

Version 2. 4.  
17 8 2002  
,

# Projet de Programme

***Rhinopolis***  
**(titre provisoire)**

*Proposé par André Giordan<sup>1</sup> et Jennifer White-Ajuriaguerra*

Autres titres possibles  
« Paléoscope : à la conquête des ères »  
« L'odyssée de la Vie »  
« L'aventure de nos origines »  
« L'aventure de la vie »

---

<sup>1</sup> Laboratoire de Didactique et Epistémologie des Sciences, LDES - FPSE - 9 route de Drize, CH 1227 Carouge (Genève). Tél (41 22) 705 98 32 - (41 22) 705 98 33 - Secrétariat (41 22) 705 9618 - Fax (41 22) 705 98 28  
Courrier électronique [giordan@pse.unige.ch](mailto:giordan@pse.unige.ch)  
<http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/giordan/LDES/index.html>

## Table des matières

### - Introduction

### 2. Méthode de travail

- 2.1. Pourquoi ce choix ?
- 2.2. Prise en compte des publics
- 2.3. Diversité des publics

### 3. Message proposé : l'odyssée de la vie

- 3.1. Le fossile, le témoignage d'un passé disparu
- 3.2. Un fossile, une mémoire toujours vivante
  - 3.2.1. Les fossiles font revivre le passé
  - 3.2.2. Les fossiles font comprendre le présent et m'interpelle sur le futur de la Vie sur Terre
- 7.1 Et l'homme ?
- 7.2 Comment élabore-t-on l'histoire de la Vie ?

### - Etendues

#### 4.1. L'antichambre des questions

- 4.1.1. Projet muséologique
- 4.1.2. Programme de l'espace
  - Espace 1 L'avant ?
  - Espace 2. Les origines de la Vie
  - Espace 3. L'évolution de la Vie
  - Espace 4. La dynamique de la vie et ses traces

#### 4.2. Les chemins de la Vie

- 4.2.1. Projet muséologique
- 4.2.2. Programme de l'espace
  - 4.2.2.1. Le ruisseau du temps
  - 4.2.2.2. Les îlots de savoirs
    - La Limagne à travers les ères,
    - Les broussailles de la biodiversité,
    - Le Vivant invente,
    - L'allée des investigations (des découvertes)
  - 4.2.2.3. Les blastulas de suppositions
    - Blastula La dynamique de la Vie
    - Blastula Les changements

#### 4.3. ... et demain (la biosphère demain)

- 4.3.1. Projet muséologique
- 4.3.2. Programme de l'espace

#### 4.4. Le témoignage du visiteur

- 4.4.1. Projet muséologique
- 4.4.2. Programme

### 5. Les Parcours

#### 5.1. Les questions de départ

5.2. Les « aventures » du visiteur

## 6. Importance de la médiation

6.1. Les fonctions de la médiation

6.2. La formation des médiateurs

## 7. Les réseaux

7.1. Les réseaux recherche

7.2. Les réseaux éducation

## 1. Introduction

*Certains cherchent des traces du passé comme d'autres cherchent des pépites d'or. De quel ancêtre fouisseur tenons-nous cet instinct de gratter la terre ou la roche pour y chercher quelques ossements, quelques traces de notre passé disparu ? Au-delà du plaisir de chercher, de fouiller, la paléontologie est une quête de sens de nos origines, une exploration du passé qui détient le secret des mécanismes de ce que nous sommes en partie aujourd'hui. Ce projet de lieu se propose de « raconter » quelques pages de cette histoire complexe et les façons dont elle peut être reconstituée.*

Dégager la charpente d'un projet de cette nature n'est pas cependant tâche aisée. Avant tout par son côté inédit... Ce type de programme est inédit déjà par son ampleur sur ce thème, tout au moins à notre connaissance. Il l'est également par la nature son objet et sa volonté de s'adresser à tous...

A l'exception de Parcs consacrés aux dinosaures, il n'existe pas de centre ou de musée qui consiste à proposer à un public tout venant une sensibilisation et une participation active sur le thème de la paléontologie, vaste champ d'investigations, de spéculations s'il en est.

De plus, la thématique des « fossiles » n'est pas immédiate pour le public en général. Elle n'intéresse directement que quelques amateurs éclairés ; elle ne « parle » pas immédiatement au commun des mortels, comme celles des volcans ou des insectes. Le mot connote d'ailleurs « l'inerte », « l'immobile », voire renvoie à la mort (« ce sont des squelettes », « des restes »). Il peut être même péjoratif dans ses usages quotidiens : ne traite-t-on pas quelqu'un de suranné de « vieux fossile » !

Un programme pour un tel lieu a donc pour priorité de rendre vivant un tel contenu, et par là de « faire vivre » ces fossiles. L'attrait peut provenir des « traces », des « empreintes d'un passé ». N'est-ce pas grâce aux fossiles que l'Histoire, notre histoire devient possible. Le choix a été de rapporter des données pour rendre sensible une histoire... Celle de la Vie, celle de nos origines... sans en cacher cependant les limites ou les manques...

L'idée de ce projet est d'agencer... les morceaux, les éléments épars d'un puzzle qui restitueraient une fresque, une odyssée partagée, un patrimoine commun à tous sur lequel on continue de s'interroger.

Enfin, le programme est inédit car il se doit de concilier des intérêts antagonistes : volonté de rigueur sur un message culturel fort, souci de promotion touristique – mais pas seulement- d'une région<sup>2</sup>, nécessité d'une rentabilité financière. Sur ce dernier plan, un projet ambitieux se doit de faire venir et de fidéliser des publics nombreux... et surtout de ne pas les décourager d'entrée par un traitement aride ou frontal, à la manière universitaire.

---

<sup>2</sup> Le futur lieu est ancré dans l'Allier. En ce sens, il se doit développer une démarche originale appropriée à la situation et au contexte de son milieu. Il s'inscrit cependant dans un réseau national et international. Il accueille des collections, des chercheurs et des publics en provenance de l'étranger et il fait rayonner son « action » dans les circuits internationaux.

A cette fin, le parti pris a été de concilier : lieu de savoirs, lieu de loisir et lieu de découverte. Les... loisirs = farniente... est une idée dépassée pour de plus en plus de personnes de tous âges et issues de tous milieux. La société –et progressivement les individus- prennent conscience que le loisir est également un moment où on prend le temps de penser, de se penser, de transformer ou de se transformer en fonction de l'inspiration du moment, des rencontres, des échanges, sans forcément se « prendre la tête ».

Les loisirs peuvent devenir à terme des moments privilégiés pour prendre du recul, se construire des repères, retrouver son identité ou se ressourcer... Ils peuvent permettre un autre regard sur le monde, sur la vie ou sur... soi, sans perdre de vue le plaisir de chercher ou d'apprendre.

Pour prendre en compte les aspects inhérents aux loisirs, à savoir le ludique, l'absence de contraintes et le dépaysement, l'accent a été mis dans ce programme sur le versant de la « découverte ». Susciter l'envie d'une découverte liée au thème, mais également sur la découverte en tant qu'activités de recherche :

> être dans l'univers de l'énigme (énigme des origines<sup>3</sup>, énigme des mécanismes<sup>4</sup>).

Un voyage –ou du moins une aventure- dans l'inconnu... est donc proposé au visiteur. Il sollicite en permanence le questionnement, l'investigation, la rencontre et l'imaginaire. L'effet de surprise, l'étonnement d'une réalité dans le comment et non seulement le pourquoi, ou encore la fiction sont également de la partie.

Toutefois le visiteur reste « auteur » de ses cheminements. Des parcours lui sont seulement suggérés à partir de ses propres questions ou à partir des questions que l'espace de « connotation »<sup>5</sup> aura suscité ou qu'il aura rencontrer lors de ces investigations.

Contenus et démarches sont ainsi proposés de manière souple, à chacun selon ses aspirations de dresser une cartographie des parcours et des investigations qu'il souhaite faire.

Ajoutons qu'il est normal qu'un tel lieu s'intéresse au patrimoine et au passé; ce nouvel établissement ne fera pas exception à la règle. Il n'évite cependant pas les enjeux contemporains et futurs de la société pour bâtir sa programmation. Ce lieu s'inscrit dans le temps actuel, se nourrit de passé et tente de percevoir l'avenir.

Une adéquation avec les préoccupations sociétales contemporaines et l'inspiration possible qui peut partiellement répondre à la crise de l'éducation est donc tentée. D'une part, elle porte sur des préoccupations actuelles, comme l'environnement ou la biodiversité par exemple. Elle prend en compte d'autre part les nouvelles idées sur « l'apprendre » en proposant des situations originales pour apprendre.

---

<sup>3</sup> Les explications portent une charge mystérieuse. Paradoxalement ce qui rend intelligible l'énigme du vivant devrait en relativiser la portée mystérieuse alors qu'en détenir quelques clés, amplifie la portée.

<sup>4</sup> Les conditions d'apparition de la vie, l'alchimie des rencontres fortuites des divers éléments qui ont présidé à l'évolution de la Vie garde leur côté magique même si on dégage nombres de pistes explicatives.

<sup>5</sup> La lacune principale de la médiation scientifique est de proposer des réponses à des questions que les individus ne se posent pas, d'où les décalages, voire les désintérêts. Dans ce projet de programme, les questions sont mises en avant, notamment par un espace pour concerner les visiteurs (voir point 4.1.).

## 2. Méthode de travail

Ce lieu est ainsi un lieu « thématique » sur les fossiles, et d'une façon plus générale sur l'odyssée (l'aventure) de la vie. Il présente des situations, décrit des événements et des faits ; il fournit des données et raconte une histoire, certes incomplète et pour partie incertaine, mais c'est tout de même d'une histoire. Il s'agit d'abord et avant tout de « messages ».

Il explique donc... mais dans le même temps, il donne du plaisir, il fait vivre des émotions, émeut...

Mais pas seulement... Pour commencer, il interpelle également, étonne, questionne, concerne. Et puis, il fait vivre une aventure, celle de la recherche ; et propose une démarche et quelques repères pour penser l'avenir.

### 2.1. Pourquoi ce choix ?

Ces messages sont construits en tenant compte bien sûr des collections<sup>6</sup>. Celles de Rhinopolis évidemment. Mais aussi celles de la région, des musées français, des musées d'Europe et d'ailleurs dans le monde.

Toutefois la programmation de ce lieu ne s'est pas limitée à se centrer et à préciser un contenu, elle a cherché à prendre en compte les intérêts des divers partenaires : les collectivités locales et leur souci de promouvoir un lieu, le département et la région et les investisseurs privés qui souhaitent avoir un retour sur investissement.

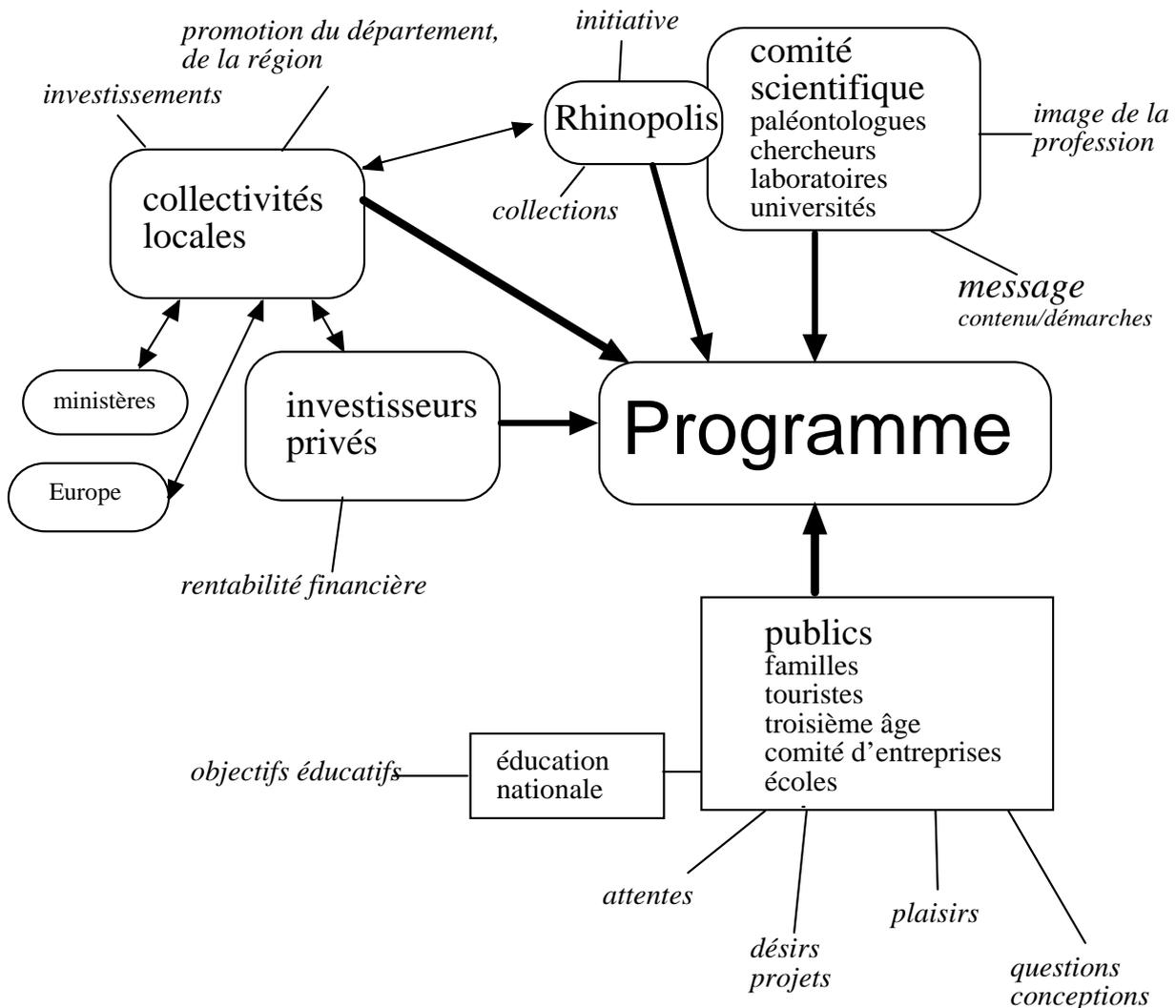
Pour prendre en compte ces préoccupations, et faire « venir » ou fidéliser des individus plutôt qu'une étude de marché, bien trop générale, une étude préalable des intérêts et des conceptions des visiteurs potentiels a été effectuée.

La programmation place ainsi au « cœur » de ses préoccupations, le(s) public(s)<sup>7</sup> tout en prenant en compte les diverses autres contraintes, sans toutefois s'y soumettre.

---

<sup>6</sup> Si ce lieu tient à mettre en valeur sa collection, il veut aussi faire découvrir d'autres collections, et notamment celles en cours de constitution, d'où son lien étroit avec les chercheurs et les laboratoires de recherche. Dans le même temps, il aura une démarche active d'emprunts et une politique ouverte de prêts et de diffusion.

<sup>7</sup> Celui-ci se présente sous plusieurs formes et a divers besoins. Si d'une part le lieu doit fidéliser un public régulier (et approfondir avec lui les connaissances), il doit d'autre part attirer de nouveaux publics, s'intéresser à toutes catégories de visiteurs potentiels. Cette obsession du visiteur a conduit à une démarche culturelle originale.



### Partenaires dans la programmation

## 2.2. Prise en compte des publics

En l'absence d'une évaluation approfondie<sup>8</sup> des conceptions du public sur le thème qui nous occupe, nous avons cependant cherché à cerner quelques unes des « réactions types » se rapportant au sujet.

