout autour de vous.

L'expérience dans sa totalité vous prendra **entre deux et trois heures**. Si nécessaire, **vous pouvez couper l'expérience en deux**, allant de l'étape 1 à l'étape 9 dans un premier temps. Vous reprendrez plus tard à l'étape 10, celle où la vie commence à apparaître sur le continent, jusqu'à la dernière étape qui vous ramène à aujourd'hui.

Et voilà, vous êtes normalement maintenant parés pour notre pèlerinage !

Il est temps de larguer les amarres.

Mais... encore un instant.

Puisque nous démarrons il y a 4,6 milliards d'années, au début de l'histoire de la Terre, voici **un court rappel de ce qui s'est passé auparavant**. L'histoire de l'Univers commence avant l'apparition de la Terre. Si nous avions voulu démarrer au début de l'Univers, il aurait fallu remonter jusqu'à 13,8 milliards d'années, et donc parcourir 13,8 km. Ce serait une belle aventure, mais ce sera pour une autre fois !

Pour l'heure, nous nous contenterons des 4600 mètres qui représentent 4 600 millions d'années. Ouvrez les yeux, regardez bien autour de vous et **respirez à fond** le mélange de gaz (propre et pur, n'est-ce pas ?) qui constitue notre atmosphère terrestre aujourd'hui.

En route ! Nous vous attendons au panneau suivant...



ÉTAPE 0 - AVANT LE DÉPART : LE GRAND BOND EN ARRIÈRE

De quoi se compose l'atmosphère aujourd'hui ?

Elle est un mélange de gaz constitué de diazote pour 78%, de dioxygène pour 21%, d'argon pour 0,93%, plus d'autres types de gaz en proportions infimes.

Le fameux CO₂, ou dioxyde de carbone, dont on parle tellement, ne représente que 0,041%. Ce n'est pas grand-chose. Mais il faut savoir qu'au début du 20^{ème} siècle, il ne pesait que 0,030%. **En 100 ans, la concentration de CO₂ dans l'atmosphère a augmenté de 25%.** Cela a un effet considérable, en particulier sur le changement climatique en cours.

Voilà pour l'atmosphère. Tournons maintenant le regard sous nos pieds, vers la planète Terre. À quoi ressemble-t-elle aujourd'hui ?

Elle se situe à 150 millions de km du soleil. Elle mesure 12 756 km de diamètre. La lune lui est distante de 385 000 km.

Elle se compose de plusieurs couches. De l'extérieur vers l'intérieur, on trouve :

- D'abord la **croûte terrestre, d'une épaisseur maximale de 35 kilomètres** sous les continents.
- Puis une couche de **roches rigides** sur 75 kilomètres.
- Ensuite le manteau constitué de **roches liquides en fusion** jusqu'à 2900 kilomètres sous la surface.
- Enfin, **le cœur de la terre, essentiellement constitué de fer fondu ou solide.** C'est une boule de 3 400 km de rayon au centre de la planète.

En surface, notre Terre est occupée à 29% par les continents et à 71% par de l'eau. Cette eau est essentiellement salée. Il y a seulement 2% de l'eau sous forme de glace et 1% sous forme d'eau douce et liquide.

C'est bon ? Vous la sentez sous vos pieds "notre bonne vieille Terre" ?

Maintenant, fermez les yeux quelques instants... Nous allons faire un grand bond dans le temps...

Arrivée prévue il y a 4,567 milliard d'années !

Rourez les yeux... Que sentez-vous sous vos pieds ? ... Rien. En effet. Pour l'instant, il n'y a rien.

Le soleil est apparu il y a 3 millions d'années, soit... 3 mètres avant nous avec notre échelle de temps où 1 million d'années = 1 mètre à parcourir.

Mais pour l'instant, sous nos pieds, il n'y a rien. La Terre n'est pas encore apparue.

Il est temps de vous rendre à la toute première étape du pèlerinage.





ÉTAPE 1. – 4600 MILLIONS D'ANNÉES FORMATION DE LA TERRE

Nous sommes 4 567 millions d'années en arrière, et il n'y a rien sous nos pieds.

Dans la galaxie de la Voie lactée, une énorme étoile explose.

La pression de cette explosion comprime un nuage de gaz voisin. C'est **la naissance du Soleil, essentiellement constitué d'hydrogène. Il s'enflamme alors**, émettant de la lumière. C'est cette lumière qui sera **la source principale d'énergie** pour permettre à la vie de se développer sur Terre.

Par ailleurs, l'explosion de l'étoile projette un immense nuage de poussières et d'éléments lourds. Ces poussières se heurtent à d'autres poussières et d'autres éléments intersidéraux. Ces minuscules grains de poussière s'attachent les uns aux autres et forment des agrégats. Ces sortes de **boules de poussière solidifiée** vont à leur tour se heurter et fusionner entre elles. Elles grossissent et forment des corps célestes de taille plus importante. C'est ainsi que, petit à petit, **apparaissent 8 grosses boules de matière** autour du Soleil. Ce sont les ancêtres des huit planètes de notre système solaire : Mercure, Vénus, Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune.

Ça y est : la Terre (une ébauche de Terre, chaude et en fusion) existe ! Avec les scientifiques poètes, nous pouvons dire qu'elle est "poussière d'étoile" ! Notre Terre d'aujourd'hui et tout ce qui l'habite, nous-mêmes qui sommes de cette terre, nous sommes "poussière d'étoile". Je suis "poussière d'étoile".

Nous sommes "poussière d'étoile". Je suis "poussière d'étoile". Cette affirmation peut me rappeler les paroles du Mercredi des Cendres, au début du Carême, quand je reçois les cendres sur ma tête : "Rappelle-toi que tu es poussière et que tu retourneras à la poussière". Comment est-ce que j'entends cette phrase, moi, qui vis et qui suis "poussière d'étoile" comme tous les vivants autour de moi aujourd'hui ?

Nous vous proposons de méditer sur cette question en faisant chemin vers la prochaine étape de notre pèlerinage.

Prochaine étape
à 100m





ÉTAPE 2. – 4500 MILLIONS D'ANNÉES FORMATION DE LA LUNE

Nous n'avons fait encore que 100 pas, et déjà 100 millions d'années !

Soudain, nous assistons à un événement d'ampleur cosmique. **Une protoplanète** de la taille de Mars, que les scientifiques appellent Théia, **percute la Terre** en envoyant de grandes quantités de roches en fusion dans l'espace. La vitesse et l'angle de cet impact sont tels que les débris émis s'agglutinent pour former une seule masse qui reste proche de notre planète, retenue par la force de gravité terrestre. Devinez comment s'appelle cette masse aujourd'hui ? ... Exact ! C'est la Lune. Regardez dans le ciel...

La future "Lune" est alors beaucoup plus proche de la Terre qu'aujourd'hui. À l'œil nu, elle nous apparaîtrait dix fois plus grosse qu'aujourd'hui. Depuis lors, **le satellite lunaire s'éloigne de la Terre de 3 cm par an.** Trois centimètres : il paraît que c'est la longueur de pousse d'un ongle humain en un an...

La collision avec Théia produit d'autres effets importants pour la suite de notre histoire :

- Elle ajoute du fer au noyau de la Terre, ce qui augmentera l'intensité du champ magnétique terrestre lors de son développement ultérieur. **L'émergence de cette magnétosphère** protège la Terre des particules chargées des rayons cosmiques et du vent solaire qui sont nocifs pour les vivants. Elle évite aussi l'arrachement de notre atmosphère.
- Il est très probable que Théia ait projeté également **une grande quantité de glace** sur la planète Terre. Autant d'eau qui sera essentielle pour les nombreuses péripéties à venir dans l'odyssée de la vie ! Nous le verrons dans les étapes ultérieures.

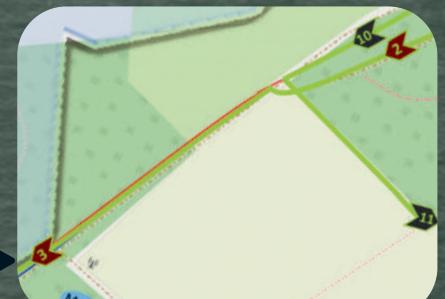
Enfin, l'interaction gravitationnelle permanente entre la Lune et notre planète **stabilise l'inclinaison axiale et la rotation orbitale de la Terre.** Cette stabilité donne des saisons prévisibles dans le temps long. Elle permet donc le développement d'écosystèmes variés et qui se complexifient au fil des millénaires.

Alors que je m'apprête à repartir, je peux me demander :

Qu'est-ce que la Lune évoque pour moi ? Beauté ? Nuit ? Peur ? Romance ? ...

Je me remets en mouvement et je prends le temps de parler de "sœur Lune" (comme l'appelait saint François d'Assise) à Dieu qui est notre Créateur commun.

