

PÉDAGOGIE 6-12 ans

MONTESSORI

P à S
PAS
P

Les sciences

Fanny Cavallo • Sylvia Dorance
Anne Horrenberger



PÉDAGOGIE 6-12 ans

MONTESSORI

PAS à PAS

Les sciences

Fanny Cavallo • Sylvia Dorance
Anne Horrenberger

ISBN : 978-2-36638-081-1

© École Vivante 2019
www.ecole-vivante.com

Table des matières

Chronologie	8
Introduction.....	14
La zoologie.....	18
L'apparition des animaux	18
Le développement des animaux	26
Les chaînes alimentaires	30
Les êtres vivants, leur environnement	35
Les déséquilibres dans une chaîne alimentaire	40
La reproduction des animaux	43
La classification des êtres vivants	61
La classification des animaux	62
La découverte d'un nouvel attribut : la cellule	90
La botanique	101
Les algues	101
Les fougères	102
La croissance des végétaux verts	104
Les bourgeons.....	108
Les besoins des plantes vertes	110
La reproduction sexuée des plantes à fleurs.....	113
Les fruits	118
La classification des végétaux	133
La photosynthèse	138
Les organes respiratoires des végétaux.....	142

Le sol	144
Les propriétés du sol	145
La dégradation de la matière organique	147
dans le sol	147
Les êtres vivants du sol	150
 Les champignons	 153
Les différentes parties d'un champignon	156
Le cycle de vie d'un champignon	159
 Le corps humain	 163
Le récit du grand fleuve	164
Le ministère du mouvement	166
Le ministère de l'alimentation	173
Le ministère de l'air	191
Le ministère des transports	195
Le ministère de l'épuration	206
Le ministère de la reproduction	209
Le gouvernement	214
Le ministère de la défense	219
 La chimie	 220
Miscible/non miscible	221
Soluble/insoluble	222
Le cycle de l'eau	224
Explorer l'infiniment petit	229
Les réactifs	234
La combustion	236
L'eau	237
Réaliser des mélanges	238

La géologie.....	241
Le grand récit de l'histoire de la Terre	241
Les planètes et les étoiles	242
La Terre : une planète tellurique	243
Toutes sortes de roches	245
Les fossiles	250
Les mouvements tectoniques et l'activité sismique.....	251
Les volcans.....	254
 Conclusion	 262

Chronologie approximative des activités

Vers 6 ans

La zoologie

Le grand récit de l'apparition de la vie

La botanique

Les fougères

Les champignons

Les différentes parties du champignon

Le sol

Le corps humain

Le récit du grand fleuve

La maquette du bras

Les organes de la digestion

La physique et la chimie

Miscible / non miscible

Soluble / non soluble

La géologie

Le grand récit de l'histoire de la Terre

Vers 7 ans

Le développement des animaux

La classification animale

La croissance des végétaux verts

Les bourgeons

Le cycle de vie des champignons

L'ingestion des aliments

Les besoins alimentaires

Les constituants des aliments

Ce qui se passe lorsqu'on respire

Les organes

de la circulation

Les gaz utilisés
pour respirer

Le cycle de l'eau

Les planètes
et les étoiles

Vers 8 ans

La zoologie

Les chaînes alimentaires

La botanique

Le sol

Les propriétés du sol

Le corps humain

Le cœur

Du sang dans tout le corps

Le trajet du sang dans le corps

La physique et la chimie

Explorer l'infiniment petit

La géologie

La Terre, une planète tellurique

Vers 9 ans

Les êtres vivants,
leur développement
et l'action de l'homme

Les besoins des plantes vertes

La dégradation de la matière
organique dans le sol

Les êtres vivants
du sol

Les ciseaux chimiques

Les enzymes

L'expérience de Spallanzani

Les expériences de digestion in vitro

Les réactifs

Toutes sortes
de roches

Vers 10 ans

La zoologie

La reproduction des animaux

La botanique

La reproduction sexuée

Les fruits

Les graines

La cellule — — — — — — — — —

Le corps humain

L'absorption

Ce qui se passe dans les muscles

Le transport des déchets

Le transport des gaz respiratoires

Les cellules du sang

La physique et la chimie

La combustion

L'eau

La géologie

Les fossiles

Les mouvements des plaques tectoniques

Les volcans

Vers 12 ans et +

La classification végétale

La photosynthèse

**Les organes respiratoires
des végétaux**

**La place de la cellule
dans la classification des êtres vivants**

Le ministère de l'épuration

Le ministère de la reproduction

Le gouvernement

Le ministère de la défense

La réalisation de mélanges

« Aucune description, aucune image d'aucun livre ne peuvent remplacer la vue réelle des arbres dans un bois, avec toute la vie qui se déroule autour d'eux. »
Maria Montessori

