MAI — JUIN
2021
N°20

ASBL HYPOTHESE







SCIENCES EN CADENCE

Le magazine qui accompagne les instituteurs

Une bouche... des yeux !







ASBL HYPOTHESE

L'ASBL HYPOTHÈSE EST UN LIEU DE RECHERCHE, DE RESSOURCES ET DE FORMATION EN DIDACTIQUE DES SCIENCES.

RESSOURCES DIDACTIQUES

FORMATIONS ET ACCOMPAGNEMENT

RECHERCHE COLLABORATIVE

PRÊT DE MATÉRIEL

- Stimule le questionnement, la réflexion par les sciences ;
- Suscite l'intérêt pour les sciences et techniques ;
- Facilite la découverte des sciences aussi hors des murs de l'école ;
- Crée des séquences inspirées des écrits de la recherche en didactique des sciences.

S'adresse aux enseignants des élèves de 3 à 15 ans et aux animateurs scientifiques.

Composée, en inter-réseaux, de didacticiens des sciences des Hautes — Ecoles, d'instituteurs, d'enseignants en sciences et de pédagogues.

RETROUVEZ L'ENSEMBLE DE NOS OUTILS SUR WWW.HYPOTHESE.BE

COORDONNÉES

Centre d'affaires Natalis
Rue Natalis, 2 4020 Liège
Tél : 042670599
contact@hypothese.be

HEURES D'OUVERTURE

Du lundi au vendredi de 8h30 à 16h30

SCIENCES EN CADENCE

Le magazine qui accompagne les instituteurs



3 **Édito**

Sciences en cadence fête son vingtième numéro !

4 **En quête de sciences**

Une bouche... des yeux !

5 moments d'apprentissage collectifs 4
Boite à outils 22

28 **Moment didactique**

La classification phylogénétique

34 **Idées à (Ap) prendre**

Un livre sur la classification phylogénétique



Suivez la cadence de notre ASBL

Sciences en cadence est un magazine scientifique qui se décline en trois rubriques pour susciter le plaisir de mener des activités d'éveil.

Les sciences dans l'enseignement fondamental, c'est éveiller l'enfant à la nature, l'ouvrir au monde qui l'entoure, lui permettre d'oser penser, d'oser questionner... Mais c'est aussi apprendre à parler, à écrire, à calculer...

Sciences en cadence se propose d'aider, de sécuriser les instituteurs dans leurs pratiques de classe.

La rubrique « **En quête de sciences** » de ce magazine développe une démarche sensibilisant les élèves de maternelle à la classification phylogénétique. Au fil des activités proposées, les élèves sont amenés à organiser une collection d'animaux en fonction des attributs observables partagés.

La deuxième rubrique, le « **Moment didactique** », s'arrête sur l'importance de travailler cette notion en gradation afin d'installer, dès le plus jeune âge, les fondements nécessaires à la compréhension, en temps utile, de l'idée d'évolution.

La rubrique « **Idées à (Ap) prendre** » présente un outil d'une grande richesse pour l'enseignant : le livre « Comprendre et enseigner la classification du vivant » de Guillaume Lecointre.

ASBL HYPOTHESE

Sciences en cadence fête son vingtième numéro !

La parution du 20e numéro de Sciences en cadence est l'occasion de formuler des constats, des remerciements, des vœux.

Des abonnements à la version papier, des téléchargements de la version numérique, des prêts de matériel témoignent de la vie des séquences réfléchies et menées avec les enseignants partenaires.

Enseignants à qui nous adressons un grand merci. Ils consacrent de leur temps pour partager un avis critique sur la construction de la séquence, pour se l'approprier, pour la tester en classe et permettre ainsi la rédaction du magazine.

Pour le futur, notre souhait est d'élargir les potentialités de cet outil en tentant la mise en place d'un suivi des démarches vécues en maternelle et en primaire.

Bel été à tous !

EN QUÊTE DE SCIENCES…

UNE BOUCHE… DES YEUX !

Séquence à destination des élèves de maternelle

CLASSER LES ANIMAUX POUR MIEUX LES CONNAITRE

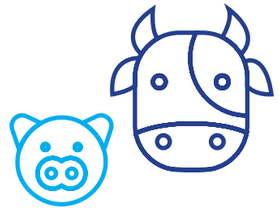
La séquence relatée dans ce magazine ne se veut nullement exclusive dans le travail à mener en maternelle sur le règne animal. C'est une séquence qu'il faut imaginer comme faisant partie du processus de construction de savoirs repris dans le référentiel. Décrire les animaux et classer une collection d'animaux en fonction des attributs partagés n'est donc pas le seul objectif à poursuivre mais il est judicieux de travailler celui-ci dès l'école maternelle afin d'installer en cours de scolarité la logique de la classification phylogénétique.