**Prochaine étape
à 400m**





ÉTAPE 3. – 4100 MILLIONS D'ANNÉES L'APPARITION DE L'EAU SUR TERRE

À la période où nous sommes, il y a 4,1 milliards d'années, il n'y a probablement pas encore de vie sur Terre. **Les collisions de météorites sont fréquentes** sur la surface de la planète. Elles sont violentes, mais **elles apportent des trésors de matières diverses** : de l'eau sous forme de glace, du carbone et autres éléments, dont différents métaux. Ces éléments seront bientôt précieux pour le développement de la vie sur Terre.

Indifférente à cette pluie de météorites, la Terre, qui était au départ une grande boule de poussière cosmique en fusion, **se refroidit peu à peu en tournant sur elle-même dans le grand vide glacé de l'espace**. C'est ainsi que la vapeur d'eau émise par les éruptions de magma terrestre, atteint bientôt un point de bascule. Cette eau sous forme de gaz se condense et se transforme en eau liquide. **Pour la première fois, il pleut** sur la surface de la Terre !

Ainsi, petit à petit, au fil des millions d'années, **des océans se forment** dans les dépressions de la croûte terrestre et finissent par se rejoindre pour recouvrir toute la Terre. Nous savons combien l'eau liquide sera essentielle à la vie telle que nous la connaissons. Ces premières pluies et ces premiers océans sont donc prometteurs pour notre avenir !

Je peux méditer en moi-même sur cet incroyable cadeau qu'est l'eau pour la vie. Ai-je déjà eu soif un jour ?

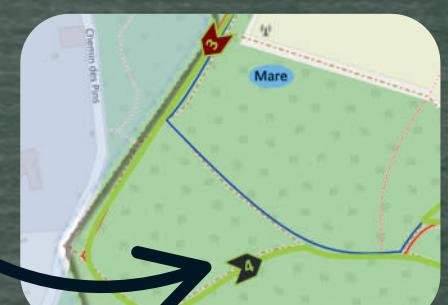
Ai-je déjà regardé une mésange s'abreuver dans une flaue ou un cheval boire à la source ?

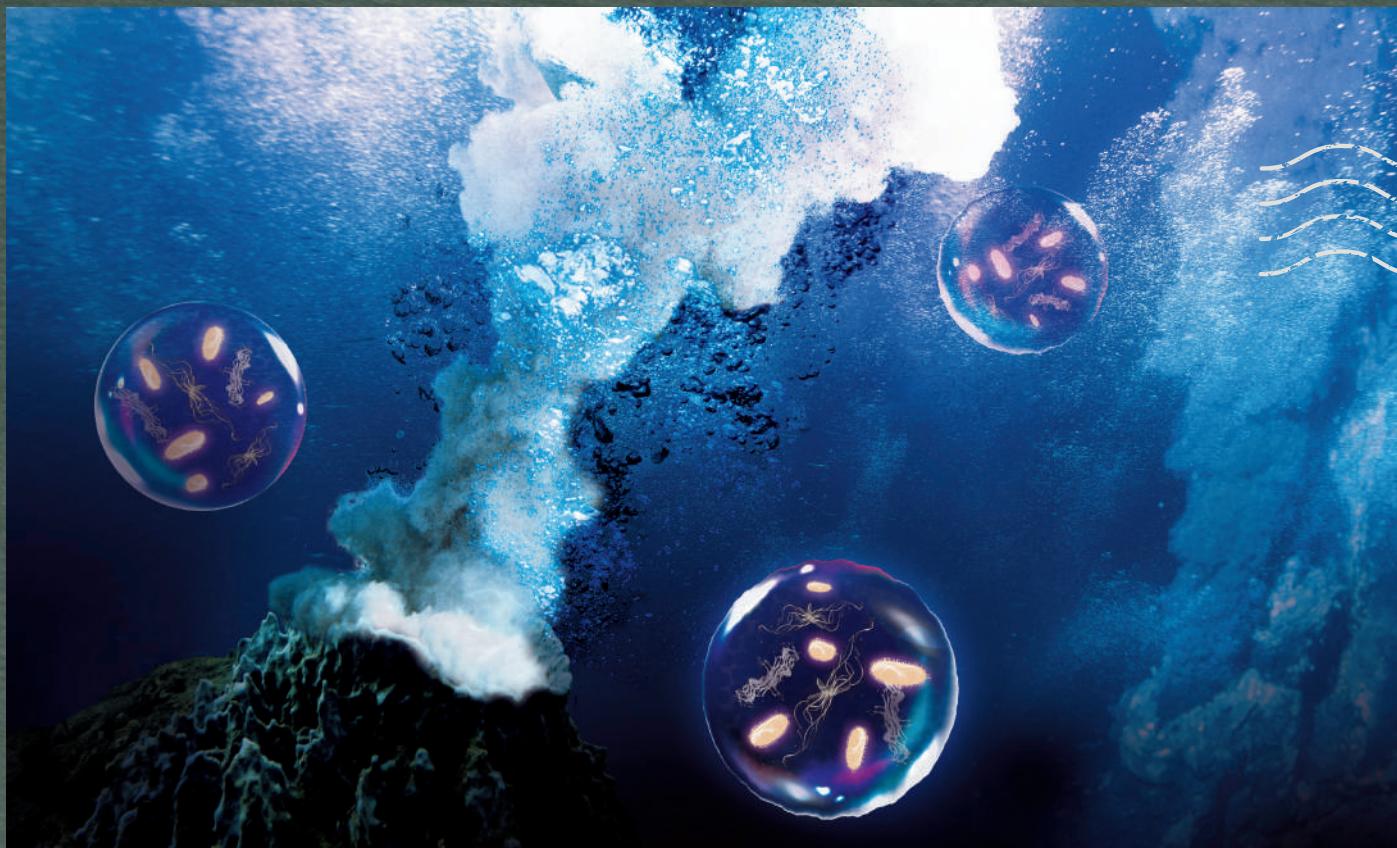
Quelles sont les histoires d'eau dans la Bible que je conserve dans ma mémoire ?

Avec ces questions au cœur, je reprends ma marche. Et peut-être qu'en route je trouverai de l'eau liquide à contempler ? À toucher ?

Peut-être à boire dans ma gourde ? En rendant grâce au Créateur.

Prochaine étape
à 300m





ÉTAPE 4. – 3800 MILLIONS D’ANNÉES PREMIÈRES FORMES DE VIE

Nous marchons depuis 800 millions d’années... et enfin voici la vie !

Quatre conditions fondamentales permettent cette émergence du vivant dans un monde inorganique :

- **de l’énergie disponible** : la lumière du soleil d’abord, la chaleur de la Terre ensuite.
- **de l’eau**, indispensable à toute forme de vie telle que nous la connaissons.
- **des matériaux fondamentaux** : du carbone, du soufre, de l’hydrogène, de l’azote...
- **des conditions de pression et de température** adéquates.

Comment la vie va-t-elle apparaître à partir de ces conditions favorables ? Les sciences ne font **pas d’affirmations précises**. Ce saut qualitatif majeur garde sa part de mystère.

Ce que les scientifiques constatent, c’est l’apparition de la **première trace de vie dans des fossiles du Groenland** qui datent de **-3,8 milliards d’années**. Ils font alors l’hypothèse **d’un premier ancêtre commun, baptisé LUCA** (*Last Universal Common Ancestor* en anglais). À partir de lui, tout le règne du vivant s’est déployé. Tous les êtres vivants autour de nous, nous-mêmes, nous serions tous issus de cet hypothétique ancêtre commun. LUCA est le premier vivant.

Devant le mystère scientifique de l’apparition de la vie, je peux laisser résonner en moi ces paroles bibliques du livre des Proverbes :

Ainsi chante la Sagesse : “Avant les siècles, j’ai été formée, dès le commencement, avant l’apparition de la terre.

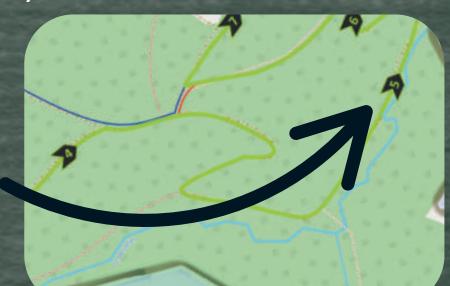
Quand les abîmes n’existaient pas encore, je fus enfantée, quand n’étaient pas les sources jaillissantes.

Avant que les montagnes ne soient fixées, avant les collines, je fus enfantée, avant que le Seigneur n’ait fait la terre et l’espace, les éléments primitifs du monde.” (Prov 8, 23-26)

Ces mots disent l’émerveillement des croyants devant la beauté de la vie, et le sens toujours renouvelé que l’humain trouve en se tournant vers les origines. Suis-je dans cette idée que l’immense variété et l’incroyable beauté de la création ont du sens et répondent à un projet ? Quelle prière de louange ai-je envie d’adresser au Créateur ?

En marchant, je peux maintenant prêter attention à tous les vivants que je vais croiser dans les 900 millions d’années à venir. Je peux considérer l’immense diversité qui s’est développée depuis LUCA, et méditer sur la fraternité qui nous unit, tous les vivants.