Introduction

Avant de commencer, nous voudrions vous donner quelques précisions au sujet de ce livre, de son « mode d'emploi » et de notre démarche.

- Dans ce livre, même si du matériel est préconisé, et souvent nécessaire, nous n'oublions jamais que l'enfant doit être relié à la nature. Il ne faut jamais perdre une occasion de travailler à partir du réel.

Nous vous invitons à multiplier les sorties. En offrant à l'enfant* la possibilité de se connecter à la nature, vous lui permettez de prendre conscience de son appartenance au monde du vivant. Or l'enfant qui nous concerne dans ce livre est celui qui, selon Maria Montessori, devient capable, à peu près vers 6 ans, de se décentrer pour mieux observer ce qui l'entoure et pour imaginer ce qui est plus lointain dans le temps et dans l'espace, et même ce qui existe au-delà de notre planète ou dans le passé très lointain. Donner à l'enfant l'occasion de découvrir tout cela, c'est ce que Maria Montessori appelait « l'éducation cosmique ». C'est dans cet esprit d'éducation globale que s'inscrit notre livre. L'enfant doit pouvoir découvrir qu'il fait partie d'un tout, interdépendant, ce qui entraîne naturellement la curiosité, l'envie de connaissance et le respect de tout ce qui compose notre univers.

* Comme dans le livre des petits, pour plus de facilité, nous parlons d'un seul enfant. Mais toutes les activités sont bien évidemment réalisables avec un petit groupe ou une classe entière.

- Ce livre se distingue un peu des autres de la collection Pas à Pas, dans la mesure où le matériel de sciences prévu par Maria Montessori pour les 6-12 est très succinct. Elle a certes abondamment pensé et exposé l'esprit dans lequel cela devrait être fait, à travers « l'éducation cosmique » pour les plus de 6 ans. Mais elle n'a pas écrit à proprement parler sur les activités d'enseignement des sciences et n'a pas inventé de matériel séquencé, comme elle l'a fait pour le calcul, les mathématiques, l'écriture, la lecture, la grammaire. Et personne n'a encore prolongé son travail de façon systématique dans ce domaine. Ce livre contient donc non seulement les consignes et les explications pas à pas pour vous guider dans votre travail mais aussi du matériel inventé dans l'esprit montessorien.
- Certaines parties du livre vous sembleront peut-être trop riches pour des enfants même jusqu'à 12 ans. Nous avons toujours fait le choix d'en mettre plus que pas assez, pour vous laisser la possibilité d'adapter votre niveau d'exigence aux enfants avec lesquels vous travaillez.
- Nous parlerons non seulement de zoologie, de botanique, de biologie, mais aussi de géologie et de chimie. Le tout dans l'esprit habituel de la collection Montessori Pas à Pas : la pédagogie active, le respect de l'enfant et de ses rythmes, l'importance du sensoriel et de l'expérience, la nécessité de ne pas brûler les étapes pour que l'enfant ait réellement la possibilité de faire siennes, avec plaisir et curiosité, toutes les notions abordées.
- Dans les présentations, vous pourrez voir que nous ne proposons plus seulement à l'enfant de reproduire les gestes et les démarches que vous lui montrez, comme c'était le cas jusqu'à présent. Il s'agit désormais qu'il devienne un explorateur capable de raisonnement, comme le préconise Maria Montessori pour cet âge*.

* *Nous vous invitons à lire De l'enfant à l'adolescent, Maria Montessori, Desclée de Brouwer, 2016.*

De la même façon, nous vous conseillons vivement de laisser de plus en plus l'enfant faire ses propres essais. Cela fait partie du tâtonnement expérimental* nécessaire à toute initiative – et éventuellement découverte – dans le domaine scientifique.