Nous décrivons cinq moments de travail programmés avec les enseignantes partenaires, programmation nécessaire à la présence des rédacteurs du magazine en classe pour observer le déroulement des séquences, repérer les obstacles, les malentendus, les manquements… afin d'enrichir la démarche qui est proposée dans ce numéro.

Cette démarche pourra prendre beaucoup de libertés dans vos classes quant au moment des apprentissages, aux contenus décidés en un temps imparti, aux activités connexes développant des compétences langagières et à l'organisation alternant moments collectifs, ateliers autonomes, structuration commune ou individuelle.







OBJECTIFS[1] :

SUR LE PLAN DE LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE ET DES SAVOIR-FAIRE

- Décrire un animal rencontré dans le vécu scolaire en énumérant ses caractéristiques physiques : s'approprier une question simple concernant les caractéristiques physiques d'un animal ;
- Exprimer verbalement un étonnement, une interpellation sur les caractéristiques physiques spécifiques d'un animal ;
- Récolter des informations concernant les caractéristiques physiques des animaux par l'observation et les communiquer ;
- Utiliser des caractéristiques observées pour comparer deux animaux.

SUR LE PLAN DES SAVOIRS SCIENTIFIQUES

- Caractéristiques physiques des animaux que nous nommons attributs ;
- Noms des animaux rencontrés dans le cadre de cette séquence ;
- Termes liés à des besoins physiologiques.

SUR LE PLAN DES SAVOIR-FAIRE MATHÉMATIQUES

- Organiser une collection d'objets (dans ce cas-précis, des animaux) selon un critère donné : trier, classer ou ranger ;
- Énoncer des caractéristiques observables des objets réels (animaux) ;
- Identifier une caractéristique commune aux objets observés (animaux).

MATÉRIEL :

Le matériel en bleu dans la liste est disponible sur le site sciencesencadence.be.

- Vidéo « Mise en évidence des attributs » ;
- Lexique illustré ;
- Fiches d'observation à compléter ;
- Pictogrammes à découper ;
- Cartes d'animaux ;
- Étiquettes nominatives ;
- Collection de poils et de plumes d'animaux ;
- Photos de plumes grossies 20 x ;
- Livre « Les oiseaux de nos jardins » ;
- Book Creator réalisé sur base des photos prises lors de la balade ;
- Laine.



Pour la balade : petites pelles, râteaux, pinces en plastique, draps blancs, terrariums, divers petits récipients en plastique avec couvercles percés de trous.

[1] Les savoirs et savoir-faire listés travaillés durant la séquence sont issus du nouveau référentiel de compétences disponibles via le lien suivant à partir de la page 63 file:///Users/nadinestouvenakers/Downloads/Referentiel%20des%20competences%20initiales%20-%20juillet%202020%20(ressource%2015913)%20(2).pdf

APPRENONS À DÉCRIRE LE RÉEL, À DIRE CE QUE NOUS VOYONS

OBJECTIF :

- Désigner des caractéristiques physiques d'une collection de huit animaux parmi les suivantes : tête, yeux, bouche, narines, membres, ailes, poils, plumes, bec.

1. Mettre en projet



Pendant un moment, l'enseignante installe les élèves dans un projet en leur annonçant qu'une balade aux abords de l'école est prévue dans les jours à venir. Elle précise que l'objectif de cette balade est de partir à la rencontre des animaux, ceux qui sont dans les prés, ceux qui vivent à la ferme, ceux qui se cachent sous les feuilles ou dans la terre... Elle ajoute que lors de cette balade, ils devront être particulièrement attentifs à certaines caractéristiques des animaux.

2. Découverte des caractéristiques des animaux à observer

La majorité des caractéristiques que les enfants vont s'approprier sont des attributs qui sont repris dans la classification phylogénétique selon Guillaume Lecointre[2]

L'enseignante propose un montage offrant des extraits de vidéos de huit animaux choisis parce qu'ils mettent en évidence certains attributs partagés ou non par ceux-ci : la bouche, les yeux, les membres, les poils, les plumes auxquels sont ajoutées les narines.