La première concerne les conceptions liées à l'objet « fossile ». Le fossile suscite un sentiment d'intrigue, de perplexité, de contemplation et surtout de mystère. Mystère quant à l'histoire dont il porte le secret, l'énigme. La notion de mystère recouvre également les conditions de sa découverte (savoirs-faire, localisation, conservation,..)

Pour certains, il reflète l'idée « de mort », de « disparition », de ce qui est « irrémédiablement révolu », d'autres mettent l'accent sur sa valeur de « témoignage », de « trace témoin de vie », voire de « mémoire vivante ».

<sup>8</sup>. En raison de la brièveté du temps laissé à cette étude, l'approche ne put être que qualitative. Elle a cependant bénéficié des études préalables réalisées par notre laboratoire, le LDES, considéré comme « leader » dans ce domaine. Cette étude demande à être affinée dans la phase muséologique proprement dite pour obtenir une plus grande adhésion du public.

Le mot « vrai » est récurrent, dans son acception de « preuve », « d'authenticité » de l'objet fossile lui-même. L'importance accordée au fossile dit « vrai » est fortement connotée par « l'unique », « la rareté », mais aussi par l'étonnement devant l'objet trace « qui a survécu tout ce temps », comme animé par une histoire qui échappe à une échelle du temps que le public est en mesure d'appréhender.

L'interprétation, ou les interprétations possibles du fossile, ne semblent pas être remises en cause ; elles relèvent de la « compétence de spécialistes ». De plus, cette interprétation scientifique associée à l'objet est perçue comme une narration extraordinaire, un conte qu'on aurait envie d'écouter. Seule exception, nombre de jeunes (élèves du secondaire) qui ont été « découragés » par l'étude des fossiles à l'école.

Pour les plus jeune et pour les adultes, le fossile déclenche souvent le désir de se trouver dans la peau d'un explorateur, d'être en situation de découvrir à son tour.

Enfin, nous avons été surpris de l'intérêt accordé à l'esthétique de l'objet, à « sa beauté ».

Nombre d'incompréhensions ont cependant été listé qui demande un traitement spécial dans le programme (voir ci-après).

Sur « qu'est ce qu'un fossile ? », un nombre d'individus non négligeables pensent qu'il est une « production » humaine (taillée par l'homme, coquilles jetée par les hommes préhistoriques) ou « de la nature » (« sculptée par le vent », « l'eau »). Autant d'idées communes du XVIIIème siècle...

Il peut être totalement inconnu ou confondu par homonymie fossile.. « faucille »... sert à couper le gui ».

Toutefois les principaux obstacles sont ailleurs, plus nombreux et plus complexes :

6. Idée d'immutabilité de la Terre
7. Difficulté à concevoir l'immensité du temps géologique : les dates sont « obscènes » car ne signifiant rien. Elles sont une immensité vide de sens dès 10 000 ans !
8. Nombre de confusions entre temps historique, préhistorique et géologique.
4. Difficultés à concevoir la transformation des espèces.  
- Volonté de faire de l'homme un cas à part dans le règne animal.
6. Difficultés à concevoir la transformation des sédiments en roche
7. Difficultés à concevoir le processus de la fossilisation : le fossile est envisagé comme postérieur à la roche

#### **Quelques difficultés repérées dans l'enquête préalable.**

A l'évidence, la paléontologie recouvre des domaines avec lesquels le public est peu familier. Cependant, il manifeste une grande curiosité et des états de réceptivité manifestes. Quand l'on sait l'interpeller, et non lui fournir une somme de détails anecdotiques ou non situés, il peut réagir avec beaucoup d'enthousiasme.

Bien sûr les questions essentielles (notamment celles sur l'origine de l'univers, de la Vie, des Hommes) les concernent directement.

Les entretiens bien que succincts, nous indiquent une grande réceptivité au thème qui demande à être affinée pour en faire un outil d'investigation sérieux au service de ce projet. D'un point de vue méthodologique nous accordons aux questionnements, aux représentations et au niveau de connaissances des publics potentiellement visiteur une valeur loin d'être négligeable. Il nous paraît aujourd'hui indispensable de prendre en compte de telles données pour cerner au mieux les attentes du visiteur et définir avec adéquation les démarches et les dispositifs à même de le

sensibiliser, de stimuler son désir d'en savoir plus, et de l'inciter à devenir « l'auteur » de ses nouvelles acquisitions.

Cette médiation a fait ses preuves. Il s'agit pour nous d'aboutir à un ajustement satisfaisant qui prenne en compte les informations d'une évaluation de cette nature avec un contenu scientifique défini.

### 2.3. Diversité des publics

En fait, la programmation prend en compte les publics **potentiels**. Cette enquête préalable nous a confirmé l'idée habituelle que le public en général n'existe pas, et encore moins sur une telle thématique. Il y a des publics<sup>9</sup>...

Une catégorisation rapide réalisée pour d'autres projets de ce type nous a conduit à distinguer :

9. les jeunes,
10. les amateurs éclairés,
11. les experts,
12. les touristes indépendants,
13. les familles, et
14. les ceux qu'on nomme communément « le troisième âge »...

Il est possible de nuancer plus ces différents publics. Les jeunes peuvent venir volontairement pendant les vacances en famille, ils peuvent rencontrer ce lieu de façon « captives » au sein de projet d'écoles. Il importe alors de les faire revenir avec leurs familles.

Il en est de même pour les touristes qui peuvent venir indépendamment ou en voyage organisé. Dans ce dernier cas, ils peuvent enchaîner plusieurs lieux. Ce lieu doit pouvoir les intriguer pour les conduire à revenir plus longuement.

La programmation a cherché à tenir compte de ces différences d'intérêts et d'approches et de ce souci de fidéliser les publics.

Cette diversité des publics conduit à une diversité d'approches muséographiques. Déjà à cette étape de la programmation, il fait appel à l'ensemble des méthodes muséographiques :

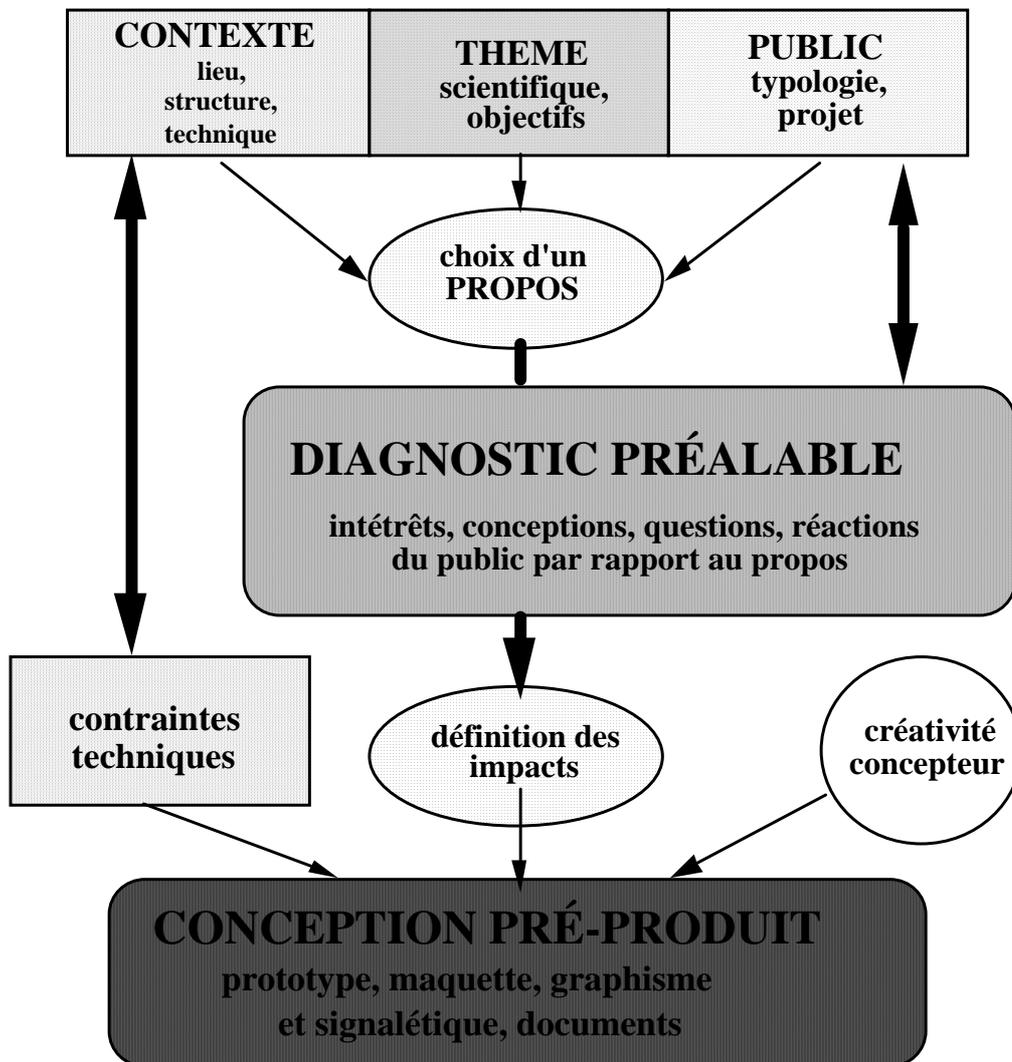
15. théâtralisation, mise dans l'espace, jeux de rôle,
16. investigations et manipulations,
  - reconstitutions, inclusions du vivant,
17. audio-visuel, informatiques, interfaces,
18. bases de données, textes, lieu de consultations,
19. consultations de spécialistes, etc...).

Par ailleurs, plusieurs parcours sont prévus pour pouvoir arpenter le lieu de multiples façons, plusieurs fois pour répondre à des questions diverses. Notamment, il met sur pied un vaste programme d'activités culturelles assurant d'une part l'interface avec les thématiques présentées et d'autre part permettant le prolongement et l'élargissement de ces thèmes.

En particulier, il n'évite pas les questions personnelles –« et moi, visiteur, quelle trace vais-je laisser de mon passage sur Terre »- ou socio-culturelles –« que va devenir l'environnement actuel, si nous continuons ainsi ? ». Les enjeux de nos sociétés –et les interrogations qu'ils suscitent- constituent également un pôle important de la programmation.

---

<sup>9</sup> Si le programme ne peut être que déclinée selon les attentes des publics et les discours (de la contemplation à la manipulation...), il doit constituer un ensemble culturel cohérent permettant un traitement pluriel de la thématique. Le futur espace sera un lieu rassembleur des mondes de communication et d'expression (vidéo, nouvelles technologies, théâtre...).



### Etapes d'une démarche de conception d'un programme

(A partir de Giordan, Guichard et Guichard, 1995)

Notes : Ce programme a repris en compte un certain nombre d'idées issues des Comités scientifiques précédents.

Sa rédaction est « hybride » pour permettre à tous les partenaires de « se faire une idée ». Ainsi les scientifiques pourront trouver certaines explications schématiques ou limitées.

### **3. MESSAGE PROPOSE : L'ODYSSÉE DE LA VIE**

Pour répondre aux différents publics potentiels et lui donner revenir, le message proposé est multiple et à plusieurs niveaux. Il part des fossiles pour présenter l'odyssée de la Vie. Il prend appui sur la connaissance du passé que les fossiles permettent pour « penser » le présent et l'avenir de notre planète.

De plus, il souhaite faire « entrer » le visiteur dans l'aventure de la recherche, ou du moins dans une certaine quête.

Leur formulation s'appuie comme indiqué au point 2 sur l'état des connaissances en la matière et sur une prise en compte des questions et des idées préalables des visiteurs potentiels (voir point 2.2.).

#### **3.1. Le fossile, le témoignage d'un passé disparu**

Un fossile est le « reste » ou l'empreinte d'un être vivant qui s'est solidifié dans une roche. Il est une trace d'une réalité aujourd'hui disparue. En rencontrer un est toujours un événement rare... C'est une chance d'y tomber dessus.

> permettre au visiteur de creuser, fouiller, ...de « trouver » un fossile :

(« je sais que je suis la première personne à le voir, ou plutôt, à le regarder »).

> permettre au visiteur de rencontrer un « vrai », de le contempler. Lui donner la dimension d'une pièce unique, rare, précieuse, délicate malgré son apparente dureté.

(« je rencontre la trace d'un individu qui vivait, il y a si longtemps, dans un contexte si différent : des millions d'années »)

> procurer au visiteur une émotion par son mystère, sa beauté, sa rareté, ses bizarreries. Le renvoyer au rêve, à l'imaginaire... sur des mondes à jamais disparus.

(« avoir dans les mains le témoignage d'un monde qui n'existe plus, où il n'y avait pas d'hommes pour le voir »).

#### **3.2. Un fossile, une mémoire toujours vivante**

La vie sur Terre a une histoire, une longue histoire puisque des traces de l'activité des êtres vivants ont été détectées dans des roches formées il y a plus de 3 800 millions d'années. Les péripéties de cette histoire ont engendré la diversité actuelle des êtres vivants.

> permettre au visiteur de s'interroger et de se faire une représentation de « l'aventure » de la vie. (« Ils (les fossiles) me permettent de m'affranchir du temps présent, de prendre conscience que notre Terre a changé... et qu'elle changera encore »)

##### **3.2.1. Les fossiles font revivre le passé**

(« Rechercher des fossiles, s'y intéresser, c'est sonder le passé, non seulement géologique, mais celui de nos origines, celles de la vie... »)

> permettre au visiteur de se poser des questions et d'accéder à des éléments de réponses :

- où et comment vivaient-ils ?
- pourquoi ont-ils disparu ?

(« Je trouve dans cette recherche des indices, des témoignages d'époques révolues »)

> permettre au visiteur de « visualiser » le temps qui passe, tout en recréant l'espace tel qu'il existait et tel qu'il n'existe plus »).

(« Je remonte dans le temps sur la trace des origines de la vie », « Je me rends compte que la vie a une très longue histoire, au moins 3,8 milliards d'années »).

> permettre au visiteur de comprendre l'odyssée de la vie : et à travers elle sa grande inventivité.

- D'où vient la Vie ? A-t-elle toujours existé ?
- Comment est-elle apparue ? Comment s'est-elle développée ? Sa présence était-elle inévitable ou résulte-t-elle d'une suite d'événements fortuits ?

(« J'aime connaître les diverses formes de faunes et flores qui se sont succédées... ». « Les fossiles me permettent de comprendre l'évolution de la Vie sur Terre à travers les traces qu'elle a laissées. »).

- Quelles ont été les grandes étapes de cette aventure ? Comment expliquer la diversité et la richesse des faunes et flores disparues ?

(« Quelles étaient les premières formes de vie ? », « Quand les premiers animaux sont-ils sortis des eaux ? », « Comment a-t-on commencé à voler ? », « Pourquoi les mammifères ont-ils supplanté les dinosaures ? », ..)

> permettre au visiteur de reconstituer l'histoire de la Vie et d'identifier les principales causes des événements qui la tissent. Prendre conscience que l'histoire de la vie est singulière et contingente. Des différences minimes peuvent bouleverser le déroulement de cette histoire.

(« Quels miracles (les mécanismes de transformation) l'ont permis ». « L'évolution est-elle explicable seulement par le hasard ? », « Les formes vivantes auraient-elles pu être différentes ? « Si on reprenait le film depuis le début, serait-il le même ? »).

**3.2.2. Les fossiles font comprendre le présent et m'interpelle sur le futur de la Vie sur Terre**  
(« A travers les fossiles, je comprends mieux la richesse de la vie actuelle », « Remonter le temps, c'est aussi constater la fragilité de la vie sur la Terre »).

> A travers les épisodes de l'histoire de la vie, permettre au visiteur de comprendre la diversité des êtres vivants d'aujourd'hui et son importance.

Les êtres vivants sont contruits à partir des mêmes matériaux (ADN-protéines) et sur un petit nombre de plans d'organisation (Unité-Diversité). Pourtant entre 3 et 30 millions d'espèces peuplent la Terre.