- La chronologie que nous vous proposons permet de traiter les notions selon un ordre logique en respectant l'ordre des découvertes et des apprentissages nécessaires pour comprendre chaque fois la suite. Cependant si l'enfant a des questions ou rencontre un élément particulier l'amenant à s'interroger sur un phénomène que vous choisirez de traiter, ce n'est pas grave. Il faudra simplement veiller à reconstruire une chronologie en adéquation avec les demandes de l'enfant en respectant une logique dans l'enchaînement des activités comme nous l'avons fait. Par exemple, vous pouvez parler de la cellule à l'enfant à propos de l'apparition de la vie sur Terre ou, plus tard, quand vous aborderez la classification, au moment de montrer que le point commun de tout ce qui est vivant est d'être constitué de cellules (même les unicellulaires !).
- Ce livre est la suite du *Montessori Pas à Pas – Les Sciences 3-6 ans*. Il prolonge la démarche et reprend l'utilisation d'un certain nombre de matériels déjà présentés. Si l'enfant avec lequel vous travaillez n'a pas commencé par les activités de 3-6 ans, nous vous conseillons de revenir sur certaines d'entre elles car elles constituent des prérequis importants. Tout cela procède d'une progression étudiée pour que l'enfant intègre de façon très solide des notions de base qui lui serviront tout au long de la part scientifique de ses études.

Nous faisons également fréquemment référence à d'autres livres de la collection : *Les Lignes du temps* et *Les Grands Récits*, qui sont complémentaires et cohérents avec cet ouvrage et participent d'un tout que Maria Montessori appelait « l'éducation cosmique ». Nous reviendrons sur ce sujet un peu plus loin.

* L'expression est empruntée à Célestin Freinet mais peut tout à fait s'appliquer à la pédagogie montessorienne à partir de 6 ans.

Nous vous invitons aussi à vous référer à d'autres ressources, comme Internet ou une bonne encyclopédie, avec l'enfant lui-même, qui apprendra ainsi à comparer les sources, à s'informer par lui-même, à exercer son esprit critique. À ce sujet, veuillez toujours à utiliser des documents très actuels et justes, notamment pour tout ce qui a trait à l'évolution du vivant et à la classification phylogénétique. Force est de constater que si les ressources numériques peuvent être d'une grande richesse, il y a aussi beaucoup d'erreurs et d'idées fausses.

- Comme les thèmes abordés sont parfois un peu complexes, il nous a semblé nécessaire, de temps en temps, de vous fournir, en introduction de certains chapitres, des informations théoriques un peu poussées, de manière à vous permettre de bien maîtriser vous-même le sujet pour mieux l'expliquer ensuite à l'enfant et pour pouvoir répondre à ses questions s'il en pose.

Cependant, il arrivera peut-être des moments où l'enfant curieux vous posera des questions auxquelles vous ne saurez pas répondre. Ce n'est pas grave. Nul n'est infailible et vous n'êtes pas forcément une spécialiste* des sciences. L'essentiel est que l'enfant comprenne que les adultes ne savent pas forcément tout, que cela ne remet pas en cause la fiabilité de leur jugement et que, en revanche, vous-même avez envie de savoir. Vous allez rechercher ensemble la réponse. C'est aussi une part de l'éducation de l'enfant que de lui montrer que la curiosité et l'apprentissage permanent sont des richesses.

** De la même façon que nous avons pris le parti de ne parler que d'un enfant pour plus de facilité, nous choisissons, pour une fois, de nous adresser à notre lectorat au féminin car nous savons combien sont nombreuses les éducatrices Montessori, les mères qui font l'école à la maison, les professeures des écoles... Nous espérons que les messieurs ne nous en tiendront pas rigueur et le prendront avec humour.*

La zoologie

Le travail sur la zoologie commencé avec le livre des 3-6 ans se poursuit avec la découverte des relations qui existent entre les êtres vivants et entre eux-mêmes et leur environnement. Il est important que l'enfant se questionne sur ses propres agissements et sur ceux de l'homme en général. Tout acte même anodin en apparence peut avoir des conséquences désastreuses sur un écosystème, comme par exemple le fait de libérer dans un cours d'eau la tortue d'eau devenue trop encombrante (il s'agit d'un grand prédateur) ou de lâcher dans la nature les phasmes élevés pour observer leur reproduction (mais qui ne sont pas du tout adaptés à notre environnement européen). L'enfant, lui-même, fait partie d'un écosystème fragile.