Les animaux visibles dans la vidéo sont des mammifères et des oiseaux, un des objectifs étant de construire ces deux groupes en pointant l'attribut qui les différencie : le corps couvert de poils ou de plumes.

Les élèves visionnent le montage vidéo une première fois pour le plaisir... Et ils en prennent du plaisir en entendant le cri de la vache, en assistant aux premiers pas maladroits du chaton, en découvrant que le pigeon mange des petits cailloux !

Ensuite, l'enseignante montre aux élèves une fiche provenant d'un lexique illustré. Celui-ci reprend les animaux du montage vidéo en pointant les attributs cités précédemment et en les symbolisant par des pictogrammes.



Alors que l'enseignante entame l'analyse de la fiche, certains élèves interrompent en partageant le nom de leur poisson, des expériences vécues avec certains animaux, des peurs...

L'enseignante décide alors de laisser un moment de partage libre avant de poursuivre l'activité.



Les pictogrammes sont facilement décodés par les élèves.

Un pictogramme les laisse tout de même perplexes : celui qui symbolise les membres.

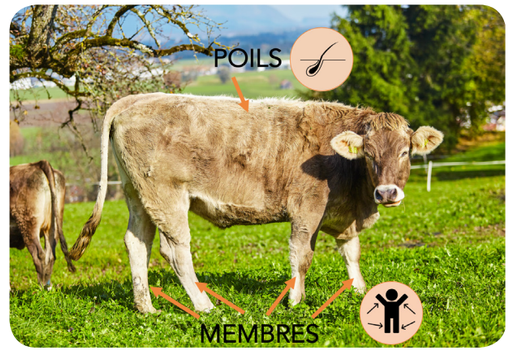
[2]https://glecointre.mnhn.fr/

En effet, sans étonnement, les élèves parlent des pattes de la vache notamment mais sont surpris car le pictogramme représente une silhouette humaine sur laquelle les bras et les jambes sont pointés par une flèche.

« On ne parle pas des pattes d'un Homme mais on ne parle pas non plus des bras et des jambes d'une vache. »

C'est alors l'enseignante qui apporte le terme exact.

« En sciences, on utilise le terme MEMBRE pour désigner les pattes de la vache et pour désigner les bras et jambes de l'homme et de la femme. La vache a quatre membres, l'Homme aussi a quatre membres. »



L'enseignante explique aux élèves que la vidéo est construite de manière à mettre en évidence les attributs repris par les pictogrammes. Les élèves regardent la vidéo une deuxième fois en ayant comme consigne de repérer les attributs suivants chez les animaux : la bouche, les yeux, les narines, les poils, les plumes et les membres.



Lorsque l'analyse des caractéristiques anatomiques de quelques animaux de la vidéo est opérée, l'enseignante s'arrête sur l'un d'entre eux et prend le relais avec la fiche d'identité correspondante. Un va-et-vient est ainsi organisé entre la comparaison des informations données par le document papier et la vidéo. Cet exercice d'alternance permet de conserver l'attention et la motivation des élèves.

Lorsque la fiche d'un oiseau est montrée aux élèves, une discussion est engagée sur le rôle du bec qui est connu des élèves. Ils acceptent donc aisément que nous pouvons appeler le bec « bouche ». Cette fiche suscite aussi une nouvelle discussion autour de l'attribut « membre ».

« Le perroquet a-t-il des membres ? »
« Il a des ailes et des pattes. »

L'enseignante fixe à nouveau le terme membre pour désigner les ailes et les pattes des oiseaux en amenant la définition de ce terme : *« Les membres, ce sont les parties du corps qui permettent de se déplacer, de saisir, de porter ; nous en comptons quatre. »*

Les échanges sont riches, plusieurs élèves s'expriment spontanément et un élève aborde le fait que le perroquet a des plumes et que la vache, elle, elle a des poils.

« Le perroquet a des plumes, je le sais car je sais que tous les oiseaux ont des plumes. »
« Dans une plume, il y a une partie dure et des poils accrochés à la partie dure. »
« Nous, on a des poils. »

Cette intervention fait naitre chez certains élèves l'envie de s'observer et de s'assurer que leurs bras et jambes sont recouverts de poils. Les autres suivent et reproduisent les mêmes gestes.



L'enseignante termine ce premier moment de raisonnement sur ces conceptions autour de ces deux attributs : poils et plumes. Elle explique qu'un moment est prévu pour observer les poils et plumes de différents animaux et propose aux élèves de regarder le film une troisième fois, maintenant qu'ils ont attribué des caractéristiques observables aux animaux.