Les conditions qui ont permis le développement de toutes les espèces contribuent également à promouvoir et à assurer l'existence des générations actuelles et futures.

(« La diversité de la vie constitue un patrimoine naturel et support vital pour nos sociétés »)

> permettre au visiteur de s'interroger sur les changements anciens qui ont affecté la vie sur la Terre et de se projeter dans les futurs potentiels ?

- Combien d'espèces ont-elles disparu depuis « l'époque des fossiles » ? Et quels ont été les conditions de ces changements ?

Comment les écosystèmes actuels ou la biosphère dans son ensemble vont-ils encore évoluer ?

(« Je prends conscience que les milieux de vie actuels peuvent encore changer ». « Nombre d'espèces disparaissent »,

- Comment sera la Terre dans un siècle, un millénaire ou un million d'années ?

La Terre, elle-même, ne risque-t-elle pas de disparaître ?

Qu'est ce qui provoque aujourd'hui ces changements ? Sont-ils inéluctables ? Peut-on y remédier ?

(« On ne peut pas être vivant sans savoir d'où on vient et se soucier de savoir ce que sera la vie plus tard, dans le futur... »

« On ne peut pas ne pas s'interroger sur ce qui peut se passer et sur ces conséquences »)

### **3. Et l'homme ?**

(« où sommes-nous dans cette aventure ? » « Comment l'homme est-il apparu ? » « Quelles traces laissera-t-il de son passage sur Terre ? »)

> permettre au visiteur de comprendre que l'Homme n'est pas le résultat final d'un progrès évolutif prévu. Il n'est qu'une des multiples brindilles de l'énorme buisson arborescent de la Vie. Son évolution n'est ni plus longue, ni plus parfaite que celles de tous les êtres vivants.

L'homme est à l'égal des autres êtres vivants un des « enfants » de cette aventure. L'histoire de l'homme est le prolongement de l'histoire de la Vie qui est le prolongement de celle de la Terre, de la matière...

(« L'homme aurait-il pu ne pas être ?.. », « L'homme n'a pas fait l'objet d'une création particulière. Il porte les marques de cette histoire : 99 % du code génétique n'est-il pas identique avec les chimpanzés ? ».)

> permettre au visiteur de prendre conscience qu'en 3.8 milliards d'années, la Terre a connu cinq grandes périodes d'extinction d'espèces, causées par des catastrophes naturelles. Demain, elle risque d'en connaître une sixième où l'Homme joue certainement un rôle.

(« L'homme détruit de 1000 à 10000 espèces de plus que le cycle naturel »).

### **4. Comment élabore-t-on l'histoire de la Vie ?**

(« Comment connaît-on les animaux et des plantes ayant peuplé ce lieu... ou la Terre en général, au cours de son histoire » ?

> permettre au visiteur de visualiser et de comprendre les démarches d'investigation en paléontologie : les fouilles, les moulage, les reconstitutions, les datations et les autres types de recherches.

(« A partir des fossiles, les paléontologues s'efforcent de reconstituer l'évolution des espèces et les environnements dans lesquels elles ont vécu. Mais comment font-ils ? »

«comment éclaire-t-on des pans entiers d'énigmes sur la vie animale d'il y a des millions d'années ? »,

« comment met-on en évidence, avec une minutie stupéfiante, tout l'écosystème d'un lieu ? »).

> faire prendre conscience au visiteur que cette incroyable moisson n'est pas due à la chance seule. Des techniques ont été mises au point. Les résultats des recherches paléontologiques apportent des éléments de réponse importants à de nombreuses questions d'ordre biologique ou géologique :

quelle hypothèse est la mieux à même d'expliquer l'évolution des espèces ? De quelle façon les organismes se sont-ils adaptés aux modifications de leur environnement ? Combien de temps a-t-il fallu aux nouvelles espèces pour coloniser la Terre ? Quel est l'âge d'une roche fossilifère ?

(« C'est quoi la recherche sur les fossiles ? Comment fouille-t-on ? Pourquoi fait-on des moulages ? Comment date-t-on les fossiles ? »)

> faire prendre conscience au visiteur que nombre de questions restent ou resteront sans réponse. Quelles sont les questions que les paléontologues se posent en ce moment ? Que ne saura-t-on jamais ?

(« Comment connaît-on la couleur de la peau des dinosaures ? » « Que se serait-il passé si l'ancêtre des poissons avait disparu ? »)

> Par ailleurs, faire prendre conscience au visiteur que ces recherches ne sont pas exemptes d'erreurs, de fausses piste et de critiques. La science est aussi une aventure humaine.

(« Pourquoi Lucy n'est plus la mère de l'humanité ? »

«C'est un peu comme si, pour connaître l'histoire d'une société, on ne disposait que de quelques grandes dates, mais d'aucun vestige de la vie sociale, de la production, de l'habitat... »)

## 4. Etendues

En sus des commodités (espaces réservés à l'accueil, au parcage et à la restauration) et de ceux réservés à l'intendance, aux enfants, à l'accueil des classes et à la recherche, l'étendue réservée à la muséographie sur le thème se décompose en 3 grands espaces distincts, ayant des caractéristiques propres, avec quelques attenances. Ils se dénomment respectivement :

- 1. *L'antichambre des questions*
- 2. *Les chemins de la Vie*
- 3. *Et demain ? (ou La biosphère demain)*  
dont le *Témoignage du visiteur*

### 4.1. L'antichambre des questions

#### 4.1.1. Projet muséologique

Le projet muséologique de ce premier espace est triple.

1. D'abord, il souhaite susciter un « état » chez le visiteur..., il tente de le faire « entrer » dans l'émotion du « mystère de l'origine »... de la Vie. Une atmosphère est créée à cette fin par une mise en scène, elle a pour volonté de :

- lui faire quitter ses repères quotidiens pour l'introduire dans les « entrailles » du sol, à la rencontre des fossiles.
- lui faire ressentir une sensation d'origine... et d'évolution de la vie,
- l'installer dans un questionnement sur « l'essentiel ». « Que serait la Terre sans Vie ? », « sans l'Homme ? »<sup>10</sup>

Mais au fait... « on est qui nous dans tout cela » ? On est certes fort peu de choses et pourtant c'est nous qui avons besoin de nous raconter cette histoire...

2. Ensuite, le projet prépare le visiteur à la visite par une mise en espace. Ce lieu le fait côtoyer nombres de fossiles, en position dans le sol ou extraits de leur milieu ? Certains sont épars tels qu'on peut les rencontrer dans une fouille, d'autres sont reconstitués et mis en scène.

Chacun est présenté dans la dimension d'une pièce unique, rare, précieuse, délicate malgré son apparente dureté. Le visiteur peut tout à loisir les contempler, les admirer, sans projet pédagogique précis de connaissance (du moins dans ce lieu). Ici, l'important est ici : la rencontre, l'imprégnation, la poésie, le rêve.

3. Progressivement, ce lieu conduit le visiteur à faire émerger ses propres questions. Eventuellement, certaines lui sont suggérées. Toutes sont des points de départ possibles des itinéraires de visites.

Exemples de questions:

---

<sup>10</sup> Questions reprises chez des visiteurs potentiels, interrogés dans notre enquête préalable.

- « Qu'est ce qu'il y avait-il ici avant ? », « Comment était la région du temps des rhinocéros ? »
- « Pourquoi tout a changé ? », « Pourquoi c'est si différent ? »
- « Est-ce que ça peut changer encore ? », « Le passé peut-il nous apprendre sur demain ? »

#### **4.1.2. Programme de l'espace**

L'*Antichambre des questions* se compose de 4 espaces séparés, en continuité cependant.

##### **Espace 1 L'avant ?**

« L'avant ? » est une mise en scène théâtrale.

Quelques soient les représentations des origines de la Vie formulées au fil de l'histoire des civilisations, il existe toujours « un avant » qui demeure (et demeurera) une énigme...

Dans un premier temps, le visiteur est immergé dans un espace sans repères visuels et auditifs. Progressivement, des faisceaux de lumière traduisent une sensation de dilatation et d'expansion de l'univers. Les premières particules sont suggérées, certaines s'agrègent en « poussières d'étoiles ». D'autres, poursuivent leur trajectoire dans l'espace.

Seule une information est projeté dans l'espace du lieu et encore avec un immense point d'interrogation : « 15 000 000 000 d'années ? ».

L'attention du visiteur est attirée par une boule de feu (le Soleil). Apparaît un autre astre de feu (la Terre) qui amorce sa trajectoire autour du soleil<sup>11</sup>.

« 4 500 000 000 d'années ? »

##### **Espace 2. Les origines de la Vie**

Les « origines de la Vie » est également une mise en scène théâtrale.

Le sol restitue la croûte terrestre en ébullition, puis en formation (membrane de couleur rougeâtre).

Une sensation de refroidissement est introduite par des couleurs froides (vertes et bleues).

Puis un premier montage sonore traduit la présence de l'eau sous toutes ses formes : cascades, vagues, gouttes de pluies, éclaboussures,...

... et en écholalie, les premiers composants (molécules).

Sur les murs de part et d'autres (avec césure pour suggérer les théories contradictoires en vigueur) : bombardements d'éclairs d'une part et de météorites d'autre part.

« 3 800 000 000 ? »

##### **Espace 3. L'évolution de la Vie**

Le visiteur a cette fois l'impression de se déplacer dans un milieu liquide<sup>12</sup>. Les premières bactéries et les premières cellules se dessinent sur les murs.

Une bande sonore s'inspirant de différents répertoires musicaux traduit l'explosion de la Vie.

Le visiteur rencontre progressivement une exubérance de sons et de formes vivantes projetées.

« 600 000 000 »

<sup>11</sup> Pour mémoire, si le Soleil a la taille du ballon de football, à l'échelle, la Terre correspond à un grain de poivre.

<sup>12</sup> Cette sensation est renforcée par l'implantation d'un tapis très mou au sol.

#### Espace 4. La dynamique de la vie et ses traces

De nouveau dans un profond silence, le visiteur est introduit au cœur d'une imposante coupe géologique fossilifère. `

Réalisée sur 3 murs, il s'agit d'une reconstitution à l'identique d'un aspect de la carrière tertiaire oligocène de Gannat (23 millions d'années), issue du lac fossile de la Limagne.

En son sein, un exemplaire de squelette de Rhinocéros (*Diaceratherium lemanense*) est mis en lumière, en l'état de fouille. Divers spécimens de la flore et de la faune de cette époque (oiseaux, reptiles, stromatolites,..) en cours de dégagement sont mis successivement en avant.

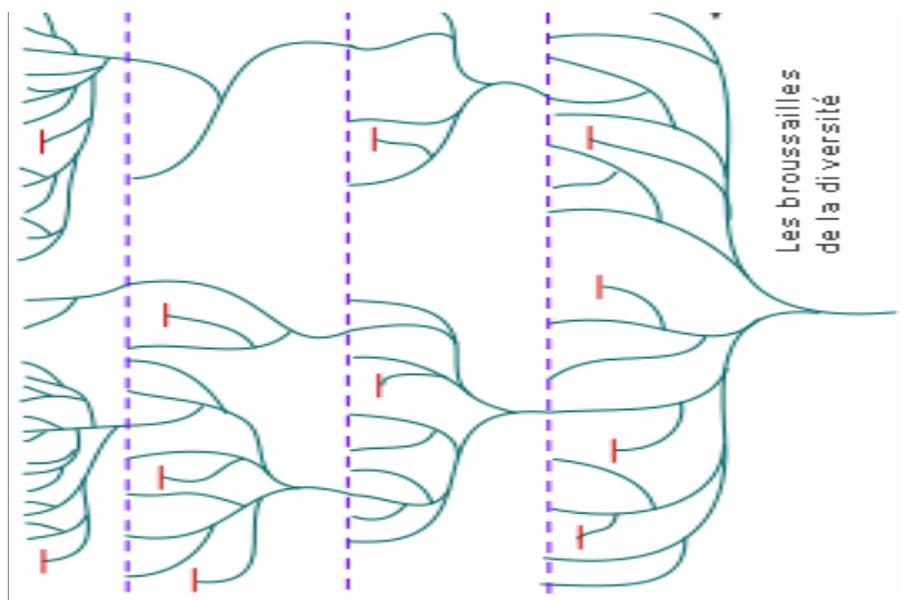
Une nouvelle impression de mystère teintée d'interrogation cette fois est créée....

« 23 000 000 »

Autour de l'espace, mais en retrait, de « beaux » fossiles (« des vrais »<sup>13</sup> comme le souhaitent les visiteurs potentiels) de la même époque sont disposés, comme suspendus .

Dans de multiples alvéoles, des sortes de « chapelles » latérales permettent la contemplation silencieuse d'autres « vrais » fossiles de la région. D'autres sont sur des présentoirs. Le visiteur est invité à toucher ces derniers.

Aucune explication scientifique n'est fournie en ce lieu<sup>14</sup>. C'est un espace de sensations et d'émotions. Seule, l'arborescence de la Vie tel que l'envisagent les paléontologues actuels est présentée sur des éléments de puzzles disjoints (au plafond ou au sol).



Exemple d'arborescence à illustrer

Suspendues ou projetées aux murs, un ensemble de questions est suggéré. Ce sont (à titre d'exemples) :

<sup>13</sup> Dans ce lieu , de « vrais » fossiles et non des fac-similés sont présentés en tant que tel. Le public est très sensible aux originaux, il souhaite rencontrer et toucher de véritables traces de la Vie ancienne.

<sup>14</sup> Seules quelques indications de temps sont fournies comme premiers repères.

- soit des questions générales :

« Comment s'était ici, avant... il y a 20 million, deux cent millions ou six cent millions d'années ? »

« Pourquoi ça a changé ? »

« Quelles sont les grandes étapes par où est passé la vie ? »

- soit des questions spécifiques :

« Quelles sont les plantes ou les animaux qui existaient avant (au secondaire) et qui existent aujourd'hui ? »

« Quels sont les premiers animaux qui sont sortis des eaux ? »

« Pourquoi les dinosaures ont disparu ? », « Si les dinosaures avait continué à exister, l'homme serait-il apparu ? »

A la sortie, le visiteur trouve à sa disposition des propositions de trajets de visite (avec plan) en liaison à ses questions.

Ceux-ci sont sur fiches ou sur écrans d'ordinateur (si possibilité de tirage de fiches).

## 4.2. Les chemins de la Vie

### 4.2.1. Projet muséologique

Conçu de manière attractive, voire ludique, et avec plusieurs niveaux de lecture, cet espace central intitulé *Les chemins de la Vie* est à multiples facettes. Il met à la disposition du visiteur un ensemble de données dans des champs très différents pour lui permettre d'entrer en contact avec le passé de la Vie, et partant de là de continuer à s'interroger.

En fait, le projet principal de l'espace *Les chemins de la Vie* est de permettre au visiteur... d'entreprendre une « aventure » personnalisée d'appropriation à partir d'une question de départ (voir point 4.1.2.).

Un cheminement dans l'espace entre différents lieux porteurs de savoirs lui est proposé. Au travers des éléments mis à disposition, le visiteur peut entreprendre diverses investigations pour trouver des éléments de réponses à son interrogation initiale. Il peut toutefois à chaque étape bifurquer en fonction des nouvelles interrogations que l'espace aura su lui faire naître.

Il peut ainsi le parcourir à plusieurs reprises de différentes façons, suivant ses différentes questions.

Dans cette optique, l'espace *Les chemins de la Vie* propose au visiteur:

- des reconstitutions spectaculaires de « paysages » (en fait d'écosystèmes centrés sur la région) à différentes époques géologiques,
- un ensemble d'êtres vivants actuels et fossiles (locaux ou appartenant à différentes zones de la planète) dans leur extrême diversité.
- une échelle du temps à remonter.