L'apparition des animaux

Pour permettre à l'enfant de situer chronologiquement ce qu'il va découvrir pendant les années à venir, commencez par lui présenter le ruban noir*. Cet outil formidable de la pédagogie Montessori lui permettra de prendre conscience de l'infime durée de la présence de l'homme sur Terre non seulement par rapport à l'apparition de la Terre elle-même mais aussi par rapport à l'apparition du vivant.

* *Montessori Pas à Pas - Les Grands Récits, École Vivante, 2020.*

C'est aussi le moment d'aborder les deux premiers grands récits* : « L'histoire de la Terre » puis « L'histoire de la vie sur Terre ».

Nous ne parlons ici en détail que du second, puisque notre sujet est la zoologie, mais nous vous conseillons de commencer par le premier (voir p.241, la géologie). N'hésitez pas à consacrer du temps à la lecture de ce récit et à l'utiliser en parallèle avec les lignes du temps. Le ton du récit doit être solennel et s'inscrire dans une atmosphère d'une intensité profonde. L'enfant doit être installé confortablement et de préférence au sol, ou même pieds nus. S'il se sent relié à la terre, l'histoire résonnera d'autant plus en lui.

Nous vous conseillons de fragmenter le récit en deux temps pour laisser à l'enfant le temps de bien assimiler les nombreuses informations.

La première partie de l'histoire de la vie

Il y a beaucoup d'informations dans cette première partie. Vous pourrez en faire différentes relectures (ou narrations) au cours des apprentissages. La première lecture peut se passer d'illustrations afin que l'enfant fasse travailler son imaginaire. Ce qu'il doit ressentir c'est qu'aucune histoire ne s'est déroulée séparément. Toutes les histoires, SON histoire, NOTRE histoire est entièrement liée à celle de la Terre et même à celle de l'Univers dans sa globalité. L'apparition de la Terre est indissociable de celle des premières formes de vie comme l'augmentation de la teneur en dioxygène atmosphérique est indissociable de celle de l'apparition de la vie terrestre. Et c'est ainsi pour tout. Si vous êtes amenée à traiter certaines notions isolément, il faudra veiller à toujours les resituer dans ce contexte global, et à les rattacher à ce que l'enfant a déjà vu ou à ce qu'il verra ensuite.

Selon les questions de l'enfant, abordez les notions soit dans l'ordre que nous avons choisi dans ce livre, soit dans un ordre différent, mais en restant toujours attentive à ce que l'enfant a compris avant de poursuivre. Utilisez aussi toujours,

* *Montessori Pas à Pas - Les Grands Récits, École Vivante, 2020.*

le plus possible, le matériel concret ou les expériences que nous détaillons. Les grands récits ne doivent pas se transformer en cours magistraux.

Voici les notions que vous aurez l'occasion d'aborder avec l'enfant en les reliant à cette première partie de « L'histoire de la vie sur Terre ».

- La notion de **cellule** (voir p.90). L'essentiel de ce que l'enfant doit savoir à ce stade est que la première forme de vie est unicellulaire, et que cette forme-là existe encore aujourd'hui. Les approfondissements peuvent venir beaucoup plus tard (voir la chronologie, p.8).
- La notion de **photosynthèse** (voir p.138). Cette réaction chimique, à la base de l'apparition du dioxygène dans l'atmosphère en quantité suffisante pour permettre la vie, est un processus clé dans l'histoire évolutive des êtres vivants. Là aussi, il n'est pas du tout nécessaire de rentrer dans les détails pour le moment.
- La **diversification des formes vivantes** avec l'apparition des premiers animaux, dans l'eau seulement. Il est important que l'enfant puisse imaginer, visualiser, dessiner ce monde où la vie est exclusivement sous-marine, sans arbres, sans plantes terrestres, sans aucun animal terrestre. Laissez-le passer tout le temps qu'il veut dans cette découverte et son appropriation.