**Prochaine étape
à 700m**





ÉTAPE 5. – 3100 MILLIONS D’ANNÉES VAALBARA – 1^{IER} SUPERCONTINENT

Plus nous avançons, plus le temps passe et plus la Terre se refroidit. La roche en fusion remonte à la surface et se solidifie, formant alors des plaques. Ces plaques terrestres sont mobiles et se rencontrent pour former des creux et des bosses, des mers, des montagnes et des volcans. Ce **mouvement des plaques terrestres sur le manteau en fusion** est ce qu'on appelle "la tectonique des plaques".

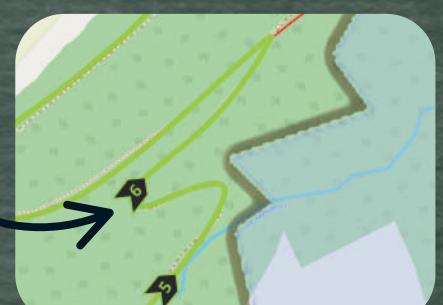
Il y a 3,1 milliards d'années, sous nos pieds, ce mouvement continu de la croûte terrestre sur la roche chaude du manteau se fige pour former **Vaalbara, le premier supercontinent**. (Son nom est la combinaison de deux noms géographiques, situés respectivement en Afrique du Sud et en Australie : c'est là qu'ont été identifiées les traces de ce premier "supercontinent").

Au long de notre pèlerinage, même si nous l'oublierons peut-être, **la tectonique des plaques ne cessera jamais**. Vaalbara se séparera en différents continents, puis d'autres supercontinents se reformeront. Certains scientifiques parlent ainsi d'un cycle "régulier" de formation et dislocation des supercontinents. Ces bouleversements géologiques, accompagnés d'épisodes volcaniques intenses, ont un **lourd impact sur le développement de la vie** sur notre planète. Nous en signalerons quelques conséquences dans des étapes ultérieures.

Notons qu'en plus de se refroidir peu à peu depuis 1 500 M.A, **la Terre ralentit aussi sa rotation**. Au point où nous en sommes, un jour dure 12 heures. Il durait 6 heures quand nous nous sommes mis en route. Quant à elle, **la lune continue de s'éloigner de la Terre**. Ce qui n'empêche pas qu'elle apparaîtrait alors sept fois plus grosse qu'aujourd'hui. Imaginez ça !

Le spectacle des forces géologiques de la Terre trouve des échos dans la Bible. Ainsi ces versets du Psaume 96 : "Les montagnes fondaient comme cire devant le Seigneur, devant le Maître de toute la terre. Les cieux ont proclamé sa justice, et tous les peuples ont vu sa gloire." (Ps 96 (97),5-6). Méditant ces paroles, je reprends mon pèlerinage au long cours.

Prochaine étape
à 200m





ÉTAPE 6. – 2900 MILLIONS D’ANNÉES LA PHOTOSYNTHÈSE OXYGÉNIQUE

Parmi les premières formes de vie apparues sur Terre à l'étape 4 (-3800 MA), les échantillons (des bactéries unicellulaires) retrouvés dans les fossiles du Groenland indiquent une **première capacité à opérer la photosynthèse**. Comprenez : l'énergie de la lumière solaire est récupérée et mise au service des différentes fonctions nécessaires à la vie de la cellule. (Note: on donne le nom générique de bactérie à toutes sortes d'organismes vivants très élémentaires, sans noyau. Premières formes du vivant, elles n'ont certes pas disparu ! Notre corps en compte autant que de cellules. Leur fonction est le plus souvent bénéfique.)

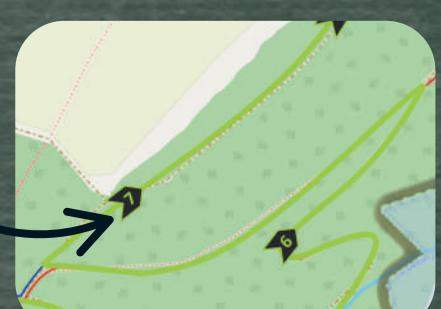
Quelque 900 millions d'années après cette première capacité photosynthétique, une évolution majeure apparaît. Certaines bactéries (dites "cyanobactéries") sont désormais capables d'une photosynthèse beaucoup plus efficace, dite "oxygénique" parce qu'**elle produit de l'oxygène**. Voilà qui est prometteur pour l'avenir... Concrètement, les cyanobactéries utilisent l'énergie de la lumière solaire pour casser une molécule de dioxyde de carbone CO₂, en un atome de Carbone (C), et une molécule de Dioxygène (O₂). L'efficacité du procédé donne à ces bactéries un avantage évolutif considérable. Leur développement va donc s'accélérer, et le taux de dioxygène va augmenter.

Que fait le dioxygène ? Il oxyde ! **Il réagit avec le fer dilué dans les océans**. Ce fer passe alors sous une forme plus compacte, et s'agglomère au fond des océans. Nos mines de fer d'aujourd'hui datent en bonne partie de cette période. L'océan qui était jusqu'alors couleur rouille (cf. image de l'étape 5) va se clarifier pour devenir "bleu" comme nous le connaissons aujourd'hui.

Vient le jour où il n'y a plus de fer dissous dans l'océan : il est parti au fond... Le dioxygène va alors sortir de l'océan. Il quitte l'eau pour rejoindre l'atmosphère. Vous devinez que cela aura des conséquences planétaires...

En marchant, je regarderai avec attention les végétaux : eux aussi font de la photosynthèse oxygénique. Ils captent l'énergie du soleil pour vivre et se développer. Nous-mêmes dépendons d'eux pour vivre. Ils sont notre source d'énergie et de matière. Suis-je conscient de ma dépendance vitale à ce processus de photosynthèse oxygénique via les végétaux ? En méditant, je reprends maintenant ma marche pour 600 millions d'années.

Prochaine étape
à 600m





ÉTAPE 7. – 2300 MILLIONS D'ANNÉES LA TERRE BOULE DE NEIGE

Nous sommes à mi-chemin de notre pèlerinage.

Les cyanobactéries, qui font de la photosynthèse oxygénique depuis 600 millions d'années (cf. étape 6), se sont reproduites rapidement. Elles ont produit davantage d'oxygène. Cet oxygène s'est peu à peu libéré dans l'atmosphère. Un point de bascule est atteint quand la concentration d'oxygène dans l'atmosphère dépasse le seuil des 1 %. **Ce point de bascule** est appelé "**la Grande Oxydation**". Il a plusieurs conséquences :

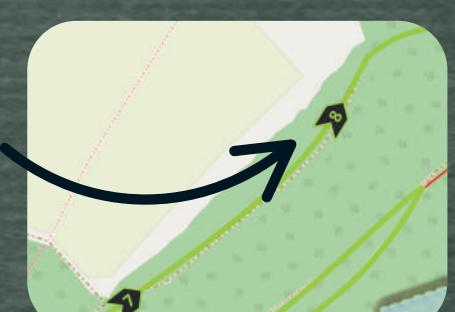
- D'une part, la disponibilité en oxygène favorise le développement **de nouvelles formes de vie** et permet la formation de la **couche d'ozone** qui protège les vivants terrestres de certains rayons ultraviolets qui endommagent l'ADN.
- D'autre part, l'oxygène étant un poison pour certains êtres vivants, une partie des bactéries disparaît, ou migre vers les profondeurs des océans.
- Mais surtout, sur le temps long, "la Grande Oxydation" va avoir un impact majeur sur le climat de la planète. En effet, en se multipliant, les cyanobactéries absorbent toujours plus de CO₂. Le taux de dioxyde de carbone dans l'atmosphère diminue donc progressivement. Cela entraîne une diminution de l'effet de serre et donc un **refroidissement rapide de l'atmosphère** (à l'inverse du réchauffement climatique actuel). De grandes quantités de glace se forment alors à la surface du globe. Trois glaciations vont se succéder sur une durée de 300 à 400 millions d'années. La troisième est tellement sévère que **la Terre devient comme une grosse boule de glace**.