PARTONS À LA RENCONTRE DES ANIMAUX AUX ABORDS DE L'ÉCOLE

OBJECTIF :

- Décrire les animaux rencontrés lors de la balade en énumérant leurs caractéristiques à l'aide des termes adéquats.

1. Rappel de l'objectif de la balade

L'enseignante rassemble les élèves au coin tapis et leur rappelle l'objectif de la balade. C'est évident pour tous qu'ils vont observer les animaux qu'ils rencontrent à proximité de l'école.



Quatre pages du lexique illustré sont affichées en classe et l'enseignante rappelle les caractéristiques auxquelles ils vont être particulièrement attentifs.

Le matériel à emporter est présenté aux élèves et le circuit précisé.

« Nous allons nous rendre à la ferme et au manège et sur notre chemin, nous rencontrerons des animaux dans les prairies, les jardins, les haies ou dans le ciel. Un moment est aussi prévu pour chercher les animaux sous les arbres, sous les feuilles mortes ou dans la terre. »

2. En avant...

Les élèves enfilent leurs bottes ; mettent leur gilet de sécurité et beaucoup se portent volontaires pour porter pelles, râteaux, terrariums... Dés les premiers pas, l'enseignante se rend compte que les élèves ont bien intégré l'objectif.

« Madame, il y a comme un bourdon dans la haie, on va le mettre dans le terrarium. »
« Sur le fil, là, un pigeon, comme dans le lexique de la classe. »
« Si on allait à l'entrée de ce pré, il y a des chevaux, je suis sûre. »

L'enseignante veille toujours à laisser un moment d'observation spontanée avant d'interpeler les élèves sur la description de l'animal en fonction de ce qu'ils voient et pas de ce qu'ils croient.

Elle ne se focalise pas ici sur les attributs choisis dans le lexique dans un but bien précis mais laisse place à l'expression de caractéristiques propres à chaque animal. Certaines caractéristiques évoquées sont validées ou donnent lieu à une explication de l'enseignante ; d'autres amènent le questionnement.





















REPÉRER LES ATTRIBUTS D'UNE COLLECTION D'ANIMAUX DONT L'HOMME

OBJECTIF :

- Associer les attributs de classification à une collection d'animaux, et notamment rencontrés lors de la balade.

1. Mise en évidence des attributs

Les animaux aux abords de l'école



L'enseignante, ayant gardé trace de la balade en faisant des photos et des vidéos, a réalisé un Book Creator qui permet à chaque élève de se souvenir de celle-ci, de se voir en photos, voir les copains, son animal préféré... Un premier moment où l'affectif est au centre et stimule les apprentissages.

Aussi, ce livre numérique revient sur des moments clefs de la balade consacrés à la découverte des attributs des animaux. En effet, les photos et vidéos utilisées sont sélectionnées afin de créer l'articulation entre la balade aux abords de l'école et les apprentissages en sciences dans la classe.

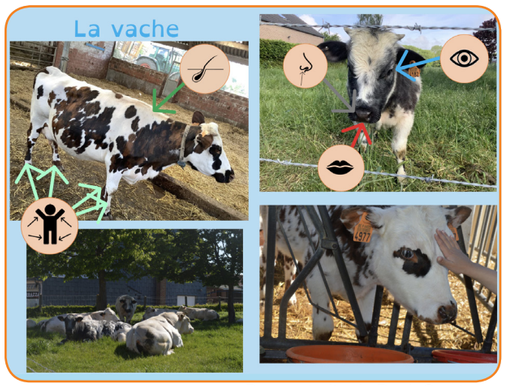
Le livre ne se consulte pas d'une traite, les enfants interviennent autant pour partager une anecdote que pour apporter une information sur les attributs des animaux ou encore pour poser une question.

« Comment ont-ils capturé le bourdon sans être piqués ? »
« Les bourdons ne sont pas agressifs pour l'Homme, la femelle pique uniquement si on l'agresse. »
« On voit tout ce qu'on a fait. »
« Quand l'escargot perd sa coquille, c'est une limace. »
« Ces animaux ont un aspect semblable si ce n'est la coquille mais ce sont deux espèces différentes. »
« Sur cette photo, la coccinelle a quatre ailes ! »
« Tu as raison, elle en a quatre : les ailes rouges protègent les ailes noires plus fines et fragiles. »

Dans une deuxième version de ce Book Creator, contrairement à la première, les pages consacrées aux gros plans sur les différents animaux sont illustrées par les pictogrammes symbolisant les attributs déjà utilisés précédemment.