Ce récit en appelle à l'imaginaire de l'enfant. Vous pourrez dans un premier temps lui proposer de dessiner ou de raconter, sous forme de textes libres, pour donner suite à l'écoute de la première partie de ce récit. Vous pourrez aussi privilégier un temps de parole ou de questions. Vous saurez ainsi ce qui l'a particulièrement marqué. Est-ce cette Terre dépourvue de vie ? L'existence d'animaux sous-marins d'une taille extraordinaire ? Ou ces noms d'animaux dont il n'a peut-être jamais entendu parler : trilobite, hallucigenias ? Vers 9-10 ans, l'enfant vous posera peut-être des questions sur la notion de cellule ou de photosynthèse. Il est peu probable qu'un enfant de 6-8 ans s'attarde sur ces mots-là mais si c'est le cas, c'est sûrement le signe qu'il faut commencer par là.

Si rien ne semble émerger en priorité, reportez-vous au tableau chronologique de la p. 8, qui ne vous est donné qu'à titre indicatif. Ne perdez jamais de vue que

les âges que nous vous indiquons sont là simplement pour vous guider mais les attentes et les questions peuvent vraiment différer d'un enfant à l'autre. Restez à l'écoute et attentive à ses besoins, ses questions, ses remarques.

Quelques fossiles peuvent être découverts très jeune et tout au long des apprentissages (voir p.250). Ils pourront aussi être ajoutés à la classification.

Vous aurez sans doute l'occasion de refaire une lecture illustrée du récit en incorporant des images des événements mentionnés. Montrez à l'enfant des photos de fossiles des premières cellules (archaebactéries), d'ammonites, de trilobites, d'hallucigenias, et des illustrations de calmars géants. Nous vous invitons aussi à visionner avec lui le superbe film *Genesis**.

La deuxième partie de l'histoire de la vie

La lecture de cette deuxième partie du récit peut être très largement espacée de celle de la première partie. Il conviendra que vous vous soyez suffisamment bien approprié le récit en amont pour y mettre toute l'intensité et les émotions nécessaires. Si vous pouvez le raconter en vous appuyant seulement sur quelques notes, c'est même l'idéal.

Les événements cités s'enchaînent très vite et l'idée des temps géologiques extrêmement longs ne doit pas pour autant quitter l'esprit de l'enfant. Aussi la lecture du récit doit-elle quand même être lente. L'activité du ruban noir est là pour rappeler à l'enfant que l'histoire de la Terre est très longue.

Avant de commencer à raconter, nous vous suggérons de préciser à l'enfant où commence l'histoire et où elle se termine sur le ruban. Les enfants (et même les adultes) ont du mal à imaginer les temps géologiques. Les visualiser les uns par rapport aux autres permet au moins de relativiser leurs durées respectives.

* Film documentaire scientifique plein de poésie et très abordable même pour de jeunes enfants, réalisé par Claude Nuridsany et Marie Pérennou (2004).

Il existe aussi des posters géologiques que vous pouvez afficher dans l'environnement de l'enfant.

Cette deuxième partie débute par la sortie de l'eau des premiers vertébrés et des premières plantes. Cette période se situe à l'Ordovicien, il y a environ 450 millions d'années.

Ici encore les notions abordées sont variées et nombreuses. L'enfant ne peut bien sûr pas tout assimiler d'un coup. L'idée n'est pas de le forcer à ingurgiter une somme importante de nouvelles connaissances mais de l'initier à un tout évolutif dont il verra les détails tranquillement par la suite. Et dans l'ordre de ses préférences que vous serez amenée à détecter.

Les notions abordées dans cette deuxième partie sont les suivantes :

- **Les diversifications dans le monde animal et végétal.** Elles sont très nombreuses. L'apparition de nouveaux caractères est fréquente et toutes sortes de nouvelles espèces voient le jour. Certaines sont très impressionnantes, comme la libellule géante qui a certainement été la première à pouvoir voler. Les végétaux aussi sont d'une taille et d'une diversité importantes. Le premier arbre, le ginkgo biloba, existe encore aujourd'hui et pourrait être qualifié de fossile vivant comme le nautiloïde, le coelacanthé et la chimère éléphant aussi connue sous le nom de masca laboureur, découvert plus récemment.