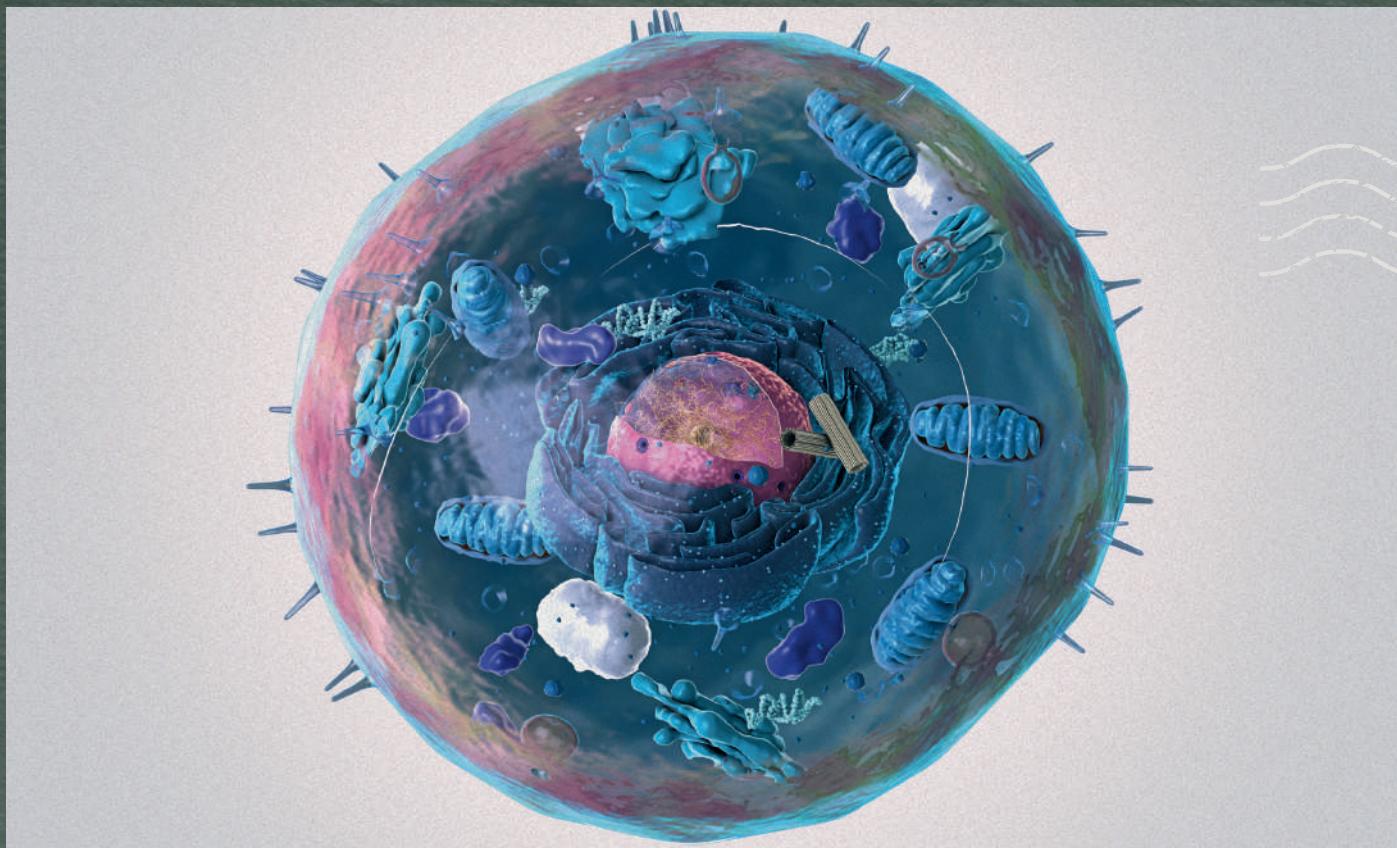
Patientes, quelques bactéries survivent sous la glace ou au fond des océans...

Et tout cela va encore changer. Car, sous la glace qui couvre la Terre, les mouvements de la tectonique des plaques continuent, accompagnés d'une intense activité volcanique. En explosant, les volcans relâchent du dioxyde de carbone dans l'atmosphère. Plus de CO₂, cela signifie plus d'effet de serre. La température en surface va donc remonter. L'épisode "boule de neige" se terminera dans quelques dizaines de millions d'années à venir...

Je reprends la route sur la Terre gelée. Avec les cyanobactéries, j'ai découvert que des êtres vivants tous petits peuvent avoir un impact sur le climat de la planète tout entière. Cela ne donne-t-il pas matière à réfléchir ?

Prochaine étape
à 300m





ÉTAPE 8. – 2000 MILLIONS D’ANNÉES LES CELLULES EUCHARYOTES

Nous sommes il y a 2 milliards d’années. Cette étape et la suivante marquent ensemble une étape importante pour la complexification de la vie, l’apparition des cellules eucaryotes. Comprenez : **des cellules “qui ont un noyau”**.

Jusqu’alors, en effet, seules existaient des organismes sans noyau (“procaryotes”), autrement dit des bactéries (et archées) unicellulaires où tout “flottait” à l’intérieur d’une membrane extérieure. À force de complexification, une nouvelle génération d’organismes apparaît, caractérisée en particulier par la présence d’un noyau, dont l’intérêt principal est d’offrir une protection au code ADN. Protéger ainsi l’ADN dans une sorte de coffre-fort va permettre une stabilisation génétique à ces organismes de nouvelle génération, et cela aura des répercussions importantes sur leur capacité d’évolution.

L’apparition de ces cellules eucaryotes, nettement plus grandes que les procaryotes et beaucoup plus complexes – elles contiennent jusqu’à 100 fois plus de gènes et 1000 fois plus d’ADN – constitue **l’une des étapes les plus importantes et les plus difficiles de l’histoire de la vie**. Nos propres cellules aujourd’hui relèvent de cette catégorie des eucaryotes.

Comment peut s’expliquer l’émergence de ces nouvelles cellules tellement plus complexes et performantes ? Probablement ainsi : des cellules procaryotes ont été absorbées, mais non digérées, par d’autres procaryotes plus grands; s’est alors produite **une relation métabolique et physique mutuellement bénéfique**. Le petit organisme s’est maintenu dans son hôte et a évolué jusqu’à en devenir un organite interne.

Par exemple, ont été absorbés certains procaryotes qui avaient la caractéristique de respirer l’oxygène; ils ont été absorbés, ont évolué dans leur hôte, et sont aujourd’hui l’ancêtre des mitochondries, ces centrales énergétiques qui produisent désormais l’énergie dans toutes les cellules eucaryotes. Dans les nôtres, en particulier...

Tout ce que nous apprenons ici relève de l’observation : les chercheurs observent et analysent. Ils observent le très grand et l’infiniment petit. Cet art de l’observation, qui consiste d’abord à ouvrir les yeux et les oreilles, Jésus lui-même s’y est livré et nous y a invités : “Observez les oiseaux du ciel... Observez les lys des champs” (cf. Lc 12, 24.27).

Suis-je quelqu’un qui ouvre les yeux et les oreilles sur la beauté du monde ?

Quelle place la contemplation du vivant occupe-t-elle dans ma vie ?

J’y pense un instant, et je me remets en route.

**Prochaine étape
à 200m**





ÉTAPE 9. – 1800 MILLIONS D’ANNÉES LES ÊTRES MULTICELLULAIRES

Quelque 200 millions d’années après l’évolution des eucaryotes, cellules à noyau, voici l’apparition des êtres multicellulaires. C’est à nouveau une grande innovation, un pas en avant considérable. Et comme à l’étape précédente, le secret de cette évolution tient à la capacité à collaborer.

Précédemment, il s’agissait de la collaboration à l’intérieur d’une même cellule entre organites spécialisés. Ici, c’est autre chose : **plusieurs cellules collaborent pour devenir un seul être vivant**. Cela suppose une relation de coopération hautement intégrée. Comme on dit : “L’union fait la force” !

D’ailleurs, **nous-mêmes, humains, en sommes un bon exemple**. Rendez-vous compte : notre corps, parfaitement unifié et coordonné, est constitué d’environ 37 trillions (= 37 milliers de milliards) de cellules, de 200 types différents ! Nous pouvons nous étonner de l’incroyable dépendance mutuelle et coopération entre les cellules de la rétine, des papilles, des muscles du mollet et du cerveau...

*Voilà un sujet de réflexion : la collaboration mutuelle à son degré le plus élémentaire,
dans l’interdépendance des cellules...*

*Nous avons un kilomètre pour y penser. Nous allons en effet parcourir maintenant ce que les scientifiques appellent “**le milliard de l’ennui**” (The Boring Billion). Pendant tout ce temps-là, le climat et l’atmosphère sont relativement stables, et on enregistre peu d’événements marquants.*

*Quoique... tout de même ! Vers le milieu de cette longue période - plus précisément dans 600 millions d’années donc 600 mètres, vous pourrez faire une pause pour saluer **les premières traces de reproduction sexuée**. Les savants diront que ce mode de reproduction nécessite plus d’énergie, moyennant quoi il permet plus de diversité, d’innovation, de stabilité de l’ADN et donc in fine plus de résilience.*

Au cours du kilomètre à venir, nous pouvons méditer et nous émerveiller de l’interdépendance des cellules en nous mêmes.

**Prochaine étape
à 1000m**





ÉTAPE 10. – 800 MILLIONS D'ANNÉES LES 1^{IERS} ÉCOSYSTÈMES TERRESTRES

Depuis 3 milliards d'années, la vie se développait dans les océans; enfin elle sort de l'eau. Comment cela va-t-il se faire ?

Vous connaissez les lichens. Ils ressemblent à de la mousse, mais n'en sont pas; contrairement à la mousse, les lichens ne sont pas une plante : ils sont la symbiose d'un champignon et d'une algue ou d'une cyanobactérie. Voilà encore une forme de collaboration. Eh bien, c'est par une collaboration de cette sorte que la vie est sortie de l'eau pour investir les continents.