Des « zooms » sur les particularités du Vivant, sur l'état des connaissances concernant les mécanismes d'évolution ou de disparition des espèces sont également mis à disposition.

Cet espace, au travers de ces divers éléments, ne cherche jamais à l'exhaustivité ou à la certitude. Bien au contraire, il est conçu pour suggérer en filigrane que l'histoire de la Vie est comme « un livre où il manque des pages, et dans les pages des mots, et dans les mots des lettres ». Il lui faut donc continuer à chercher...

A cette fin, cet espace fait entrer le visiteur dans « l'aventure » des paléontologues, et plus généralement celle de la recherche... sans fin sur « ce qui a pu se passer dans le passé ».

Des lieux proposent des types d'investigations caractéristiques :

- localisation et techniques de fouilles,
  - lieux et techniques de préparation et de reconstitutions,..)
- ou utilisées par la paléontologie (datations, techniques de laboratoire,..).

Le visiteur pourra s'y exercer et comprendre de l'intérieur les différentes approches.

En permanence, il pourra s'interroger sur elles, sur leur pertinence ou encore sur les données proposées (« comment sait-on cela ? ») et en discuter avec des médiateurs et des spécialistes (voir point 6).

### 4.2.2. Programme de l'espace

Le « fond » de l'espace *Les chemins de la Vie* se trouve être la Limagne telle qu'elle est aujourd'hui. Le lieu sera mis en valeur par des chemins, propres à valoriser les espèces actuelles. Des plantations supplémentaires caractéristiques peuvent être envisagées. Quelques espèces animales sauvages et domestiques sont présentées ainsi que des pratiques agricoles habituelles.

Au centre de l'ensemble, le ruisseau marque le temps.

Dans cet espace, sans l'endommager, des « pavillons » de formes, de tailles et de fonctions diverses sont positionnés de façon aléatoire, tout en étant reliés par des chemins bien matérialisés. Ils sont reconnaissables par types.

Ce sont soit des « îlots » de savoirs (ou de savoirs-faire), soit des « blastulas » de questions et de suppositions.

Les *îlots de savoirs* proposent des états de savoirs qui font consensus dans la communauté scientifique sur un aspect particulier. Les *blastulas de suppositions* permettent au visiteur de continuer à s'interroger sur les enjeux et les mécanismes en question.

Un fléchage très attractif –mais bien lisible et compréhensible de tous- les situe et sert de lien entre les espaces. Il fournit en plus des repères de temps, de lieux ou éventuellement de nouvelles questions, propres à faire rebondir la recherche.

#### **4.2.2.1. Le ruisseau du temps**

Les dates de la Vie font rarement sens au visiteur de base. Ce dernier confond allégrement milliers, millions et milliards d'années (voir point 2.2.) ; il a de grandes difficultés à situer les principaux événements de la Vie le long de l'échelle du temps.

Le long du ruisseau, un balisage qu'il parcourt peut lui fournir quelques représentations. Dans le même temps, il peut lui permettre de comprendre le découpage actuel peu évident proposé par les paléontologues (les diverses ères et les étages) et qu'il retrouve en permanence dans les journaux ou à la télévision.

Les archives de l'histoire de notre planète sont les roches. La roche la plus vieille connue a été datée à 4,016 milliards d'années. On peut prendre cette date comme référence et l'inscrire sur le terrain. Avec comme autres références, deux autres points de repères plus incertains: celui de la « naissance » de la Terre : autour de 4,5 milliards d'années et celui des débuts de la Vie : autour de 3,8 milliards d'années.

En l'état des dimensions de l'espace disponible, 1 milliard d'années peut correspondre à 200 mètres (4,5 milliards d'années = 900 mètres correspond sensiblement à la longueur du ruisseau dans l'espace choisi).

1 millions d'années correspond alors à 0,2 mètres.

Les ères géologiques sont loin de représenter des durées de temps égales. Loin d'être une simple division arbitraire de la continuité du temps géologique, cette échelle repose sur des événements marquants de l'histoire de la Vie...

Le Précambrien fait figure de parent pauvre, il constitue, en temps, presque 90% de tout le temps géologique, alors que les trois autres ères ne comptent ensemble qu'à peine pour un peu plus de 10%.

La raison de cette disproportion est simple : les ères Paléozoïque, Mésozoïque et Cénozoïque, qui ensemble forment le Phanérozoïque, sont fossilifères, avec des faunes diversifiées, alors que le Précambrien l'est si peu (exception faite de quelques lieux désormais célèbres). Comme l'échelle des ères a été construite à partir des fossiles, il n'est pas surprenant que les trois ères supérieures soient beaucoup mieux connues.

A cette échelle, toute l'évolution de la Vie depuis le Cambrien pourrait ainsi être regroupée sur 120 mètres et celle de l'Homme sur environ 1 mètre.

Un balisage à l'extérieur du Lieu pourrait éventuellement indiquer la « naissance » des étoiles (dont le système solaire) et l'apparition de la matière (environ 15 milliards d'années... à 3 km).

Pour « marquer » les visiteurs sur quelques repères principaux, un chemin longe *Le ruisseau du temp*. Ce dernier est pavé avec des roches comportant des traces des principaux fossiles représentatifs de chaque époque.

Des fanions pourraient symboliser les événements marquants successifs.

#### **4.2.2.2. Les îlots de savoirs**

Les *îlots de savoirs* sont des sortes de plates-formes couvertes. Ils se décomposent en quatre types différents :

- La Limagne à travers les ères,
- Les broussailles de la biodiversité,
- Le Vivant inventé,
- L'allée des investigations (des découvertes)

Les plate-formes d'un même type sont reconnaissables entre elles par un faciès particulier.

##### **- *La Limagne à travers les ères***

Quatre îlots proposent quatre reconstitutions de la Limagne à différentes époques. Le visiteur prend conscience des paysages ainsi que des faunes et flores successives dans un même lieu. Comment expliquer de tels changements ?

Les reconstitutions portent sur la Limagne à l'ère tertiaire, à l'ère secondaire, à l'ère primaire et à l'époque antécambrienne.

En sous-sol (éventuellement dans l'environnement immédiat), un aperçu de ce qui s'est passé au même moment dans d'autres lieux est proposé. Ce peuvent être :

- des reconstitutions de gisements célèbres,
- des reconstitutions de fossiles remarquables de l'époque,
- des vidéos situent l'état de la planète à la même époque ou présentent des événements remarquables se déroulant dans d'autres lieux au même moment.

***La Limagne à l'ère tertiaire.*** Cette plate-forme propose une reconstitution *in vivo* de l'écosystème des berges du Lac de l'Allier d'il y a 23 millions d'années.

Des crocodiles, des petits mammifères, quelques oiseaux, une végétation de marécage et des stromatolites sont présentés vivants, le tout dans un ambiance (climat tropical) humide et chaude.

Cette plate-forme correspond à la carrière présentée à l'Antichambre des questions et donc aux fouilles du « cimetière de Rhinocéros » de Gannat. Elle constitue l'élément attractif majeur de l'espace.

En sous-sol, les fossiles correspondants<sup>15</sup> ainsi que d'autres fossiles d'autres lieux de la même époque avec reconstitution vidéos d'autres lieux et de l'état de la planète.

**La Limagne à l'ère secondaire.** Cette plate-forme propose une reconstitution réduite *mixte* d'écosystèmes proches<sup>16</sup>, en prenant pour références des sites du Sud du Massif central (Tridactyles, Ichtyosaures,..) ou du Lot (Ptérodactyle, Crocodiles, tortues, ophiures,..).

Par contre l'accent sera mis cette fois plutôt sur les alentours de la plate-forme, en satisfaisant la demande des visiteurs sur ce qui a pu se passer ailleurs concernant les dinosaures.

En sous-sol, des fossiles, des traces de dinosaures<sup>17</sup> sont présentées en lien avec les autres fossiles caractéristiques de la période.

Des audiovisuels ou des CD sont mis à disposition pour présenter les divers habitats et l'état de la planète.

**La Limagne à l'ère primaire.** Cette plateforme propose une reconstitution -le plus *in vivo* possible- des écosystèmes forêt primaire et lagune, en prenant appui sur le site de Buxière les Mines (fin carbonifère-permien) :

En sous-sol présentation des fossiles correspondants :

- Insectes
  - Ostracodes
  - Lamellibranches
  - Amphibiens
  - Branchiosaures
  - Chondrichtiens
  - Paléoniscoïdes
- et végétaux<sup>18</sup>.

Toujours en sous-sol, des audiovisuels ou des CD sont mis à disposition pour présenter les divers habitats et l'état de la planète.

**La Limagne à l'époque antécambrienne.** Cette plate-forme est nue pour symboliser la méconnaissance actuelle de ce qui a pu se passer à cette époque dans la Limagne.

Par contre l'accent est mis sur le sous-sol pour présenter l'exubérance de la Vie à cette époque à travers deux moments préparatoires, les faunes d'Édiacara<sup>19</sup> et tommotienne<sup>20</sup>,

---

<sup>15</sup> Les Collection de Rhinopolis sont importantes. Un travail de préparation pour l'exposition est à mettre en place rapidement.

<sup>16</sup> La région immédiate ne présente pas de site.

<sup>17</sup> Des achats de fossiles, de reproductions, de moulage sont à envisager rapidement.

<sup>18</sup> A déterminer.

puis la grande explosion, ce que certains appelle le "big bang" de la vie, représenté par la faune des schistes de Burgess<sup>21</sup> (Colombie Britannique au Canada, 580 millions d'années).

### - *Les buissons de la biodiversité*

Une dizaine d'îlots présentent les « grands » types d'organisations du Vivant, leurs particularités. Ces îlots mêlent les espèces actuelles (vivantes, conservées ou modélisées) et les espèces disparues (fossiles ou modèles).

#### *Etre vivant « phare »*

Le type est décliné par un être vivant « phare » reconnaissable de tous, type sculpture, symbolisant l'îlot et mettant en lumière le plan d'organisation. Le visiteur peut grimper dessus pour observer ses principales caractéristiques extérieures.

Cette « sculpture » est de taille remarquable (plus de 20 mètres de base). Le visiteur peut l'escalader et pénétrer à l'intérieur pour découvrir ses caractéristiques :

- anatomiques (la structure de la « tige » d'une fougère ou d'un arbre, la disposition des muscles sur un insecte) ou
- physiologiques propres (la façon de voir d'un rhinocéros, la façon de respirer ou de manger d'un arthropode).

Pour des questions de coût, 4 à 5 plans d'organisation « phare » peuvent être envisagés au démarrage avec possibilité d'en produire d'autres ultérieurement sur le même principe :

- rhinocéros,
- dinosaures (choix à discuter)
- libellule
- fougère,...

### *Biodiversité*

---

<sup>19</sup> La faune d'Édiacara est apparue il y a quelques 600 Ma et une grande partie de ses éléments a brusquement disparue 56 millions d'années plus tard. Certains considèrent cette première faune comme correspondant à l'apparition des métazoaires [= organismes pluricellulaires, c'est-à-dire ceux qui possèdent des cellules diversement spécialisées, soit pour l'absorption des nutriments, le transport de diverses substances, la reproduction, etc]. Elle a d'abord été découverte dans les monts Édiacara en Australie, de là son nom. Par la suite, on a découvert une vingtaine de sites répartis sur les cinq continents.

Un point est important à signaler: il ne s'agit pas d'un assemblage d'organismes apparu en un seul lieu particulier et qui y aurait été confiné, à cause de conditions spéciales à cet endroit, mais une faune répartie à la surface du globe, une faune qui représente une véritable étape dans le développement de la vie. Un autre caractère très important est qu'elle est composée en grande partie d'organismes sans squelettes minéralisés.

<sup>20</sup> Une étape importante de l'évolution est la minéralisation des squelettes. De ce point de vue, la faune tommotienne a longtemps été considérée comme faune clé. Comme la faune d'Édiacara, elle est aussi reconnue un peu partout au monde. Elle est apparue il y a 530 Ma et fut de courte durée (quelques millions d'années seulement). Les paléontologues l'appellent la "faune à petites coquilles". Il s'agit peut-être simplement de fragments épars des premiers types de coquilles encore imparfaitement constituées. Elle marque aussi l'apparition d'un groupe d'organismes appartenant fort probablement à l'embranchement des éponges (Porifera) et qui n'a vécu que jusqu'à la fin du Cambrien, les archaocyathes. Ces derniers représentent les premiers bioconstructeurs qui ont édifié, en association avec des communautés microbiennes calcifiantes, des masses organiques de 1 à 2 mètres de hauteur par quelques mètres de diamètre sur les fonds marins.

<sup>21</sup> Des achats de reproductions, de moulage sont à envisager rapidement.

Le visiteur se rend compte de l'incroyable diversité de la vie sur la Terre. Depuis une dizaine d'années, les chercheurs la nomme : « la biodiversité » pour en souligner son importance.

Ce concept désigne la Vie sous toutes ses formes : les « variétés » d'animaux, de plantes et de micro-organismes qui existent sur la planète. La biodiversité est la chaîne de la vie, dont toutes les espèces du monde sont des maillons. Elle comprend trois niveaux de complexité : la diversité des espèces<sup>22</sup>, la diversité génétique et celle des écosystèmes. Ils sont tous aussi importants les uns que les autres, car la Vie sur la Terre en dépend.

Le visiteur prend également conscience qu'il entre quotidiennement en contact avec elle. Celle-ci concerne les aliments qu'il consomme, les médicaments qui le soignent et même sa vie professionnelle et ses loisirs. Elle est source de beauté dans le monde et essentielle à la qualité de vie sur la planète.

Celle-ci par exemple peut être suggérée de différentes façons :

1. En prenant le plan d'organisation Arthropode dont on souligne les principales caractéristiques, et on présente les multiples déclinaisons de ce groupe : crustacés, insectes, arachnides, myriapodes,...<sup>23</sup>,

2. Dans les sous-sous-groupes comme celui des Coléoptères ou des Hyménoptères, on illustre chaque fois l'extrême déclinaison du même plan d'organisation. Un millier de formes différentes sont alignées « en procession » sur les 100 ou 200 000 existantes.

De la même manière, l'extrême variété des végétaux est exhibée à travers des présentations de variantes de légumes ou de fruits (exemple : les multiples variétés de courges, de riz ou de pommes).

2. En présentant des êtres vivants peu familiers, mais spectaculaires pour le visiteur par le biais d'un microzoo proposant, entre autres, de multiples acariens dont la morphologie agrandie est plus spectaculaire que celle des dinosaures !..

En « jouant » sur la présentation de formes anciennes et actuelles, le visiteur peut poursuivre son questionnement. Il prend conscience des espèces :

- qui n'existaient pas et qui existent maintenant... « Comment ont-elles évolué ? »

- existaient et n'existent plus... « Pourquoi ont-elles disparu ? »

- existent toujours depuis longtemps (improprement appelés « fossiles vivants »)... « Pourquoi ont-elles survécu ? »

Dans le même temps, il prend conscience que cette biodiversité est très ancienne, elle est inhérente au développement de la Vie. Elle a produit une formidable diversification des formes de vie à toutes les époques (ères) que révèlent l'étude des fossiles.

Plusieurs possibles :

1. On illustre également cette extrême diversité de formes avec des groupes disparus comme les ammonites ou plus spectaculaires avec les dinosaures,

2. On peut mêler espèces disparus et espèces actuelles avec les mollusques ou les échinodermes.

---

<sup>22</sup> L'analogie suivante permet de mieux saisir ces différences de diversité. Dans le monde des moyens de transports, il y a peu de plan de base: la bicyclette, l'automobile, le train, l'avion, soit une diversité relativement faible de plan d'organisation; mais la diversité est ailleurs, dans l'infinité de variantes à l'intérieur de chacun. L'automobile n'a pas changé de plan de base depuis son invention par Henry Ford, mais ô combien de modèles depuis !