- **La constitution interne de la Terre** (voir p.243), qui explique sa dynamique : les mouvements des continents. La Pangée (continent unique) se fait et se défait, ce qui a une grande influence sur l'évolution des êtres vivants. Cette partie du récit permet à l'enfant de ne pas dissocier l'histoire de la Terre de celle des êtres vivants.

- **Les fonctions de respiration et de reproduction.** Ces fonctions ne seront expliquées à l'enfant que plus tard (voir p.191 et p.209).

- **Les dinosaures**, extraordinaires, fascinants... L'étude de la phylogénie (voir p.62) apprendra à l'enfant qu'ils sont en fait de très proches parents des oiseaux et que ces derniers peuvent d'ailleurs être qualifiés de dinosaures !

- **Les crises biologiques et la multiplication des nouveaux caractères**, en particulier chez les mammifères qui profitent de la libération de niches écologiques, conséquence de l'extinction des dinosaures, pour vivre une véritable explosion évolutive. Cette évolution a permis l'apparition des premiers humains. Mais cela ne doit pas être perçu comme une fin en soi : nous sommes des animaux comme les autres, résultant d'une longue évolution qui se poursuit encore aujourd'hui et qui se poursuivra encore pendant des milliers d'années, même après notre extinction. Il faudra veiller à ne pas donner à l'enfant une vision anthropocentrique de l'histoire du vivant*.

Le travail avec la ligne du temps

Cette ligne permet à l'enfant de situer différents événements les uns par rapport aux autres. Elle est complémentaire du ruban noir puisqu'elle permet d'afficher des détails qui seraient trop petits si on voulait respecter l'échelle. En effet, l'échelle de temps n'est pas respectée, et vous devrez le préciser à l'enfant en lui montrant en particulier la loupe qui se trouve en haut de la frise sur la partie consacrée au tertiaire.

Vous pourrez utiliser la ligne du temps de différentes façons à la suite du deuxième récit. Si l'enfant est déjà grand et sait prendre des notes, il pourra le faire lors du récit de façon à replacer sur la frise muette les différents grands événements qui ont marqué l'évolution. Vous pourrez pour cela utiliser les vignettes qui montrent les différents animaux et plantes.

Pour chacun des fossiles ou êtres vivants rencontrés, vous pouvez proposer à l'enfant de faire des recherches supplémentaires. Il peut faire des fiches d'identité, des posters, des mini-livres. Soyez attentive à ce qui l'intéresse, suggérez mais n'imposez pas. Peut-être qu'il en ressentira l'envie à un autre moment, à l'occasion

** Ce que nous disons ici est une donnée scientifique. À vous de voir si cela contredit vos valeurs et vos croyances et ce que vous voulez transmettre aux enfants avec lesquels vous travaillez.*

d'une autre activité. De nombreuses passerelles sont possibles et il conviendra que vous en ayez une vision globale pour pouvoir aiguiller l'enfant et l'accompagner au mieux dans ses apprentissages. S'il est captivé par la taille extraordinaire des êtres vivants, faites des comparaisons avec lui : « Tu te rends compte, une libellule de la taille d'un épervier ? » (écarter les mains de 70 cm environ pour lui montrer), « Arrives-tu à imaginer que ce dinosaure ne rentrerait même pas dans cette grande salle ? »

Si vous avez l'opportunité d'amener l'enfant dans un musée d'histoire naturelle, avec des reproductions à taille réelle, c'est la meilleure façon de lui permettre de voir « en vrai » la taille des animaux de l'époque.

Toutes les activités manuelles sont les bienvenues pour que l'enfant s'approprie ces nouvelles connaissances et les mémorise. Pourquoi ne pas lui faire faire une libellule avec des objets de récupération ou du papier, du carton et du papier à vitrail ?

La frise renseignée peut être affichée dans un endroit distinct de l'espace de travail, dans un couloir par exemple, de façon à ce que l'enfant puisse s'en servir à titre de contrôle ou pour qu'il puisse plus aisément replacer un événement par rapport à un autre. N'oubliez pas que le mouvement est aussi essentiel pour le jeune enfant : séparer physiquement les ressources des activités est aussi source de motivation.