Des champignons, capables d'extraire les éléments minéraux de la roche mère, se sont associés à des cyanobactéries, capables de faire la photosynthèse (= de puiser l'énergie du soleil pour la transformer en matière); ils ont formé ensemble **ces proto-lichens, antérieurs à tous les végétaux sur terre**.

Leur émergence va avoir deux impacts importants sur le climat :

- En se multipliant, les proto-lichens captent du CO₂ et réduisent considérablement sa présence dans l'atmosphère, entraînant une **diminution de l'effet de serre**.
- La partie champignon des lichens fissure de façon microscopique les roches, dont des particules sont emportées par les pluies jusque dans les océans. Les eaux s'enrichissent ainsi en phosphore, très profitable aux organismes photosynthétiques marins, et du coup les océans captent davantage de CO₂ atmosphérique. À nouveau, **diminution de l'effet de serre**.

Qui dit diminution de l'effet de serre dit **refroidissement de l'atmosphère**. Nous apprenons ici pour la première fois que les vivants sur la terre – fût-ce des lichens très élémentaires ! – **ont un effet sur le climat**. Vont s'ensuivre deux épisodes de "Terre Boule de Neige" (cf. étape 7). D'où le nom de cette période géologique appelée "Cryogénien" (de "cryos", froid).

Je me rappellerai cette symbiose (combinaison) entre une algue et un champignon, par laquelle a commencé la colonisation des continents. (NB : des champignons "lichénisés", il en reste de nombreuses espèces aujourd'hui : ainsi la truffe et la morille, pour en choisir parmi les plus appréciés !)

Cela nous donnerait-il déjà, de façon élémentaire, une leçon de vie ? Je peux sonder ma mémoire pour y vérifier que l'union avec d'autres rend parfois plus intelligent, plus fort, plus résilient, plus serviable, etc. Quel goût me laisse ce souvenir de coopération heureuse ? Quels projets de symbiose aimerais-je voir se développer dans le monde et dans ma vie aujourd'hui ? Je confie ces rêves au Seigneur en reprenant ma marche.

Prochaine étape
à 259m





ÉTAPE 11. – 541 MILLIONS D'ANNÉES L'EXPLOSION CAMBRIENNE

On appelle "Cambrien" une période passionnante qui correspond à l'**apparition de nombreuses formes de vie animale sous-marine**, et notamment les premiers animaux dotés de pattes articulées et d'un squelette. Quel saut par rapport à l'étape précédente des lichens ! Et cela s'étend sur une durée courte à l'échelle de l'évolution : le Cambrien dure moins de 90 millions d'années. (Pour info : le mot "cambrien" dérive de *Cambria*, le nom latin du Pays de Galles où de nombreuses traces de cette période ont été découvertes au 19^{ème} siècle.) Une bonne proportion des fossiles que nous trouvons aujourd'hui sur tous les continents remontent à l'époque cambrienne.

Par un jeu d'interactions complexes telles que la prédation et des chaînes alimentaires à plusieurs étages, **les vivants se complexifient et s'adaptent**. Leurs organismes se structurent : squelette, œil, système nerveux, système circulatoire et cerveaux primitifs : tous ces organes commencent à apparaître sous la pression évolutive. Ils seront les ancêtres de nos vers de terre et sangsues, des mollusques, des étoiles de mer et oursins, des crabes et langoustes, et d'autres espèces encore, munies d'une forme ancestrale de colonne vertébrale.

Cette émergence et diversification des vivants est telle qu'on parle d'une "**explosion cambrienne**", voire d'un "big bang zoologique" ! Dans le même mouvement, de nouveaux écosystèmes océaniques se mettent en place. Autant d'interactions écosystémiques qui marquent encore fortement le monde qui nous entoure aujourd'hui.

En écho à cette explosion de vie, voici un joli passage biblique (plus poétique que scientifique !).

Il concerne les fonds marins :

"Dieu dit : "Que les eaux foisonnent d'une profusion d'êtres vivants, et que les oiseaux volent au-dessus de la terre, sous le firmament du ciel."

Dieu créa, selon leur espèce, les grands monstres marins, tous les êtres vivants qui vont et viennent et foisonnent dans les eaux, et aussi, selon leur espèce, tous les oiseaux qui volent.

Et Dieu vit que cela était bon. Dieu les bénit et leur dit : "Soyez féconds et multipliez-vous, remplissez les mers, que les oiseaux se multiplient sur la terre."

Il y eut un soir, il y eut un matin : cinquième jour." (Livre de la Genèse 1,20-23)

Question : Est-ce un univers que je connais un peu, ces fonds marins ? Ai-je quelque idée de ce qu'ils sont, des enjeux qu'ils représentent, des menaces qui pèsent sur eux ? Je m'informerai un peu...

Prochaine étape
à 71m





ÉTAPE 12. – 470 MILLIONS D’ANNÉES DIVERSITÉ SUR LES CONTINENTS

La vie avait donc commencé dans les océans, puis elle est sortie sur la terre ferme de façon d'abord très élémentaires (les proto-lichens de l'étape 10). Sous la mer, en eau peu profonde, la vie s'est complexifiée durant l'explosion cambrienne (étape 11) mais sur terre nous en sommes encore là, à ces lichens-champignons qui colonisent les continents depuis 300 millions d'années. Or ceux-ci, à force de vivre, mourir et recommencer, que produisent-ils ? **Du "sol" !** Les géologues appellent "sol" **la couche de matière organique** sur laquelle peuvent pousser des plantes à racines.

Et c'est ainsi qu'arrivent **les premières plantes**. Bravo la vie ! En vérité, **ce ne sont encore que des mousses** très élémentaires. Mais elles sont équipées de racines et vont se nourrir de la matière organique du sol. Nous sommes à -470 millions d'années.

C'est ici que vient se glisser – nous y serons dans 25 pas, soit 25 millions d'années – un épisode court mais violent : **la première extinction de masse**. Il semble qu'une glaciation se soit produite sur une partie de la planète; le niveau de la mer a baissé rapidement, ce qui modifia la composition chimique des océans. On estime que 85% des formes de vie océaniques auraient alors disparu !

Et puis, rapidement, en quelques millions d'années à peine, **la vie va rebondir**. On voit alors apparaître des récifs composés de coraux et d'éponges, d'arthropodes, d'oursins, de céphalopodes et de poissons à mâchoires osseuses et à nageoires. Voici donc de nouveaux et vastes écosystèmes océaniques qui se forment après une extinction massive.

Vers -428 millions d'années (à 32 mètres par rapport à notre position), apparaissent **les premières formes de vie animale terrestre**, les premiers écosystèmes terrestres se constituent, comprenant par exemple **des insectes et des acariens**. Eh oui, ce sont eux, les insectes, les scorpions, araignées et mille-pattes, ou leurs frères aînés, qui ont habité la terre les premiers ! Ils tiennent donc une place notable dans l'évolution du vivant.

NB : Notez que toutes les évolutions de la vie que nous découvrons depuis 3800 MA se produisent en très grande majorité dans une zone appelée biosphère, une fine bande allant d'environ 0,5 km sous la surface de l'océan à 11 km au-dessus. C'est donc une zone critique pour toute forme de vie. Encore aujourd'hui !

Cent mètres nous séparent de l'étape suivante. Nous sommes sur le seuil de l'apparition des vivants terrestres. Saurais-je, en marchant, être particulièrement à l'affût des insectes et autres bestioles ? En apercevoir l'un ou l'autre ? Et saurais-je, à partir de ce niveau "premier" du vivant, rendre gloire au Dieu créateur ?

**Prochaine étape
à 100m**





ÉTAPE 13. – 370 MILLIONS D'ANNÉES TÉTRAPODES ET AMPHIBIENS

Il y a 385 millions d'années (quinze mètres derrière nous), apparaissent **les fougères, les prêles et les plantes à graines**. De vastes forêts se forment. La période que nous décrivons ici s'appelle le "Dévonien" (comme le Cambrien, c'est encore un nom qui vient des Anglais au 19^{ème} siècle, parce qu'ils en ont étudié les traces dans la région anglaise du Devon). L'émergence de la végétation produit une baisse du taux de CO₂ dans l'atmosphère, et donc une baisse de la température.

Pour quelles raisons va-t-on alors traverser une nouvelle catastrophe, **la deuxième extinction de masse** ? Plusieurs hypothèses sont envisagées, qui convergent peut-être, l'une étant la chute probable d'un astéroïde sur la Terre. Cette collision aurait perturbé l'équilibre climatique. Quoi qu'il en soit, les trois quarts de la biodiversité marine disparaissent, dont les fameux trilobites, ces fossiles à trois yeux que vous connaissez peut-être.

Et puis, avec une vigueur étonnante, la vie repart ! **Les premiers vertébrés apparaissent** : c'était il y a 370 millions d'années. Voilà peut-être une date à retenir, l'entrée en scène des vertébrés dont nous sommes ! Ces animaux sont dotés de quatre membres, d'où leur nom de tétrapodes, et de cinq doigts par membre. Rapidement (à l'échelle géologique) **ils sortent de l'eau et s'aventurent sur la terre**. Ce sont les premiers amphibiens.