<sup>23</sup> Par exemple, chez les arthropodes, un groupe aujourd'hui très diversifié qui va du homard au maringouin, seuls quatre plans de base ont survécu sur 24 « essais » repérés au Cambrien (faune de Burgess).

3. On le renvoie à une époque donnée : la faune et la flore des schistes de Burgess<sup>24</sup> qui présente une fantastique explosion des formes de vie (« explosion » du Cambrien).

L'accent est mis alors sur l'existence :

- d'espèces sans lien avec les groupes actuels,
- de créatures très étranges (à nos yeux) comme Anomalocaris à la mâchoire circulaire, Opabinia avec ses cinq yeux sur sa trompe, Hallucigenia aux formes incroyables, dignes de la science-fiction,
- ou encore sur la présence d'un chordés (le Pikaia), peut être l'ancêtre de tous les vertébrés. « Que se serait-il passé si ce chordé ou une des espèces voisines n'avait pas eu de descendance ? »

### - *La Vie invente*

Cinq plate-formes présentent quelques unes des principales « inventions » de la Vie :

Un cahier des charges rend explicite chaque fois les difficultés dépassées. Un ensemble de solutions est proposée, l'accent est mis sur celles qui ont « réussi ».

Les exemples illustratifs sont pris dans tous les groupes animaux et végétaux.

- *la matière invente la Vie*. La Vie est le fruit de long processus chimique : une longue évolution chimique aurait précédé l'évolution biologique<sup>25</sup>. La vie telle que nous la connaissons est fondée sur la chimie d'un élément particulier, le carbone dans un solvant spécifique : l'eau.

Le cahier des charges peut être bâti en envisageant comment un caillou peut croître et se dupliquer. Pour cela, il lui faut inventer :

- une chimie pour fabriquer une matière identique à lui-même à partir des éléments présents sur Terre,
- un moyen de récupérer une source d'énergie abondante et facilement accessible,
- une façon de se séparer du milieu extérieur et de se reproduire identique à lui-même.

Sous les traits d'une « immense cuisine », un scénario est mis en place :

Acte 1. Pour démarrer la vie, il faut fabriquer de petites molécules organiques qui apparaissent par transformation d'éléments de base, grâce à des sources d'énergies présentes (rayonnement solaire, décharges électriques,..).

Acte 2. Ces molécules se dissolvent dans les océans, les lacs ou les mares formant une « soupe » organique complexe : les premières « briques » du vivant avec les acides aminés et les constituants des nucléotides.

---

<sup>24</sup> Tous les grands groupes vivants sur Terre actuellement sont représentés dans le schiste de Burgess, et ils ne constituent qu'une faible minorité des fossiles découverts. La diversité était maximale à cette période, ensuite nombre d'espèces ont disparu. Le plus extraordinaire est peut-être que le schiste de Burgess, si petit soit-il (un pan de montagne), contient à lui tout seul une diversité d'espèces largement supérieure à l'ensemble de tout ce que l'on trouve sur Terre actuellement.

<sup>25</sup> Un être peut être qualifié de vivant si :

- il est limité par une membrane ;
- il échange avec l'extérieur de la matière et de l'énergie et possède un métabolisme ;
- il possède un système de reproduction.

Actes 3. Ces molécules se lient entre elles, conduisant à réaliser une membrane pour distinguer un dedans et un dehors<sup>26</sup>. A quoi ressembler les premières cellules ?...

Acte 4. Dans cet univers clos (la cellule, « unité de base » du vivant est inventée), se met en place une véritable usine microscopique où se déroulent les grands cycles de réactions propres au Vivant, interdépendantes et permettant à la cellule de se développer et de se dupliquer à l'identique (premiers systèmes autoreproductifs).

Les végétaux ont trouvé des solutions encore plus performantes en fabriquant eux-mêmes leur matière organique à partir d'éléments très simples et abondant : le gaz carbonique, l'eau, quelques sels minéraux avec pour seule source d'énergie : le rayonnement solaire.

- **la sexualité.** Pour favoriser le maintien et la diversité la Vie, le Vivant a inventé la sexualité. Ce processus permet mieux que la simple duplication l'émergence de différences et donc de formes nouvelles.

L'équation de base devient alors : un + un = un autre.

Le cahier des charges de la sexualité peut être déterminé en imaginant pourquoi deux cailloux ne font pas un autre caillou différent des deux premiers. En plus des capacités vitales décrites ci-dessus, il faut inventer des mécanismes pour favoriser la rencontre et mettre en place des processus favorisant l'émergence de la différence.

A cette fin, la Vie a inventé :

- les gamètes (elle a spécialisé des cellules en cellules sexuelles) et la fécondation,
- le code génétique et la méiose (réduction du nombre des chromosomes),
- les organes sexuels,
- les phéromones,
- le « plaisir » et une
- infinité de comportements sexuels dont le fonction première est de faciliter la rencontre entre les partenaires sexuels.

La sexualité comme tout ce qui concerne les comportements a peu de chance de s'inscrire dans les fossiles. Tout au plus, a-t-on retrouvé des œufs, quelques femelles de mammifères gravides et quelques traces d'ADN.

Par contre, il est possible indirectement de repérer les multiples inventions de la sexualité et de les illustrer pour montrer la grande richesse du vivant en la matière sur le plan des organes d'accouplement ou de protection de la progéniture, des types de sexualité (interne, externe,...) ou des comportements.

- **la sortie des eaux.** Les continents furent pendant plus de trois milliards d'années totalement vierges de vie. Pourtant ils présentaient nombre de niches écologiques favorables. La sortie de l'eau fut un processus long et délicat.

---

<sup>26</sup> Les plus anciennes traces de vie (-3.8 Ga) ont été identifiées (dans un minerais de fer rubané) par un rapport 13C/12C particulier dont est responsable la photosynthèse. Les restes identifiables des plus anciens êtres vivants (3.5 Ga) ressemblent à des bactéries photosynthétiques actuelles (Cyanobactéries anciennement appelées algues bleues). Il y a 3,5 Ga apparaissent des constructions calcaires particulières : les stromatolites. Dans la nature actuelle ils sont le résultat de l'activité photosynthétique des Cyanobactéries qui, en absorbant le dioxyde de carbone, provoquent la précipitation du carbonate de calcium.

Le cahier des charges pour vivre hors de l'eau peut être déterminé en imaginant un poisson hors de l'eau. Il lui faut :

- récupérer de l'eau et limiter les pertes tout en réalisant des échanges gazeux
- lutter contre la gravité pour se déplacer.
- se reproduire sans l'élément liquide

Dans la nature actuelle, les Arthropodes (Myriapodes, Arachnides, Insectes) et les Vertébrés (Batraciens, Reptiles, Oiseaux et Mammifères) remplissent totalement ou en partie ces contraintes.

Les végétaux terrestres (à l'exception des mousses et des lichens) ont une organisation totalement originale imposée par ce cahier des charges.

Les archives fossiles montrent que les premiers animaux terrestres apparaissent au Dévonien, il y a 410 à 360 millions d'années. Les végétaux sont apparus sur les continents bien avant : à l'Ordovicien.

Un ensemble d'éléments est proposé comme :

- des poissons tel le Gobie des marais qui se déplace hors de l'eau sur ses nageoires,
- l'invention de l'œuf à coquille ou
- l'invention de la graine.

- **la conquête de l'air.** La conquête de l'air est un événement important et spectaculaire pour le développement et l'expansion de la vie. Les tentatives furent nombreuses et délicates.

Le cahier des charges pour pouvoir voler peut être déterminé en imaginant un reptile tentant un vol. Il lui faut :

- une grande surface,
- un bon rapport puissance musculaire, surface d'appui et masse du corps.

Nombre d'inventions le favorisèrent comme l'invention de la plume ou des os creux chez les oiseaux ainsi que les formes aérodynamiques.

Les archives fossiles montrent que le vol fut inventé et réinventé à de nombreuses reprises. D'abord au Cambrien par les insectes, puis au secondaire par les reptiles qui tentèrent aussi la conquête de l'air et y réussirent avec les ptérodactyles, rhamphorhynchidés et ptéranodons.

Enfin, de nouvelles tentatives au tertiaire avec les oiseaux et les mammifères.

Les végétaux s'y essayèrent également. Il existe nombre de fruits ou de graines qui peuvent planer. Leur solution fut de créer des possibilités indirectes en se faisant transporter par les animaux. Ils inventèrent ainsi nombres d'astuces pour se propager ainsi : fruits, parfums, pseudo-accouplement des orchidées et des insectes.

- **les mille et une forme de l'inventivité.** L'homme n'est pas le seul être vivant à inventer. Les animaux et les végétaux ont une énorme capacité d'invention, souvent antérieure à l'homme, dans de multiples domaines.

Nombre d'inventions humaines furent inventées dans les ères précédentes par les animaux ou les plantes. Exemples :

- le papier par les guêpes,
- les alvéoles hexagonales par les abeilles,
- les matériaux composites par les arbres,
- le vol à réaction par les céphalopodes
- l'hydrodynamisme par les poissons,
- le gyroscope par les mouches.
- la super-colle par les moules., etc.

Cet îlot sera l'occasion de passer en revue nombre de ses inventions, de les comparer avec celle de l'homme et de mettre en avant les possibilités qu'offrent pour l'industrie ou la société dans son ensemble la bionique et la physionique.

### **- L'allée des investigations (des découvertes)**

Les chercheurs, les enfants et le grand public quand ils sont sollicités ont un point commun : leur curiosité. L'observation, l'expérimentation, la réflexion, la manipulation alliées au plaisir de la recherche et de la découverte, peuvent être une source d'émerveillement.

Le savoir n'est plus dès lors un pensum. Il est le résultat évident d'un cheminement, il s'élabore de façon évidente au cours de celui-ci.

Une approche type « mise en scène de la recherche » a encore le mérite de permettre de comprendre les soubassements de l'approche sous-jacente à ce lieu, la paléontologie<sup>27</sup>. Elle est la plus ancienne et la plus connue des disciplines géologiques. Par de nombreux côtés, elle reste une aventure...

Cinq îlots proposent les principales investigations mises en place pour tenter de comprendre :

- un îlot fouille,
- un îlot reconstitution de fossiles,
- un îlot modelage,
- un îlot Laboratoire,
- un îlot collections,

- **un îlot fouille.** Sur le terrain choisi, il est possible de retrouver un affleurement identique à la carrière actuelle oligocène de Gannat<sup>28</sup>. Un lieu de fouille relativement important, éventuellement protégé des intempéries, pour accueillir un grand nombre de visiteurs, est à envisager.

Une activité de fouille peut être engagée toutes les heures par groupe de visiteurs<sup>29</sup> sous la conduite de médiateurs. Des habits et des matériels sont fournis. Des sachets en plastique, ainsi que des boîtes en plastique de petites ou de moyennes dimensions, accompagnés d'un jeu d'étiquettes adhésives permettent de préserver les fragments détachés de moindres

---

<sup>27</sup> Les paléontologistes s'efforcent de décrire les formes fossiles, de retrouver l'organisation et le mode de vie des formes disparues, leur répartition géographique, l'enchaînement des espèces dans le temps, etc., de façon à reconstituer les images successives du monde vivant depuis son émergence.

<sup>28</sup> Dans le cas contraire, il est possible de reconstruire un lieu de fouille à partir de blocs pris dans la carrière actuelle. Des sondages spécifiques sont à entreprendre le plus rapidement.

<sup>29</sup> Un cahier des charges est signé par les fouilleurs pour laisser à disposition du Lieu d'éventuelles pièces remarquables.

dimensions<sup>30</sup>. Des lunettes de protection analogues à celles utilisées dans l'industrie préserveront les « collecteurs » des éclats de roche produits par le choc des marteaux qui peuvent se révéler dangereux pour les yeux.

Cette zone de fouille est surplombée d'une passerelle permettant aux autres visiteurs de regarder les activités en cours.

Les dernières découvertes peuvent faire l'objet d'expositions au Laboratoire.

En parallèle, différentes techniques de fouilles sur d'autres roches fossilifères de différents lieux européens peuvent être présentées<sup>31</sup> sous forme d'animations. Les outils varient en fonction de la nature du sédiment rencontré et dépendent aussi du choix personnel du chercheur. Dans les opérations de dégagement des fossiles, les outils les plus variés peuvent être utilisés depuis, de petites spatules à usage dentaire jusqu'aux pioches et barres à mine. L'outil de base est évidemment le marteau.

Dans une opération de dégagement d'un fossile fragile contenu dans une matrice elle-même très friable, les outils les plus efficaces se révèlent souvent être une pointe métallique, une spatule et un pinceau .

La confection de « cocons fossilifères » pourra également faire partie de ce lieu. En effet, lorsque les blocs fossilifères ont été soigneusement délimités et excavés, l'usage le plus courant est de les entourer de bandages de plâtre<sup>32</sup>.

Les conditions physiques de conservation des ossements fossiles varient en relation avec la nature des niveaux sédimentaires qui les contiennent, ainsi qu'en fonction de leur composition chimique et de leur structure cellulaire. Certains sont solides et peuvent être collectés et extraits de leur matrice sans traitement préalable, d'autres sont friables et doivent être consolidés<sup>33</sup> avant toute manipulation.

- **un îlot reconstitution de fossiles.** Les fossiles sont généralement préparés avant exposition. Il est extrêmement rare de les trouver dans une position bien lisible et débarrassée de toute gangue ou roche. Il s'agit de les dégager ou de les mettre en valeur. De plus, les fossiles complets sont plutôt rares et très fragiles, notamment quand il s'agit de

---

<sup>30</sup> Un emballage soigneux des spécimens collectés est indispensable. Il peut se faire dans du papier journal pour les spécimens de grandes dimensions ou dans du tissu ou du coton pour les spécimens les plus délicats.

<sup>31</sup> La localisation géographique et la position stratigraphique exactes du spécimen doivent être connues et notées avec précision. Pour cette raison, les pièces les plus importantes d'un équipement de terrain sont un carnet et un crayon. Un décamètre , une boussole avec clinomètre , une carte géographique (1/25 000) et /ou géologique (1/50 000) sont souhaitables surtout si la collecte se fait le long d'affleurements verticaux.

<sup>32</sup> Il faut éviter d'appliquer ceux-ci directement sur les spécimens car la capacité d'adhérence du plâtre peut occasionner d'irréversibles dégâts au fossile lors de la phase de dégagement en laboratoire. Les parties du bloc où les ossements affleurent sont soigneusement recouvertes de papier journal après que les parties visibles des pièces osseuses aient été consolidées .La meilleure solution, ou du moins celle qui ne réclame que peu de manipulations, consiste à se servir de bandes plâtrées identiques à celles utilisées en milieu médical et commercialisées en pharmacie.

<sup>33</sup> Le processus de consolidation des spécimens consiste à introduire une solution adhésive dans un solvant approprié et le tout dans les pores et les fissures du fossile. Quand le solvant s'est évaporé , les différents fragments du fossile demeurent fixés entre eux par le composant solide de la solution. Pour être efficace, la solution doit pénétrer profondément et déposer autant d'adhésif que possible à l'intérieur du spécimen. La porosité et les propriétés d'absorption varient d'un fossile à un autre et la forme optimum d'une solution consolidante sera celle ayant la plus haute viscosité et assurant la plus forte pénétration.

fossiles comme un *Ptérosaurus* par exemple, constitués d'os creux aux parois assez minces. Il est plutôt fréquent de trouver des os isolés qui ont été écrasés ou aplatis.