Dernière remarque à propos des grands récits

Certaines expressions utilisées dans le livre des grands récits facilitent la bonne compréhension des différents événements par des enfants encore très jeunes. Avec des enfants un peu plus âgés, il convient d'être plus précis sur les mécanismes évolutifs. Ainsi, une expression simplifiée comme « Les reptiles ont inventé un système extraordinaire pour protéger leurs bébés... » sera développée et expliquée. L'explication complète et totalement scientifique serait par exemple : « Certains animaux ont par hasard acquis la possibilité de pondre des œufs à coquille, ce qui offre aux jeunes une meilleure protection et une meilleure chance de survie.

Aussi ont-ils été favorisés pour la reproduction et cette espèce a perduré grâce à cette chance de survie plus importante. Les autres, moins favorisés, ont disparu. Cela s'appelle la sélection naturelle. »

Il existe de nombreuses variantes des grands récits. Certains offrent une vision très erronée quant à l'apparition des nouveaux caractères et des nouvelles espèces. Nous en avons rencontré sur Internet, par exemple, qui racontent qu'un poisson s'est aventuré hors de l'eau pour manger une plante appétissante, qu'il a appris à retenir sa respiration et que son système respiratoire s'est amélioré jusqu'à pouvoir respirer hors de l'eau. Ce qui a permis la naissance d'animaux avec des poumons. Maria Montessori, elle-même une scientifique, aurait certainement désapprouvé cette façon de s'écarter totalement de la réalité et de mettre dans la tête des enfants des idées complètement fausses. Il sera difficile pour lui ensuite de « désapprendre » ces fables et de faire la part des choses. D'où l'intérêt de bien choisir ses sources et d'être bien informé soi-même, en tant qu'éducateur. Par exemple, ne perdez pas de vue une règle élémentaire de génétique : il n'y a pas d'hérédité d'un caractère acquis. Chaque caractère existe parce qu'il est codé par des gènes, et si ces gènes n'existent pas dans les gamètes de l'individu, il ne pourra pas les transmettre à sa descendance. Donc si la girafe a un long cou, ce n'est pas parce que ses ancêtres se sont beaucoup étirés pour manger les feuilles toujours plus haut dans les arbres. C'est parce qu'elle descend des girafes dont le cou plus long que celui de leurs congénères a favorisé la survie, dans un milieu où la nourriture est en hauteur. De génération en génération, cette caractéristique s'est conservée, toujours par la sélection naturelle. Des exemples encore plus simples permettent de bien le comprendre : ce n'est pas en restant au soleil à longueur de journée qu'on aura plus de chance de donner naissance à un enfant bronzé, ni à un enfant musclé même si on fait de la musculation tous les jours.

Le développement des animaux

Apprendre à mesurer plus scientifiquement

Dans une démarche réellement scientifique et expérimentale, très concrète, l'enfant va observer, faire des hypothèses, mesurer, tirer des conclusions de ses mesures. Il va appliquer cette méthode à l'observation du développement d'un ou de plusieurs animaux. Selon son âge et son niveau de compréhension, vous pouvez choisir ou non de rendre cette démarche transparente aux yeux de l'enfant. Dans tous les cas, elle doit être implicite et vous devez insister sur la rigueur, une valeur que l'enfant montessorien connaît bien.

Le développement, c'est la croissance et la production de matière : un être vivant grandit et grossit. Les cycles de vie ont déjà été abordés dans le livre des 3-6 ans et l'enfant sait que pour qu'il y ait une vie, il faut une naissance, une croissance qui implique parfois des changements de forme et même de milieu de vie, une reproduction possible et une mort. Pour suivre des cycles de développement nous conseillons de faire des petits élevages de phasmes ou d'escargots. Mais certains développements comme celui du papillon machaon, fréquent sur les pieds de fenouil, peuvent être suivis directement dans la nature si cette plante pousse dans votre région.

Les étapes seront les suivantes :

Observation : Partez de ce que l'enfant observe fréquemment : sa propre taille et sa masse (ce qu'on appelle son poids dans le langage courant) augmentent au cours du temps.

Questionnement : Est-ce le cas de tous les êtres vivants ? Pouvons-nous l'observer sur les animaux de notre élevage ?

Hypothèse : Peut-être que la masse et la taille des autres vivants changent aussi. Si c'est le cas, ces paramètres mesurables vont varier au cours de leur vie.

Expérience : Prise de mesures sur l'animal étudié.

Résultat : Expression des données sous forme de tableau et de graphique.