Je regarde mes pieds. Il est peut-être rare que j'aie une petite pensée admirative pour mes pieds...

Un psaume biblique dit cela : "Je reconnais devant toi le prodige, l'être étonnant que je suis" (Ps 138-139).

Eh bien il se pourrait que le prodige ait commencé par les pieds, dans le génie de la station debout. Mais peut-être est-ce trop tôt pour y penser, car les premiers amphibiens n'en sont pas là... L'évolution n'est pas finie !

Mes pieds, mes mains, mes quatre membres de tétrapode, ma colonne vertébrale. Avec ça je peux louer Dieu. Je prends le temps de m'étirer, de faire de grands mouvements de bras, peut-être un pas de danse. Je rends grâce à Dieu pour les vertébrés des premiers temps, il y a 400 millions d'années...

Prochaine étape
à 11m





ÉTAPE 14. – 359 MILLIONS D'ANNÉES LE CARBONIFÈRE

Les savants sont précis ! Ils disent : **359 millions d'années. Invention du bois!** Les plantes développent un nouveau matériau : la lignine. Cette molécule, composant essentiel du bois, agit comme un béton végétal permettant aux plantes de grandir et de se rigidifier. Après des millions d'années de fougères, **les premiers arbres apparaissent**. Solides, ils vont pousser plus haut, capter plus de lumière et de nutriments, et ils auront un avantage compétitif. La terre entière se couvre d'immenses forêts.

Comme aucune espèce vivante n'est encore capable de décomposer la lignine, le bois mort s'accumule sur le sol et s'y enfouit progressivement. Sous l'action de la pression, **le bois va se transformer en charbon**. D'où le nom de cette période : "Carbonifère".

Qui dit forêt dit **photosynthèse oxygénique**. Les arbres captent le dioxyde de carbone (CO_2) de l'atmosphère et produisent en échange de grandes quantités d'oxygène. L'effet de décarbonation est renforcé par l'enfouissement progressif du bois mort. Conséquence : **l'effet de serre diminue**. À tel point qu'une nouvelle ère glaciaire risque de se produire.

En fait, il n'y aura pas de glaciation : elle va être **évitée, grâce à... des champignons** ! Dans leur processus évolutif, certains champignons deviennent capables de décomposer la lignine, et donc le bois. La dégradation du bois relâche du CO_2 dans l'atmosphère. La température remonte. Une fois de plus, la nature a fait preuve d'une étonnante autorégulation. L'épisode "Terre Boule de Neige" est évité de peu, et avec lui une possible extinction de masse.

La vie continue donc. Dans une cinquantaine de mètres (49 millions d'années) vont apparaître **les premiers reptiles**. Cette grande famille du vivant est appelée à régner sans partage sur la terre et dans les eaux.

Je prends le temps de réaliser qu'en brûlant du charbon, l'humanité puise dans des réserves qui remontent au Carbonifère, il y a 360 millions d'années. Ai-je conscience que notre énergie d'aujourd'hui est tellement reliée à des ressources du passé ? Quel genre de réflexion cela produit-il en moi ? Quels mots me viennent à l'esprit ?

Je les laisse m'habiter en reprenant mes pas.

Prochaine étape
à 107m





ÉTAPE 15. – 252 MILLIONS D'ANNÉES LA “GRANDE MORT”

Entre -299 et -252 millions d'années, **les continents éparpillés se rassemblent** à nouveau sous l'effet de la tectonique des plaques. Ils forment un nouveau supercontinent, la Pangée. Qui dit tectonique des plaques dit volcans : de nombreux **volcans** se réveillent, rejetant sur terre d'immenses quantités de magma, et dans l'atmosphère d'immenses quantités de CO₂ et de méthane.

Comme toujours, quand le taux de dioxyde de carbone augmente, **l'effet de serre réchauffe la planète**. La température de surface augmente de près de 8°C. Par contrecoup, le taux d'oxygène dans les océans diminue et leur acidité augmente. La proportion d'oxygène dans l'air chute jusqu'à 12 % (21% aujourd'hui). Cela provoque **la plus grande extinction de masse** que la Terre ait connue, à tel point que les géologues nomment cette période "la Grande Mort". On estime que 96 % des espèces d'invertébrés marins et 70 % des espèces de vertébrés terrestres disparaissent. Comment pouvons-nous imaginer une telle "catastrophe naturelle" ?

Et pourtant, **la vie tient bon, faiblement**. Petit à petit, pendant des dizaines de millions d'années, elle évolue à nouveau. De nouvelles espèces profitent des niches écologiques laissées libres par celles qui ont disparu. Peu à peu, les écosystèmes gagnent de nouveau en diversité. On date à 228 millions d'années l'apparition des **premiers dinosaures, dans les océans**. Sur les continents, c'est l'apparition des **premiers mammifères**.

Il y a 220 millions d'années, les **reptiles à sang chaud** commencent à se répandre largement sur les continents, et parmi les plantes, les **conifères** et les cycadales (palmiers) se développent. Ce sont les ancêtres de nos pins, sapins, et autres cèdres bibliques.

Puis vers -200 MA, une séparation de la Pangée va entraîner une **nouvelle extinction de masse**, la quatrième...

*En écho aux turbulences de l'évolution, je peux tendre une oreille nouvelle du côté de la Bible :
"Nous le savons bien, la création tout entière gémit, elle passe par les douleurs d'un enfantement qui dure encore. Et elle n'est pas seule. Nous aussi, en nous-mêmes, nous gémissions ; nous avons commencé à recevoir l'Esprit Saint, mais nous attendons notre adoption et la rédemption de notre corps." (Saint Paul, Lettre aux Romains 8,22-23)*

Avec les éco-théologiens d'aujourd'hui, je peux me demander :

Comment Dieu est-il présent à la souffrance qui marque les processus d'évolution ?

Sans prétendre régler trop vite la question et fermer le débat, je reprends mon pèlerinage.

Prochaine étape
à 51m





ÉTAPE 16. – 201 MILLIONS D'ANNÉES JURASSIC PARK

Après la quatrième extinction de masse s'ouvre la période dite "Jurassique". Elle dure 56 millions d'années. Durant cette période, les dinosaures dominent et deviennent les maîtres de la terre. Au cours des premiers millénaires du Jurassique, ils grandissent rapidement et deviennent les énormes animaux rendus populaires par les films Jurassic Park de Steven Spielberg.

Sur terre, nous connaissons peut-être les terribles tyrannosaures, les tranquilles brontosaures, les dangereux vélociraptors ou les braves diplodocus. Ces derniers pouvaient mesurer jusqu'à 25 mètres de long ! Dans le ciel, nous imaginons le vol grandiose des ptérosaures.

Dans les océans, ce sont les massifs plésiosaures. Grâce à leurs nageoires, ils peuvent se déplacer très rapidement malgré leur masse.

Les grands crocodiles pullulent sur les continents et dans les océans. C'est également l'époque des ammonites, des céphalopodes à coquille, que nous connaissons par leurs jolis fossiles.

Tout cela, c'est le Jurassique. Puis viendra une ère géologique nouvelle, le Crétacé. Ce sera une période chaude, sans glace aux pôles et avec une bonne partie des terres sous l'eau.

Au moment où évoluent autour de nous les dinosaures et crocodiles, relisons la description biblique de Léviathan, sans doute inspiré par le crocodile. (Job 41,5-10)

"Vois Léviathan : Qui a jamais soulevé le devant de sa cuirasse ? Qui pénétrera dans sa double denture ? Qui a jamais ouvert les battants de sa gueule ? Autour de ses dents, c'est l'effroi ! Son dos : des rangées de boucliers étroitement rivés par un sceau, si rapprochés l'un de l'autre que l'air ne passe pas entre eux. Ils adhèrent l'un à l'autre, pris ensemble, sans fissure. Ses éternuements font jaillir la lumière ; ses yeux sont les paupières de l'aurore."

Porté par la puissance de la poésie hébraïque, je peux avancer sur mon chemin.

Prochaine étape
à 65m





ÉTAPE 17. – 136 MILLIONS D'ANNÉES PREMIÈRES FLEURS

Regardez : autour de nous surgissent les premières fleurs telles que nous les connaissons encore aujourd’hui ! Selon l’état actuel de la recherche (c'est-à-dire des fossiles), **la première serait une plante aquatique**, le Montsechia vidalii, poussant dans les lacs. Elle ressemblerait à une longue herbe filandreuse, comme on en trouve encore en eau douce. Déjà viennent les couleurs, les textures, les senteurs qui éclosent peu à peu au rythme lent de l’évolution...

Évoluant au même rythme, s’accompagnant mutuellement, viennent **les premières abeilles**, les papillons et autres insectes pollinisateurs. Une interaction se met en place pour la pollinisation et reproduction des fleurs. (Quelle merveille, tout de même, que ces collaborations dans l’évolution ! Nous en avions déjà vu d’autres, à des stades plus primitifs...)