La stabilisation de ces fossiles à l'aide d'agents de consolidation (acétone ou colles à base d'eau et polymères aux qualités chimiques connues) et leur reconstruction qui permettent de leur redonner leurs dimensions originales est un travail ardu et de longue haleine qui ne peut être effectué que par des spécialistes en reconstitution de fossiles ou par des ouvriers qui travaillent sous la direction de ces spécialistes.

L'observation de ce travail minutieux et délicat de préparation et de reconstitution est très apprécié des visiteurs. Il est mis « en scène » sous forme d'un atelier animé par des spécialistes.

- **un îlot modelage** . Le moulage est utilisé en paléontologie de multiples façons et pour de nombreuses raisons. Par exemple, de nombreuses observations ont pu être réalisées grâce à l'étude minutieuse de ces traces. Ainsi peut-on déterminer si un animal se tenait debout, rampait, courait, nageait...; l'espacement entre les empreintes peut amener à déterminer la vitesse de déplacement, les empreintes larges et rapprochées des amphibiens se distinguent des empreintes étroites des reptiles...

Dans de nombreux cas, la trace ainsi laissée ne donne hélas pas tous les renseignements et il est très difficile d'attribuer avec certitude une espèce. Pour cette raison, les animaux déterminés grâce à leurs empreintes sont rattachés à l'ichnofaune. Notons d'ailleurs que certains animaux ne sont connus que par leurs traces, ceux-ci n'ayant laissé aucun ossement fossile.

Un atelier moulage est proposé par groupe de visiteurs et est animé par des médiateurs.

- **îlot Laboratoire** . Les paléontologues tirent plus de renseignements d'un fossile lorsqu'ils le découvrent *in situ*, c'est-à-dire là où l'organisme a péri, et non pas lorsque le fossile a subi l'érosion d'une rivière, par exemple. Les fossiles trouvés *in situ* peuvent être datés avec plus de précision (en termes absolus et en termes relatifs), et ils ont l'avantage d'être analysés au milieu de leur écosystème en présence des fossiles et des sédiments qui les entourent.

Cependant nombre de données complémentaires sont recueillies grâce à des études spécifiques au laboratoire. Notamment on peut y dater les fossiles, on peut s'appuyer sur nombre de techniques complémentaires pour étudier les pollens, la structure de la roche en plaque mince.

Les recherches sur l'anatomie<sup>34</sup>, l'embryologie<sup>35</sup> ou encore la paléontologie comparée<sup>36</sup> ne peuvent être menées à bien que dans un laboratoire.

---

<sup>34</sup> La paléontologie constitue le trait d'union essentiel entre la géologie et la biologie, notamment par le biais des études anatomiques. La micropaléontologie s'attache à l'étude des formes fossiles dont la petite taille nécessite des techniques spécifiques, spécialement adaptées à la datation des échantillons obtenus par forage. Une mention particulière doit être faite de la paléontologie humaine, qui se situe, par ses techniques d'étude et la particularité du matériel utilisé, à la lisière de la géologie, de la biologie et de l'étude de la préhistoire.

<sup>35</sup> La comparaison des formes fossiles successives d'un même groupe zoologique avec les stades du développement embryogénique des représentants actuels est de nature à fournir d'utiles indications, relativement au lien de descendance entre les espèces actuelles et les espèces éteintes. Ainsi, parmi les crustacés, les Limules ont apparu à l'époque secondaire et se sont perpétués jusqu'à nos jours; les trilobites, au contraire, qui portent, comme eux, leurs branchies sur les pattes thoraciques, sont spéciaux aux terrains primaires. Or, s'il existe entre ces deux types de

Bien sûr les **techniques de datation** sont valorisées. Même si les méthodes de datation varient, le principe qui est à la base de toutes ces méthodes consiste à mesurer les pourcentages relatifs du parent et des produits de filiation (variantes d'un atome donné) d'un atome radioactif.

Pour la matière organique, ce processus est connu sous le nom de datation au radiocarbone (ou datation au carbone 14) en raison de l'utilisation du radiocarbone, connu aussi sous le nom de carbone 14<sup>37</sup>. Les échantillons les plus vieux ont cependant trop peu de carbone 14 pour que les mesures effectuées soient exactes.

Pour les fossiles pétrifiés, les isotopes radioactifs qui sont mesurés sont le potassium et l'argon ainsi que l'uranium et le plomb. Ces isotopes ont des périodes radioactives beaucoup plus longues. Par exemple, le potassium 40 et l'argon 40 ont une période radioactive s'étalant sur 1,5 milliard d'années.

Des datations relatives sont également montrées. Par exemple : les ammonoïdes sont un groupe de première importance pour la datation. Leur évolution subdivise le temps en à 0 ;5 à 1 million d'années. Elles disparaissent à la fin du crétacé, il y a 65 millions d'années.

On peut ainsi dater les fossiles avec le groupe des Goniatites (qui ont vécu du devonien >permien), des Ceratites (au trias), Ammonites (jurasssique et crétacé).

Le visiteur peut ainsi se familiariser avec les différentes approches. Il peut observer, le travail des chercheurs, voire y participer dans le cadre de projets (voir classes associées, point 7).

Un espace **Actualité de la recherche** présente en particulier les **résultats des études** en cours avec les équipes de chercheurs ainsi que celles réalisées par les jeunes qui participent aux classes ou aux clubs recherche.

Ce lieu est encore l'occasion de rencontrer des spécialistes de la paléontologie pour leur poser des questions sur leur recherche, leur méthode de travail ou sur des interrogations personnelles du visiteur.

Une **multimédiathèque** est associée au laboratoire. La recherche contrairement à ce que pense le visiteur de base ne se limite pas à l'observation ou à l'expérimentation. La documentation, c'est à dire « faire de la littérature » comme pensent les spécialistes, tient une place considérable.

---

crustacés un lien de descendance, autrement dit si les Limules proviennent de la transformation lente de trilobites au cours des temps, ou tout au moins si les uns et les autres remontent à des formes ancestrales communes, alors il se peut que la marque héréditaire de cette parenté apparaisse dans le développement embryogénique des Limules actuels. Effectivement, au sortir de l'oeuf, la larve du Limule rappelle tout à fait un trilobite.

<sup>36</sup> Dès les temps siluriens, par exemple, on trouve des foraminifères (Protozoaires), des mollusques, des Articulés, etc..., aussi bien que des Vertébrés inférieurs. Le problème se pose donc de savoir d'où proviennent ces premiers êtres primaires, déjà si variés. Il est bien naturel d'admettre, puisque les faunes fossiles connues sont caractérisées par un perfectionnement progressif dans le temps, que les animaux siluriens procèdent, eux aussi, de formes plus simples, encore enfouies dans des sédiments considérés jusqu'ici comme azoïques.

<sup>37</sup> Le carbone est utilisé car il est l'élément essentiel de tous les composés organiques. Étant donné que la période radioactive du carbone 14 (le temps qu'il faut pour que la moitié de l'échantillon se désintègre en un produit de filiation stable) est d'environ 5 568 ans, cette technique n'est utilisée que pour les échantillons qui ont moins de 70 000 ans.

Des bases de données scientifiques attestées, des livres, des CD, des sites sont mis à la disposition du visiteur pour compléter ses investigations.

Des contacts Internet sont mis en place pour suivre d'autres investigations dans d'autres laboratoires ou pour poser des questions à d'autres spécialistes.

Cet aspect est en lien avec le site du lieu. Il permet de suivre l'évolution des recherches et des expositions, éventuellement il devient lieu de débat.

Une **salle de projection** ou/et de conférence lui est associée.

Un autre espace **Histoire de la recherche** est consacré à l'histoire et aux « soubassements » de la recherche. S'affranchir des réponses qu'apportent les mythes les religions ou les dogmatismes est une démarche récente. Elle ne date tout juste d'un siècle. Les travaux des principaux chercheurs qui ont œuvré dans ce sens sont présentés : Buffon, Hutton, Lyell, Lamarck, Darwin, Wallace ainsi que d'autres qui s'y sont opposés mais dont leurs travaux ont été également essentiels : Linné, Cuvier,...

Comment toute activité humaine, la recherche scientifique et notamment la recherche en paléontologie, du fait de son objet, n'est pas exempte de limites ou de difficultés. Les « fausses pistes » (« Pourquoi Lucy n'est plus la mère de l'humanité ? »), les erreurs historiques (« L'homme de Pitdown ») sont également évoquées.

Des espaces adjacents interpellent le visiteur sur ce qu'on ne sait toujours pas aujourd'hui ou sur qu'on ne saura jamais.

### ***Ilôt Collections***

L'ilôt collections se présente comme une réserve visitable. Elle a trois fonctions.

1. Suivant les dons ou les prêts, il propose des collections exemplaires effectuées par des collectionneurs<sup>38</sup>, ce qui constituent autant d'expositions temporaires.

2. Des archives lui sont associées, notamment avec la constitution d'une « banque » d'holotypes. Elles restent à disposition des chercheurs étrangers et des visiteurs (amateurs éclairés, naturalistes,..) qui souhaitent approfondir une investigation.

3. Du matériel non encore étudié y est entreposé de façon visible pour le visiteur.

### **4.2.2.3. Les blastulas de suppositions**

Les blastulas de suppositions sont des espaces souterrains. Composées de multiples petites pièces emboîtées comme leur nom l'indique en blastula. Elles portent sur la dynamique de la Vie et les moteurs du changement.

Toutes deux tentent à la fois d'interroger le visiteur et de lui proposer des éléments de réponses sur « qu'est ce la vie ? » et « pourquoi a-t-elle changé (évolué) ? ».

Ces deux blastulas sont reliées entre elles par un espace également souterrain marquant l'aventure (l'histoire) de la Vie.entre déterminismes et aléatoires.

---

<sup>38</sup> Les collections fascinent le visiteur. Les raisons de leur existence sont multiples.

### ***Blastula La dynamique de la Vie***

Cette blastula met en avant les caractéristiques spécifiques au Vivant, tant au niveau de ses structures que de ses fonctions.

- Salle 1. « Mais au fait c'est quoi la vie ? »

Bien que la vie soit familière, il est difficile en général de la caractériser.

- Salle 1'. Quels sont les processus internes à la matière qui ont conduit à l'apparition sur notre planète de ce phénomène si merveilleux que l'on nomme la Vie ?

- Salle 1''. Ces phénomènes ont-ils pu se produire ailleurs ? Si elle existe ailleurs, quels sont les « abris » privilégiés : la Lune, Mars, Europa (satellite de Jupiter), hors du système solaire ?

De quels moyens disposons-nous pour la détecter ?

- Salle 1'''. Peut-on fabriquer de la Vie ou simplement de la matière vivante ? Quelles ont été les diverses tentatives pour produire du vivant ou pour comprendre la chimie de la Vie :

- des coacervats d'Oparin aux expériences de Stecker (synthèse d'acides aminés à partir d'ammoniac, de formaldéhyde ou de ses dérivés dont l'acide cyanhydrique),

- de Miller (mélange gazeux de méthane et d'ammoniac, eau et arc électrique),

- de Fox (mélange d'acides aminés).

Salle 1'''''. La vie vient-elle de l'espace<sup>39</sup> ou est-elle le produit d'une lente complexification chimique ?

Les diverses hypothèses à l'origine de la Vie sont décrites et questionnées<sup>40</sup> : importance des argiles, rôles des météorites.

- Salle 1'''''. Comment caractériser la Vie ? Comment la distinguer de la matière inerte ?

La vie présente des propriétés qui la distinguent du monde inerte : propriété d'assimilation et de développement, propriétés de reproduction, propriété d'interaction et de régulation (adaptation à l'environnement) ?

Aucune n'est strictement spécifique, mais la vie a su les combiner, les détourner à ses propres usages et les « pousser » dans des raffinements extrêmes.

- Salle 2. Qu'y a-t-il de commun entre les êtres vivants ?

Malgré son apparente diversité, la vie présente une grande unité.

---

<sup>39</sup> L'idée que la terre a été « fécondée » par des microorganismes venant de l'espace date du XIX<sup>e</sup> siècle. Hermann Richter développe une théorie que la vie est présente dans l'univers sous forme de « cosmozoaires » (animaux du cosmos).

<sup>40</sup> L'intérêt des archaebactéries dans le cadre de l'évolution de la vie résulte de l'hypothèse d'une origine unique des trois grands groupes d'êtres vivants, eubactéries, archaebactéries et eucaryotes, étayée par les travaux de phylogénie moléculaire. Par ailleurs, on a pu penser que les conditions écologiques, en particulier la température, étaient plus extrêmes à l'époque où la vie est apparue sur Terre. On a aussi suggéré que la vie aurait pu apparaître à proximité de sources hydrothermales sous-marines comme celles des rifts où l'on trouve des archaebactéries hyperthermophiles. Le mode de vie extrêmophile correspondrait alors aux conditions de milieu qui régnaient sur Terre il y a 3,5 à 3,8 milliards d'années.

Salle 2'. Tous les êtres vivants sont bâtis avec les mêmes molécules et procèdent de la même chimie : celle du carbone dans de l'eau liquide.

Salle 2''. La Vie présente une unité de structure. Tous les êtres vivants sont construits sur un même modèle : la cellule.

Salle 2'''. C'est à l'échelle moléculaire qu'apparaît la véritable unité du vivant : les protéines et l'ADN. Ces molécules sont d'une extrême importance :

- dans la chimie de la vie (elles favorisent ou rendent possibles les réactions chimiques complexes),
- dans la mémorisation des réussites du vivant et
- dans l'évolution de la Vie

### ***Blastula Les changements***

Cette autre blastula met l'accent sur les causes ou les circonstances qui ont provoqué l'évolution de la Vie.

- Salle 1. « En quoi ça a changé ? »

L'étude des fossiles montre que les espèces vivantes ne sont pas apparues sur Terre toutes au même moment, qu'un grand nombre d'espèces ou de groupes ont disparu, il y a déjà un temps très longs.

Salle 1'. L'émergence et la complexification des formes du vivant est la « règle » de l'évolution.

Salle 1''. Les extinctions. Des groupes entiers d'êtres vivants ont disparu totalement de la planète. Ce fut cas des Ammonites, des Belemnites ou des Dinosaures.

D'autres ont connu des extinctions partielles et de nouvelles phases d'épanouissement. Par exemple, l'histoire des vertébrés est jalonnée de multiples extinctions, dont celles du Permien, du Trias, du Crétacé et enfin du Tertiaire.

- Salle 2. « Pourquoi ça a changé ? »

Pourquoi de nouvelles formes sont apparues ?<sup>41</sup> Pourquoi d'autres ont-elles disparu ? Nombre d'hypothèses ont été formulées ? Aucun consensus n'existe à ce jour.

Pour l'émergence des formes nouvelles, depuis Darwin et ses successeurs, on met en avant les mutations et la sélection naturelle. D'autres arguments ont été avancés depuis : la dérive aléatoire des gènes mutés, l'interaction des gènes... ou encore les phénomènes de symbiose, de parasitisme ou simplement d'opportunisme<sup>42</sup> (« le bon être vivant, au bon endroit, au bon moment »).

Pour les disparitions, on évoque le changement de climat dû à des éruptions volcaniques ou à la collision avec une comète.

Sans entrer dans le détail des débats, tout en précisant qu'il y a débat, quelques repères peuvent être cependant mis en avant.

---

<sup>41</sup> Pourquoi une multitude de plans d'organisation différents sont apparus au Cambrien. Pourquoi depuis, aucun nouveau type n'est apparu ? L'évolution n'a porté que sur un raffinement de ces derniers.

<sup>42</sup> Les Diatomées ont survécu à la grande extinction du Crétacé par rapport à d'autres formes planctoniques parce qu'elle avaient la possibilité de s'enkyster. Cette propriété leur permettait de résister à l'hiver des régions polaires.

Salle 2'. L'importance du temps. L'extrême diversité des êtres vivants, leur évolution n'est compréhensible que sur un temps très long.