Les **mammifères** (notre famille) évoluent aussi. Il y a désormais des marsupiaux (le développement de l’embryon se passe dans une poche externe comme chez le kangourou) et des mammifères placentaires (le développement de l’embryon se fait dans une poche interne). Nous faisons partie de cette famille, dernière venue.

C'est aussi à cette époque que commence la **séparation des continents sud-américain et africain** et que se forment les chaînes de montagnes des Rocheuses et des Andes.

Tout cela, c’était il y a 136 millions d’années, pour donner un repère de référence...

Premières fleurs, premiers insectes... Nous pouvons réentendre les mots admiratifs de Jésus :

"Observez les lis des champs, voyez comme ils poussent. Ils ne filent pas, ils ne tissent pas. Or, je vous le dis : Salomon lui-même, dans toute sa gloire, n'était pas habillé comme l'un d'entre eux..." (Lc 12,27-32).

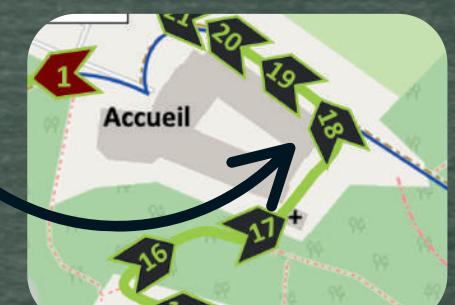
Il est clair que Jésus prenait le temps de regarder, de contempler, et de rendre gloire à Dieu.

Il ajoutait : "Ne vous inquiétez pas de ce que vous allez manger et boire... Votre Père sait que vous en avez besoin. Cherchez plutôt son Royaume, et cela vous sera donné par surcroît."

Voilà donc le geste fondamental : contempler la création, remonter au Créateur, et bâtir sa propre vie sur la confiance en Dieu. Suis-je familier de cette attitude ?

En chemin, aurai-je la chance de croiser une fleur ? Si oui, je prends le temps de la contempler, d’apprécier ses couleurs, son parfum, le velouté de ses pétales... "Merveilles que fit le Seigneur !"

Prochaine étape
à 70m





ÉTAPE 18. – 66 MILLIONS D'ANNÉES LA FIN DES DINOSAURES

Le règne des dinosaures aura duré 135 millions d'années. Et puis leur extinction commence.

Un astéroïde mesurant 15 km de large frappe notre planète dans ce qui est aujourd'hui le Yucatan, au Mexique. La collision provoque un gigantesque tsunami avec des vagues allant jusqu'à 1 ou 2 km de haut. L'impact projette dans l'air des débris brûlants et un nuage de poussière. **L'obscurité se fait sur Terre pendant au moins un an** avant que ce nuage ne retombe. La lumière du soleil est donc bloquée. Il fait très froid. On estime que **75% des espèces végétales et animales disparaissent**. Les dinosaures, pour la plupart, disparaissent.

Vers -56 millions d'années (pour nous, dans une dizaine de mètres), une activité volcanique intense libère **beaucoup de méthane**, ce qui provoque un pic de réchauffement intense. Les températures augmentent subitement de 5°C. Et comme d'habitude, **davantage de CO₂ dans l'atmosphère, c'est davantage de CO₂ absorbé par les océans**. Ce qui entraîne leur acidification. Cela provoque une mortalité massive des espèces aquatiques et une nouvelle secousse d'extinction. De nombreux scientifiques soulignent combien, dans ses conséquences, ce phénomène est **comparable à l'effet de serre produit par les humains aujourd'hui**.

Après cet épisode de chaleur, le schéma de l'évolution se poursuit et il faut environ 15 à 25 M.A pour retrouver le niveau de biodiversité qui existait avant l'impact de l'astéroïde. (N'est-ce pas ce qu'on appelle la résilience, cette aptitude à rebondir ?)

La vie se diversifie ensuite avec l'évolution **de nouvelles espèces** : les chauves-souris, les lapins, les baleines, les tatous et les premiers ruminants apparaissent. Faites quelques pas, et vous verrez arriver les premiers primates (singes et autres), dans les arbres des forêts tropicales. **Le plus ancien primate actuellement connu est le Teilhardina**. Il fut nommé ainsi en l'honneur du jésuite Pierre Teilhard de Chardin qui a décrit un spécimen fossile de ce primate en 1927. Faites encore quelques pas, et l'évolution des primates donne le singe proconsul dont la queue a disparu. Il est considéré par les scientifiques comme **l'ancêtre commun des grands singes et des hominidés**. On commence à nous voir venir...

On commence à nous voir venir, mais nous n'y sommes pas encore. Quand nous aurons franchi les soixante-cinq mètres qui nous séparent de la prochaine (et avant dernière) étape, l'homme proprement dit ne sera pas encore arrivé. Nous allons donc marcher au milieu des singes et des tatous, dans la forêt tropicale, et dans la plaine les futures vaches, chèvres et chevaux.

Quelle attitude spirituelle adopter pour cette étape presque ultime ? Avant de saluer l'homme, je salue une fois encore la multitude des créatures qui lui ouvrent le chemin. Nous avons grandi ensemble !

Dans l'encyclique *Laudato si'*, le pape François écrit : "[Souvenons-nous que la Bible nous invite à] "cultiver et garder" le jardin du monde. Alors que "cultiver" signifie labourer, défricher ou travailler, "garder" signifie protéger, sauvegarder, soigner, surveiller. Cela implique une relation de réciprocité responsable entre l'être humain et la nature" (LS 67).

Ai-je quelque expérience personnelle de "cultiver et garder" le jardin du monde ?

Prochaine étape
à 65m





ÉTAPE 19. – 1 MILLION D'ANNÉES LE DERNIER MILLION

Nous voilà très proches d'aujourd'hui. Dans 1 mètre (un million d'années), notre pèlerinage se termine. Et pourtant, l'homme moderne n'est toujours pas là ! L'évolution des primates a engendré plusieurs espèces d'hominidés, variables selon les régions : *homo habilis*, *homo rudolphensis*, *homo ergaster*, *homo erectus*, etc. Il s'agit toujours d'espèces qui ont duré quelque temps et se sont éteintes. *L'homo erectus* (Java, Chine), apparaît il y a un million d'années, et il commence à construire des abris, à faire du feu, utiliser des haches, fabriquer des vêtements pour se tenir chaud. *L'homo neandertalensis* (Europe, Asie centrale) est plus récent; il disparaît il y 30 000 ans.

L'Homo sapiens arrive il y a 250 000 ans (à 25 cm de l'arrivée...). Nous en sommes ! Je peux me retourner et regarder le long chemin parcouru depuis que la terre s'est formée. Ça y est, mon espèce existe. **Sapiens utilise le langage et des outils. Il crée de l'art et fabrique des armes.** Apparu en Afrique, il se répand en Europe et Asie il y a 60 000 ans. Longtemps il cohabite avec les Néandertaliens : certains gènes de ceux-ci demeurent encore en nous.

Il y a 12 000 ans (à 1,2 cm du point final) débute une période de stabilité climatique. C'est l'Holocène. La température moyenne de la planète ne bouge presque plus. **Le monde devient tel que nous le connaissons**, avec ses cinq continents et deux calottes glaciaires, l'Arctique et l'Antarctique. Le niveau des mers reste stable. L'air est respirable pour nous et il y a de l'eau douce à boire sur les continents. Les courants marins se stabilisent et les saisons deviennent prévisibles.

Nous quittons progressivement la paléontologie pour entrer dans la préhistoire. Après le Paléolithique (l'âge de la pierre taillée), **la révolution néolithique** commence au Proche-Orient (Croissant fertile) il y a 9000 ans : **agriculture, élevage, premières sédentarisations**, tout cela progresse sur moins de 4000 ans. **L'écriture** apparaît il y a 3500 ans. Avec elle, **nous quittons la préhistoire pour entrer dans l'histoire**.

"L'histoire", c'est l'histoire humaine. Mais la Terre ne nous a pas attendus pour avoir son histoire, n'est-ce pas ?

Pour accompagner mon dernier pas, je peux me remémorer le récit de la création d'Adam (en hébreu : le "terreux", celui qui est fait de la terre) dans le deuxième récit de Crédit de la Genèse (Gn 2,7.15) :

"Alors le Seigneur Dieu modela l'homme avec la poussière tirée du sol; il insuffla dans ses narines le souffle de vie, et l'homme devint un être vivant. [...] Le Seigneur Dieu prit l'homme et le conduisit dans le jardin d'Éden pour qu'il le travaille et le garde."

Prochaine étape
à 1m





ÉTAPE 20. – AUJOURD'HUI L'ANTHROPOCÈNE

Depuis 150 ans, l'industrialisation effrénée et le consumérisme ont opéré un décrochage par rapport au rythme naturel de la vie. La Terre est devenue une ressource à exploiter. Cette vision du monde a permis de grandes avancées technologiques. Elle a produit une amélioration de la santé humaine et une grande prospérité économique pour une partie de l'humanité. Mais, pour tous, nous pouvons estimer qu'elle engendre aujourd'hui une crise sociale, climatique et écologique majeure.