Salle 2''. Le déterminisme. La Vie est totalement dépendante des propriétés de la matière. Les atomes de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et d'azote ont de grande facilité à s'associer et à constituer des chaînes aminées, à la base des protéines de la vie.

La Vie a été possible et peut se maintenir que dans des conditions très particulières : Si la planète Terre ne s'était pas « formée » à une certaine distance du Soleil, déterminant des conditions données, la Vie ne serait pas apparue et... « nous ne serons pas là pour en parler ! »

Salle 2'''. Les aléas. Nombres d'évènements fortuits interviennent dans l'évolution, de la simple mutation d'un gène à la collision avec une comète.

Salle 2'''. Une histoire. Le chemin suivi pour arriver aux formes actuelles et à l'Homme n'était pas inscrit sur quelque trame mystérieuse. Il a été l'une des voies possibles parmi d'autres.

Il est le résultat d'une suite ininterrompue d'évènements, situés dans le temps où déterminisme et hasard<sup>43</sup> interviennent.

Au cours de cette histoire, de multiples émergences successives ont eu lieu qui ont été mémorisées et ont servi de base pour des émergences de complexité supérieure. L'émergence du sens (la pensée réfléchie) n'est que le résultat d'un processus engagé depuis des milliards d'années.

- Salle 3. « Qu'est ce qui aurait pu se passer ? »

Si on rebobinait « la bande enregistreuse » de l'histoire de la Vie à zéro, et si on la remettait en marche pour un nouvel enregistrement, quelles sont les chances qu'elle nous présente la même histoire? Quasi nulles si on pense à tous les évènements qui ont changé le cours de l'évolution.

De plus, quelle est la probabilité pour que ce scénario fasse apparaître une créature ressemblant, même de loin, à un être humain ? Et celle de voir émerger un être doté d'une conscience ? Si le fil avait été rompu, d'autres lignées auraient-elles été capables d'assumer le même rôle ? Et si oui, jusqu'où ? Différents scénarios font prendre conscience de ce qui aurait pu se passer.

Salle 3'. Que se serait-il passé si les algues n'avaient pas inventé la photosynthèse ?

Salle 3'''. « Que se serait-il passé si les dinosaures n'avaient pas disparu ? »

Salle 3''. Que se serait-il passé si les premiers cordés (ancêtre des vertébrés) « s'étaient fait mangés ? »

Salle 3'''. Que se serait-il passé si mes lointains ancêtres humains « avaient été dérangés par un ours pendant qu'ils faisaient l'amour ? »

---

<sup>43</sup> Le hasard tient souvent de la complexité des interactions, de leur caractère chaotique et du fait sans doute que des événements considérables tiennent parfois de conditions précaires...

Différents scénarios-fiction illustrent l'idée que L'homme, présenté comme le but ultime de l'évolution aurait bien pu ne pas apparaître !...si les multiples circonstances qui ont présidé à son évolution avaient été autres.

### **4.3. ... et demain (la biosphère demain)**

#### **3.1. Projet muséologique**

La Vie, l'Homme existeront-ils encore dans 100 millions d'années. Mais déjà que va-t-il se passer dans cent, mille ou dix mille ans... Le passé peut-il nous apprendre sur le demain proche ? En continuité avec les îlots et les blastulas, cet espace *Et demain (la biosphère demain)* interroge le visiteur sur la suite de l'histoire de la Vie :

- « Que sera ce lieu (la Limagne) dans un million d'années ? »
- « Que deviendront les êtres vivants actuels dans 100, mille, un million ou un milliard d'années? »
- « L'évolution va-t-elle se poursuivre ? » « Si oui, dans quelles directions ? »
- « Continuera-t-elle sur la planète Terre ou ailleurs ? »
- « La vie d'ailleurs, est-elle limitée à notre planète ? »
- « Y a-t-il d'autres formes de vie, d'autres évolutions sur d'autres planètes du système solaire, sur d'autres planètes d'autres systèmes stellaires ou d'autres galaxies ? »
- « Sera-t-il possible un jour futur d'entrer en contact ? »

Et l'homme ?... Comment intervient-il dans la suite de cette histoire ? Sera-t-il un moteur de l'évolution, remplaçant l'évolution biologique par une évolution culturelle ? Ou sera-t-il le « grand responsable » d'une sixième catastrophe cruciale conduisant à une extinction massive d'espèces ? « Sera-t-il conduit à émigrer vers d'autres systèmes stellaires ? »

L'espace *Et demain (la biosphère demain)* propose d'interroger et impliquer le visiteur sur 3 plans :

- quelles sont les menaces pour la vie liées aux activités humaines actuelles ?
- quelles sont les conséquences des recherches biotechnologiques en cours ?
- l'homme doit-il se préparer à terme à quitter la planète Terre ? Si oui pourquoi et dans quel état d'esprit ?

#### **4.3.2. Programme de l'espace**

Pour chacun des deux premiers points ci-dessus, l'espace est double. Il se décompose en un espace d'interrogation et un espace d'implication.

Divers scénarios sont proposés ainsi que des activités ludiques pour concerner, interpeller le visiteur. D'autres activités, style débat ou production de textes, de bandes dessinées sont également prévues lors d'animation.

**Quelles sont les menaces pour la Vie liées aux activités humaines actuelles ?**

**Espace Interrogation.** La biodiversité est menacée directement et indirectement par les multiples activités humaines. On estime que plus de cent espèces disparaissent chaque jour. Va-t-on observer une sixième extinction notable dont le facteur déterminant est l'homme.

Plusieurs scénarios illustrent l'évolution possible des écosystèmes actuels (notamment en prenant l'exemple de la Limagne) suite à l'évolution des activités humaines :

1. la destruction des habitats fauniques. L'urbanisation et les coupes forestières, par exemple, entraînent la perte d'habitats propices au développement des espèces animales et végétales qui y vivent.

2. La surexploitation des espèces animales et végétales. L'utilisation déraisonnable et la surexploitation, par la pêche par exemple, peuvent mettre en danger la viabilité de plusieurs espèces.

3. La perturbation des écosystèmes naturels par les nombreux polluants. Rejetés dans l'air, sur terre ou dans l'eau, les multiples polluants issus des diverses industries humaines ont des effets négatifs sur les écosystèmes naturels<sup>44</sup>.

4. Les pratiques agricoles et forestières modernes. Les exploitants agricoles choisissent de plus en plus de cultiver un nombre limité de variétés de cultures à rendement élevé privilégiant un nombre limité d'espèces. L'usage abusif d'insecticide, d'herbicide ou défoliants sont une autre cause d'atteinte à la diversité de la vie.

**Espace Implication.** Au niveau du quotidien, quelles sont les conséquences de nos gestes ou de nos choix ? Nos façons de vivre ne sont pas neutres pour la biosphère. Il nous faut prendre conscience que chacun de nous a sa part de responsabilité directe dans la dégradation de l'environnement ou indirecte par ses pratiques de consommation ?

Quelles sont les menaces potentielles ? Quelles mesures mettre en œuvre ? Que faire à son niveau ?

Des activités ludiques -type prospective- portant sur le niveau local ou le niveau de la biosphère sont proposés.<sup>45</sup>

L'homme peut-il disparaître ? D'autres espèces peuvent-elles prendre sa place ? Si oui, lesquelles et comment ? Des audiovisuels « type scénarios du futur » sont proposés

## **Quelles sont les conséquences des recherches biotechnologiques en cours ?**

**Espace Interrogation.** La volonté « d'améliorer » les êtres vivants est très ancienne. Sans doute, l'Homme l'a-t-il développé depuis la fin du paléolithique, dès les premières cultures ou élevages.

Les techniques très récentes du génie génétique qui permettent de prélever un ou plusieurs gènes de n'importe quel organisme vivant (virus, bactérie, végétal, animal) pour l'insérer dans le patrimoine génétique d'un autre organisme augmentent considérablement ces

---

<sup>44</sup> Toutefois, ces pollutions ne sont pas les seules à provoquer des changements, l'introduction d'espèces non indigènes et les changements climatiques ont aussi leur part de responsabilité.

<sup>45</sup> Par exemple, comment consommes-tu ? Des jeux, genre « caddie de supermarché », sont mis en place pour répertorier les conséquences des achats et imaginer des d'autres pratiques. De même sur d'autres activités de la vie quotidienne. Où habites-tu ? Comment te déplaces-tu ? Si tu as un jardin, que cultives-tu et pourquoi ?

possibilités. Il en est de même pour le clonage et les diverses autres méthodes de procréation artificielle.

Ces biotechnologies présentent des intérêts potentiels pour l'alimentation, notamment pour lutter contre la faim dans le monde ou pour l'environnement, en permettant la suppression de certains insecticides ou herbicides chimiques. On y trouve des perspectives également riches en médecine thérapeutique.

Cependant, et parce qu'il s'agit de la "manipulation" du patrimoine génétique du monde vivant, les risques doivent être évalués avec soin, et de grandes précautions doivent être prises, tant sur le plan de l'éthique que sur les conséquences sur l'environnement. Les gènes transférés peuvent se répandre à leur tour de façon spontanée. Des scénarios présentent les principaux risques potentiels.

**Espace Implication.** En tant qu'individu, en tant que consommateur et en tant que citoyen que faire ? De quels savoirs scientifiques et technologiques disposer pour se faire une opinion ?

Quels sont les enjeux ? Y a-t-il des risques pour l'évolution de la vie ?

Est-ce un combat d'arrière-garde, ou au contraire une réaction saine de la société civile face à la toute puissance du "marché" tenu par de puissantes multinationales ?

Des audiovisuels « type scénarios du futur » sont proposés. Un espace atelier pour les jeunes et un espace de débat grand public permettent des discussions avec médiateurs et spécialistes.

### **L'Homme doit-il se préparer à terme à quitter la planète Terre ?**

Par choix ou par contraintes (autodestruction, dégradation de la biosphère, météorite ou disparition du Soleil), l'Homme sera-t-il amené à court ou à long terme à quitter la Terre ?

Où la Vie existe-t-il ailleurs ? Sur les météorites, sur Mars, sur les satellites de Jupiter ou sur d'autres planètes d'autres étoiles ?

Où trouver des conditions équivalentes pour vivre ?

Faut-il les « monter » de toutes pièces ? L'Homme en est-il capable ?

Des présentations dans un espace « fiction » font le point des recherches actuelles et des scénarios du futur interpellent le visiteur sur ces différentes questions. Des spécialistes, des hommes politiques ou des artistes apportent leur témoignage personnel.

Une question est ensuite posée au visiteur : « à la lumière de notre expérience terrestre, comment faut-il envisager d'habiter cet autre lieu ? Quelle organisation sociale faut-il mettre en place ? »

Le visiteur est invité à écrire, à dessiner ou à débattre. Des ateliers peuvent être organisés débouchant sur de mini-scénarios.

## **4.4. Le témoignage du visiteur**

### **4.4.1. Projet muséologique**

A la sortie, le projet est de permettre au visiteur qui le souhaite de laisser à son tour et à l'intention des générations futures une « trace » de sa présence sur Terre.

### **4.4.2. Programme**

Dans ce lieu intitulé *Le témoignage du visiteur*, le visiteur qui le souhaite dépose dans un étui hermétique réduit un objet (ou sa représentation), un message, un mot ou une photo de « quelque chose » qui a de l'importance pour lui ou qui le concerne fortement :

- « quelque chose » qui lui a beaucoup apporté »,
- « quelque chose » qui lui a beaucoup appris »,
- « quelque chose » qui l'a beaucoup touché ».

Il remplit en parallèle une fiche le caractérisant.

Les étuis sont collectés et entreposés pour constituer progressivement un mur visible pour les visiteurs suivants.

## 5. Les Parcours

Suite à *l'antichambre des questions*, plusieurs parcours sont suggérés au visiteur.

Ce peuvent être :

- des parcours simples en fonction du temps à disposition ou de la question ou
- des parcours complexes où le visiteur part avec une question simple ou complexe et ensuite il bifurque en fonction des nouvelles questions qu'il se pose.

Différentes visites « à la carte » sont ainsi possible. Elles facilitent la visite en fournissant un point de départ qui concerne, interpelle ou questionne le visiteur et une trame pour lui permettre de démarrer sa visite.

Le visiteur n'est plus dans une situation frontale de réception. Il part chaque fois à l'aventure pour s'approprier des données à son rythme.

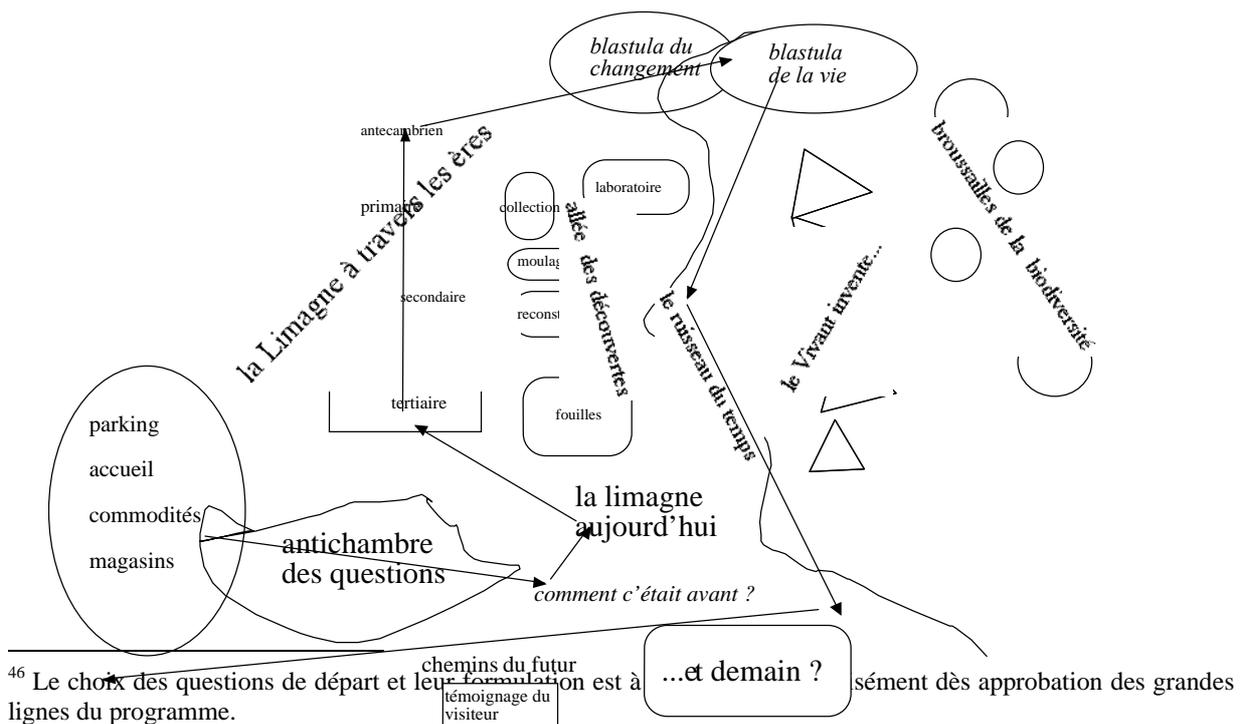
Plusieurs visites complémentaires qui fidélisent le visiteur et lui permettent de prendre en compte les multiples données et approches du Lieu sont envisageables.

### 5.1. Les questions de départ

Les questions de départ peuvent être des questions suscitées par *l'antichambre des questions* ou au contraire des questions précises que le visiteur aura déjà « en tête » avant la visite.

Exemples de questions suscitées par *l'antichambre des questions*<sup>46</sup> (autres exemples) :

- « Comment s'était avant dans ce lieu ? »



## Parcours sur la question « Comment c'était avant ? »

- « Pourquoi ça a changé ? »
- « Comment expliquer cette diversité d'animaux et de plantes ? »
- « Mais au fait c'est quoi la vie ? »
- « ... »

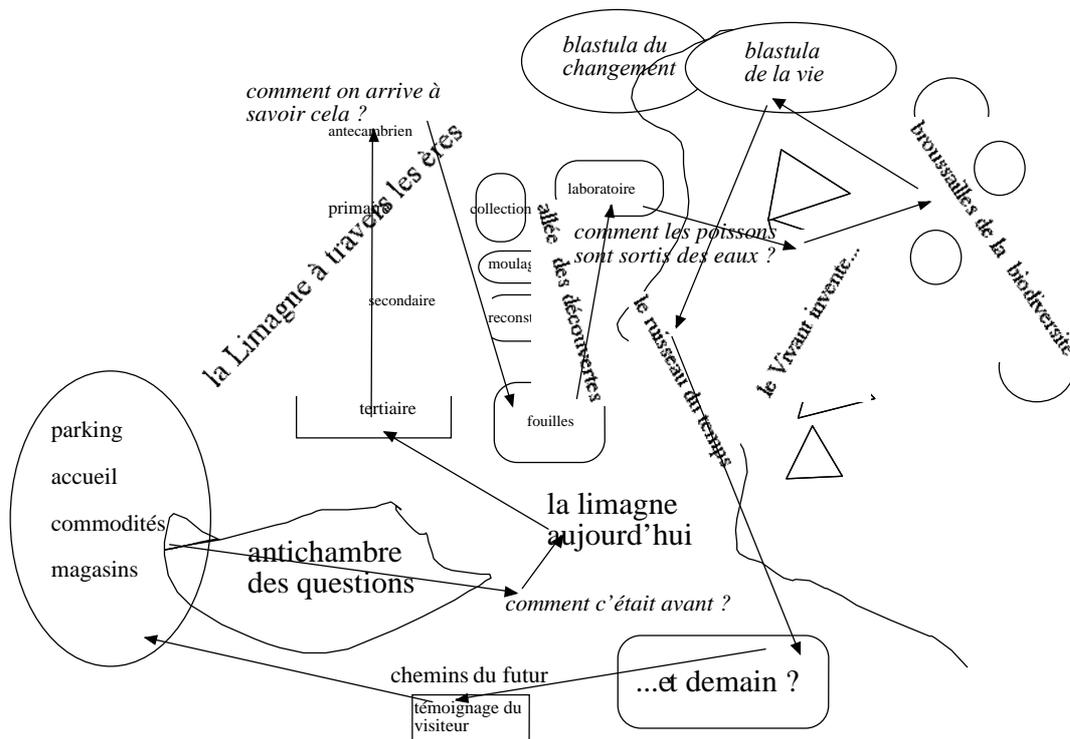
Exemples de questions préalables de visiteurs ?

- « Pourquoi les dinosaures ont disparu ? »
- « Si les dinosaures avait continué à exister, l'homme serait-il apparu ? »
- « Comment se forment les fossiles ? »
- « Comment trouve-t-on les fossiles ? »
- « Comment date-t-on les fossiles ? »,
- « ... »

### 5.2. Les « aventures » du visiteur

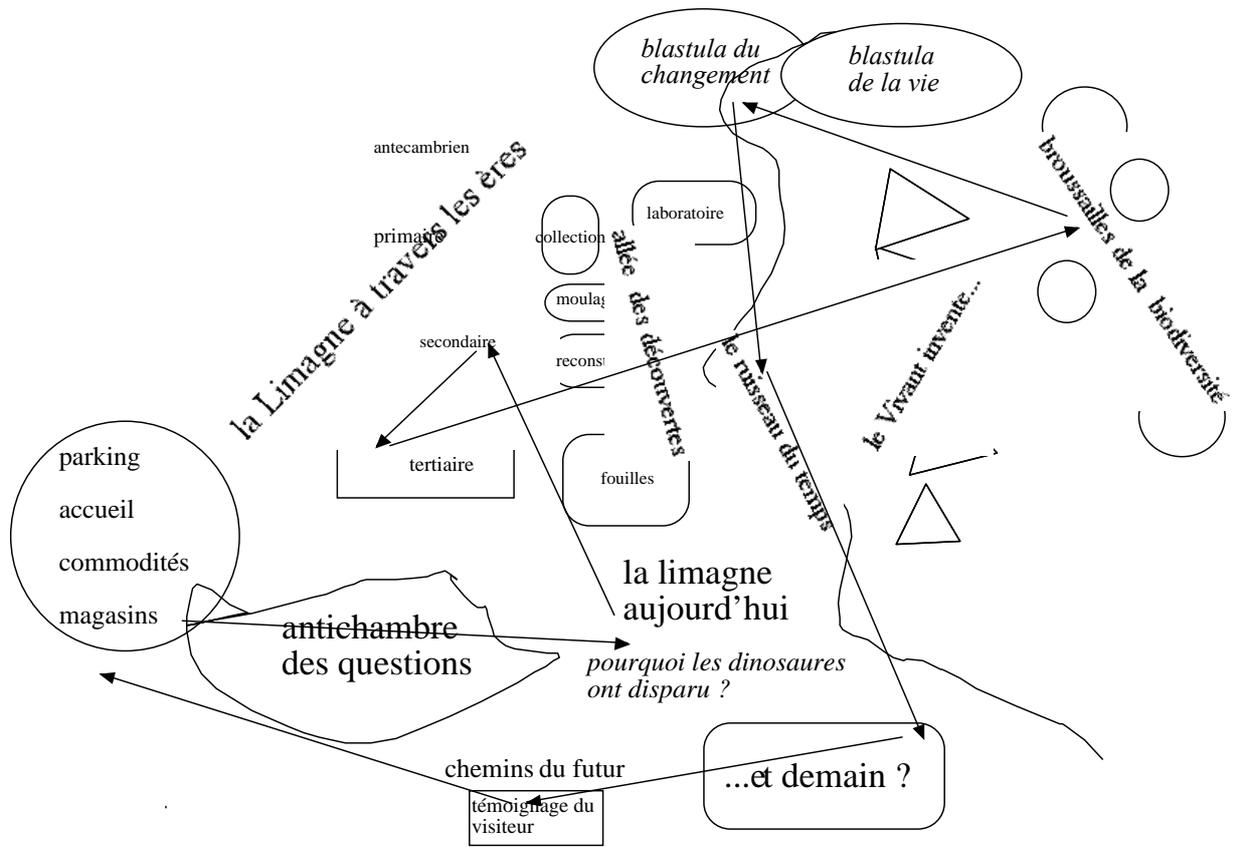
La recherche des données en réponses à la questions de départ peuvent se limiter à celle-ci, comme le propose l'exemple ci-dessus<sup>47</sup>.

Le parcours peut se complexifier en fonction de nouvelles questions nées au cours de l'aventure.



Autre exemple de parcours sur la question préalable du visiteur « Pourquoi les dinosaures ont disparu ? »

<sup>47</sup> La fiche du parcours suggère toujours au visiteur d'autres endroits à visiter.



## 6. Importance de la médiation

Dans un tel projet, la médiation scientifique prend une place importante et demande d'être réfléchi à l'avance, dès la programmation. Un programme architectural et muséologique de cet importance et sur un tel thème demande un accompagnement en personnes.

### 6.1. Les fonctions de la médiation

Dans le programme ci-dessus, le médiateur a plusieurs fonctions possibles. Elles sont différenciées en fonction de l'îlot ou de la blastula qui lui est assigné. Une spécialisation trop poussée n'est cependant pas saine.

Le médiateur scientifique peut tout à la fois :

- concevoir et conduire des projets de médiation scientifique comportant la présentation d'observations ou d'expériences scientifiques devant des publics variés (public familial, groupes scolaires, visiteurs étrangers,...) : visites guidées, exposés, ateliers, expositions, etc..

notamment, ils animeront des activités de fouille, de modelage.

- faire « connaître » la démarche scientifique (questionnement, observation, hypothèse, contrôle, sens critique), notamment par des activités de recherche au laboratoire, mais également en interpellant le visiteur sur les questions choisies.

Dans ces deux cas, il ne sera pas toujours facile de distinguer la fonction recherche et celle d'animation. Il serait d'ailleurs important que les deux soient liées pour que le public puisse à la fois rencontrer ce qu'est l'aventure de la recherche et approcher ses soubassements.

Le médiateur doit pouvoir également :

- assurer une veille technologique : actualiser et élargir ses connaissances en participant à des réunions scientifiques (colloques, séminaires ...)<sup>48</sup>

- monter et valider, dans les projets de grande taille, les objectifs scientifiques ou culturels et obtenir l'adhésion et la participation des acteurs, des partenaires, des réseaux, notamment en relation avec les classes (voir point 7).

- concevoir et réaliser un support d'animation et/ou de présentation.

- concevoir des éléments d'exposition ou de présentation utilisant divers supports:panneaux, scénarios de films, cédéroms.

- élaborer des documents variés : documents pédagogiques, pages web, ...

- développer des liens avec les chercheurs et avec les professionnels de la communication (presse écrite et audiovisuelle).

- développer et établir des contacts, des réseaux de communication dans le domaine scientifique et technique.

De même, il est important qu'il puisse animer des débats, des jeux de rôle ou des ateliers d'implication (voir point 4.3.) ou de scénarios du futur (voir point 4.2.).

On peut également lui faire jouer, grimé et en costume, le rôle de personnages qui ont tenu une place importante dans l'histoire de ces domaines : Darwin, Lamark, Cuvier, Linné, Buffon, ou ... Gould.

---

<sup>48</sup> La paléontologie est un domaine qui évolue extrêmement rapidement. Il importe d'être au courant des dernières « découvertes » ainsi que des multiples interprétations existantes.

Dans les animations grand public, on peut envisager pour interpeller un public familial des personnages descendus directement des bandes dessinées ou des films : Professeur Tournesol ou Indiana Joneses....

## **6.2. La formation des médiateurs**

De telles fonctions nécessitent bien sûr de penser au recrutement et à la formation de ces médiateurs, de façon à ce qu'ils possèdent les compétences suivantes :

- maîtriser les connaissances scientifiques (concepts, démarches,..) liées aux champs thématiques disciplinaires ou pluridisciplinaires,
- maîtriser l'expression orale et écrite sur les plans de la rhétorique (respiration, diction, rythme des phrases ...), de la didactique (métaphores, analogies ...) et de la dramaturgie face à des publics variés (mise en scène, gestion de l'espace, mise en forme).
- maîtriser une certaine connaissance des conceptions des publics (questions, idées, façons de raisonner,..) pour faciliter l'accès à un contenu complexe en stimulant l'intérêt, la curiosité, le questionnement, la recherche d'informations complémentaires dans les interactions avec le public.
- savoir communiquer en anglais ou dans une autre langue.

## **7. Les réseaux**

Ce nouveau lieu se développera en appui avec l'ensemble des milieux scientifiques, culturels, industriels et pédagogiques. Ces collaborations permettent d'enrichir les collections,<sup>49</sup> la fonction savoir et la démarche de partage de ce savoir.

En ce sens, ce lieu doit s'intégrer dans des réseaux plus vastes, voire les susciter et les mettre en place.

### **7.1. Les réseaux recherche**

---

<sup>49</sup> Ce lieu établira une stratégie de conservation et de développement des collections qui tienne compte du réseau régional et international. Il devra développer ses champs d'expertise et concevoir sa démarche dans une perspective de partenariat.

Un tel projet sur un tel thème ne peut être figé à sa conception. Il doit être « nourri » et dynamisé en permanence par la recherche.

Déjà, le site de Gannat demande à être « exploité » sur le plan de la recherche. Les dernières campagnes de fouilles sont en cours d'étude. Il en est de même pour d'autres Collections données à Rhinopolis (exemple : don des Houillères du Gard). Cela aurait le mérite de faire un lieu de savoir qui ne soit pas figé sur une Collection ancienne, mais de plein pied dans la recherche qui se fait...

Une telle approche permet de renouveler en permanence le fond des collections. Les dernières « découvertes » sont valorisées sous forme d'expositions temporaires, de conférences de spécialistes ou par le biais d'une salle d'actualité.

La création d'un tel lieu est également l'occasion de mettre en place sur le plan européen un « pôle d'excellence ». Et cela d'autant plus que la recherche en paléontologie est peu valorisée depuis quelques années en France. A l'exception de quelques laboratoires reconnus sur le plan international –dont les responsables appartiennent au Comité scientifique-, l'essentiel des fouilles et des recherches sont effectuées par des amateurs éclairés.

Ce projet peut être l'occasion de stimuler ou de faciliter la recherche paléontologique en Europe dans plusieurs directions :

- par la mise en place de campagnes de fouilles,
- par la réalisation de publications scientifiques,
- par la création de bases de données scientifiques de références,
- par la création de banques d'holotypes,
- par la mise en place de conventions avec des universités, des centres de recherches,
- par la mise en place de conventions avec des chercheurs indépendants.

Dans un premier temps, les études pourraient se centrer en priorité sur le permo-carbonifère d'une part et sur l'oligocène d'autre part.

Plusieurs conventions ont été envisagées ou en préparation à partir de l'association Rhinopolis. Elle pourrait se concrétiser dès l'acceptation du programme pour préparer la mise en place des éléments d'expositions et enrichir la muséographie.

Ce lien avec la recherche (y compris les fouilles, les préparations de fossiles,...) se concrétise par des espaces spécifiques inclus dès le départ dans le programme.

Les chercheurs pourraient participer directement à la conception et à l'animation du lieu en rendant visible leurs études.

Plusieurs approches sont à négocier :

- soit en permanence dans le laboratoire inclus dans le lieu,
- soit par des moments réservés (ateliers sur inscription, journées portes ouvertes),
- soit indirectement (enregistrement des activités des chercheurs, suivi de recherche ou interrogations des chercheurs via Internet).

Dans ce dernier cas, dès la programmation, des laboratoires d'accueil sont mis en place. Une convention spécifique est passée au préalable avec les universités, les laboratoires ou les chercheurs indépendants qui s'engagent pour préciser les conditions d'accueil et en retour l'intervention des chercheurs dans les activités du lieu.

Des bourses de recherche sont à envisager pour de jeunes chercheurs ou des thésards faisant des recherches sur les sites fossilifères de la région en échange d'actions de médiation.

## **7.2. Les réseaux éducation**

A côté du public famille ou des groupes, ce lieu se doit de privilégier le public scolaire. Les sujets traités sont au programme des trois niveaux de l'enseignement (école primaire, collège, lycée). Les fouilles passionnent les élèves, quelque soit leur âge. L'évolution de la Vie est un sujet motivant pour les lycéens.

De plus, le thème se prête bien aux travaux d'investigations interdisciplinaires mis en place par les dernières recommandations ministérielles (Travaux croisés, parcours de découverte, TPE)

Des programmes de fouilles ou de modelages peuvent être mis en place avec des classes.

Des projets (type TPE ou parcours de découverte) peuvent déboucher sur des expositions temporaires.

Pour mener à bien de telles activités, ce lieu comporte des espaces pour recevoir des classes sur un mode classe-environnement, classes vertes ou classes Vilette. Le programme pédagogique peut s'établir sur une ou deux semaines en continu ou en deux séquences. Des espaces spécifiques<sup>50</sup> pour loger, restaurer ces jeunes et pour prévoir des activités spécifiques type «classe d'investigations » sont à inclure dans le programme.

En parallèle, une information, voire une formation, des enseignants est à envisager ainsi que la réalisation d'une documentation pour préparer les études de la semaine et ensuite exploiter le travail effectué en classe.

---

<sup>50</sup> Dès acceptation du programme, une réflexion spécifique est à engager sur ce plan sur les fonctions et l'organisation de ces lieux en compléments de l'utilisation des espaces communs.