Quelques effets sont clairement identifiables: pollution de l'air, des sols et sous-sols, des rivières et océans...; déforestation massive, acidification des océans, multiplication des feux de forêts, inondations plus fréquentes et ravageuses, etc. Un large consensus des scientifiques s'accorde sur le fait que la responsabilité humaine tient une grande part dans le réchauffement climatique et dans tous les désordres des écosystèmes. Une alerte est lancée: la sixième extinction de masse commence... Sa caractéristique, inédite, est son étonnante rapidité: il se produit sur 200-300 années ce qui exigeait quelques millions d'années...

Après un rapport du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 66 pays concernés) en 2021, le Secrétaire général de l'ONU parle d'un "code rouge" pour l'humanité, disant que "si nous unissons nos forces maintenant, nous pouvons éviter une catastrophe climatique".

Dans son encyclique *Laudato si'* de 2015, sous-titrée "Sur la sauvegarde de la maison commune", le pape François décrit longuement la situation, assumant de façon résolue l'appréciation de la communauté scientifique. Inquiet, il n'est pourtant pas découragé: il veut nous sensibiliser à "la grandeur, l'urgence et la beauté du défi qui se présente à nous" (LS 15).

Bienvenue donc dans une époque périlleuse et inconnue que les scientifiques nomment "Anthropocène", "l'ère de l'Homme". Que va-t-elle faire advenir ?

*Dans *Laudato si'*, le Pape François parle d'une "écologie intégrale". Il nous invite à "entendre la clamour de la Terre et la clamour des pauvres" (LS 49). Il nous implore de prendre soin de "sœur notre mère la Terre", comme l'appelait saint François d'Assise (LS 1).*

Suis-je sensible à cet enjeu d'une "écologie intégrale", fondée sur le respect de la Création et la justice humaine ? Ai-je une conscience éclairée sur la tâche humaine qui nous attend, pour préserver notre "maison commune" ? Actions individuelles et collectives, engagement local ou international, associatif ou politique: mon cœur et mon intelligence sont-ils mobilisés ?

*Ma prière donne-t-elle une place à cet enjeu, pour alimenter mon action et nourrir mon espérance ? Car il s'agit bien de marcher dans l'espérance. En dernière page de *Laudato si'*, le pape François écrit: "Marchons en chantant ! Que nos luttes et notre préoccupation pour cette planète ne nous enlèvent pas la joie de l'espérance." (LS 244).*

Prochaine étape





ÉTAPE 21. ET JÉSUS ? – NOTRE ESPÉRANCE CHRÉTIENNE.

"Et Jésus dans toute cette histoire ?" À la fin de notre marche-pèlerinage, la question peut légitimement venir dans le cœur d'un chrétien.

Concrètement, Jésus est né il y a environ 2000 ans. Deux mille ans: à peine 2 millimètres sur notre parcours de 4,6 km! "À tes yeux, mille ans sont comme hier, c'est un jour qui s'en va, une heure dans la nuit", dit le psaume 89.

Le parcours nous a entretenus dans le temps linéaire où chaque instant s'écoule et disparaît, où tous les instants se valent. Or la sagesse biblique nous propose un autre rapport au temps: **l'événement Jésus-Christ** (la vie, la mort et la résurrection de Jésus de Nazareth) **"contient" en quelque sorte la totalité du temps**. Saint Irénée de Lyon (+ vers 200) disait de Jésus qu'il "récapitule" toute l'histoire. Entrer en communion avec le Christ devient alors la voie qui permet de vivre chaque instant dans sa plénitude, comme le "présent" de Dieu, "l'aujourd'hui" de Dieu.

Saint Ignace de Loyola (+ 1556), dans ses Exercices spirituels, nous invite à contempler la Trinité qui "décide" de l'Incarnation du Fils. **Voilà un trésor de la foi chrétienne: le mystère de l'Incarnation.** En Jésus, Dieu s'est fait homme parmi les hommes, créature parmi les créatures. "Dieu a tant aimé le monde qu'il a envoyé son Fils Unique..." (Jean 3,16). Par amour pour nous, **l'Éternel est entré dans l'Histoire.** Du coup, notre regard sur l'homme et sur la moindre des créatures en est radicalement changé: chrétien, je dois apprendre à **regarder le monde comme Dieu le regarde**, avec un infini amour et respect.

Ce mystère de l'Incarnation, il faut le pousser jusqu'au bout: l'abaissement de Jésus ira **jusqu'à mourir avec nous et pour nous**. Dieu prend sur lui le drame de notre mort, **et au matin de Pâques s'ouvre à nous la plénitude de la vie.** Le Crucifié Ressuscité : voilà où s'enracine notre Espérance chrétienne ! Et cela change à nouveau notre regard sur les choses, sur la longue histoire de notre passé et sur la profondeur de notre présent.

La Passion et la mort de Jésus me font cette promesse : **Dieu est présent dans tous les drames humains**, il est présent partout où la vie se cherche, quand elle grandit, quand elle s'effondre, quand elle se relève. Dieu ne nous lâche pas. Jamais. Au cœur de nos nuits personnelles et collectives, il nous tient la main. Et quand la création souffre – car "la création tout entière gémit, elle passe par les douleurs d'un enfantement qui dure encore" (Romains 8,22) – Dieu souffre avec elle.

La Résurrection de Jésus au matin de Pâques me fait cette promesse: **la victoire sur la mort est déjà obtenue**, l'Amour l'a emporté sur la destruction et sur la haine. La vie aura le dernier mot, et de même la bonté, la vérité, la justice: elles auront le dernier mot. Alors, chrétien, je crois que l'espérance est permise, je crois qu'un avenir est promis à cette Terre. Mes engagements ne seront pas vains. Jamais.

Incarnation, mort et Résurrection de Jésus-Christ : la marche nous a ramenés au cœur de notre foi, de notre espérance et de notre charité. Le pèlerinage extérieur relance notre pèlerinage intérieur ! Acceptons de poursuivre notre chemin, sans réponses toutes faites, mais avec le désir de "**chercher et trouver Dieu en toute chose**" : voilà la clé d'une vie spirituelle en mouvement et donc bien vivifiante pour notre temps.

ÉTAPE 22 : RELIRE LE PÈLERINAGE

À la fin de ce pèlerinage au rythme de la Création, je prends un moment de silence...

Après l'expérience vécue, les milliards d'années parcourus, avec toutes mes découvertes et toutes les émotions qui m'ont traversé, je me pose un instant. **Je me recentre sur moi-même.** Je respire lentement, prêtant une attention nouvelle à l'air qui remplit mes poumons pour oxygénier toutes les fibres de mon être. Il est un bon exemple des dons qui nous viennent du temps profond... J'inspire, j'expire...

J'entre maintenant dans une prière de relecture. Un temps pour reprendre cette marche et ses expériences sous le regard de Dieu. "Seigneur, accorde-moi de savoir sentir ta présence dans ce pèlerinage au rythme de Ta Création que je viens de vivre".

Selon mon goût et mon tempérament, plusieurs exercices sont possibles:

1/ Je peux **laisser remonter à ma mémoire** une étape, une découverte, un mot qu'il me plairait de retenir. Du long processus d'émergence de la vie, quelque chose me revient spontanément: un processus, une étape, un nom étrange... j'accueille cela, j'y réfléchis un instant, et je le présente à Dieu.

2/ D'une façon plus synthétique, je peux **ressaisir globalement l'ensemble du parcours**, succession de croissances, d'effondrements, de recommencements, de sauts étonnantes... Quelle impression d'ensemble cela me laisse-t-il? Cela m'apprend-il quelque chose de la vie ? Y aurait-il là-dedans une leçon à retenir? J'en parle à Dieu.

3/ Et **sur Dieu, tout cela me fait-il réfléchir autrement** ? Ce long récit de la création, s'accorde-t-il avec ma représentation de Dieu Créateur ? Que pourrais-je dire à Dieu, au Père "Créateur du ciel et de la terre", au Fils "par qui tout a été fait", à l'Esprit "qui est Seigneur et qui donne la vie" ? Quelle prière adresser à Dieu, quelle décision personnelle lui confier ?

J'inspire, j'expire... Et nous voici à l'époque actuelle...

Bonne route et bons engagements à chacun, pour qu'ensemble nous prenions soin de notre maison commune!

"Que le Seigneur vous bénisse et vous garde" (Nb 6, 24)

Si vous avez aimé cette expérience, vous pouvez :

- Retrouver les panneaux en format pdf et en accès libre sur le site Internet du Châtelard.
- Vivre l'expérience ailleurs en podcast grâce à l'application et au site internet Prie en Chemin.
- Partager votre expérience sur les réseaux sociaux en identifiant le Châtelard.
- Soutenir la mission des jésuites en faisant un don en ligne sur le site jesuites.com.
- Dire merci à l'équipe du Châtelard par une prière, un mail, un courrier ou un mot à l'accueil !