Les pages accordées aux mammifères et aux oiseaux rencontrés lors de la balade posent peu de difficultés quant à la description de ceux-ci. Le terme « membre » doit être explicité à plusieurs reprises et après plusieurs répétitions, les élèves intègrent le terme.

Lorsque les élèves arrivent aux pages « des petites bêtes », ils sont attirés par les nouveaux pictogrammes qui demandent bien sûr explications de la part de l'enseignante. Les significations des pictogrammes arrivent naturellement au sein des échanges entre l'enseignante et les élèves. Ce moment est très riche et les nouveaux termes sont accueillis avec intérêt



Page extraite du Book Creator



Ce premier nouveau pictogramme est facilement intégré.
« L'animal a une coquille. »



Le deuxième pictogramme n'évoque pas immédiatement une caractéristique du ver de terre déjà travaillé antérieurement lors d'une autre séquence.

Quelques élèves prennent la parole :

« Ça veut dire que le corps est gluant. »
« Moi, je pense que c'est pour dire qu'il rampe. »

L'intervention de l'enseignante est alors essentielle pour que les élèves restent dans une logique qui permet de classer les animaux en fonction des attributs partagés et que la discussion ne se transforme pas en une devinette.

*« Les amis, souvenons-nous des attributs que nous avons souvent observés. Nous avons dit que l'animal **A** une bouche, **A** des yeux, **A** des membres.* **NOUS PARLONS DONC DE CE QUE L'ANIMAL A** *et non de ce qu'il fait ou de l'aspect qu'il a. Ce pictogramme symbolise donc quelque chose que le ver de terre a. »*

Un élève se souvient alors du dessin qu'il a fait dans son cahier de vie et partage aux autres :

« Quand on a dessiné le ver de terre dans le cahier de vie, on a fait des lignes car il a des anneaux. »
« Très bien, son corps est en effet annelé. Annelé fait partie de la même famille de mots que anneaux. Le ver de terre a un corps composé d'anneaux qui sont tous semblables, tous les mêmes, c'est ce qui le caractérise. »



L'enseignante passe au pictogramme suivant.

« Ce pictogramme veut dire que c'est un animal comme une mouche ou comme une araignée. »
« Peux-tu préciser ? Que montrent les flèches ? »
« Elles montrent les pattes. »
« C'est juste. On les appelle des pattes articulées. »

L'enseignante montre les différents articles, les parties articulées, d'une patte sur des photos : la photo de la coccinelle, du bourdon, de l'araignée arlequin et d'un mille-pattes (l'oxydus gracilis).

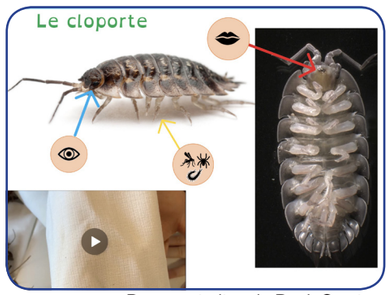


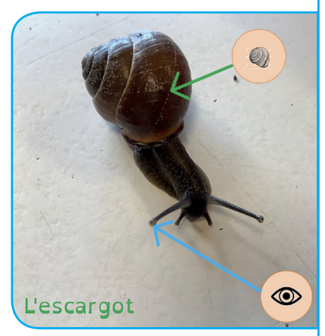
Page extraite du Book Creator

Ensemble, les élèves comptent le nombre d'articles que possède une patte de coccinelle.

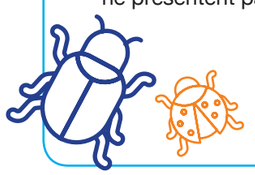
Outre les pictogrammes, plusieurs caractéristiques sont évoquées et les conceptions erronées des élèves sont corrigées par l'enseignante.

Par exemple, **le terme tentacule** est amené par l'enseignante à la suite d'une confusion avec l'antenne. Elle montre, sur une photo, les antennes du cloporte et les différents articles qui les composent et les tentacules de l'escargot, qui ne présentent pas cette structure.





Pages extraites du Book Creator



Un élève a relevé la présence de « poils » sur le corps du bourdon. L'enseignante précise alors que les scientifiques ont observé que les fins fils que l'on voit sur le corps des araignées, de certains insectes ne sont pas des poils mais des soies. Elle n'insiste pas sur cette précision, elle redit simplement que seuls les animaux qui ont des membres peuvent avoir un corps couvert de poils.

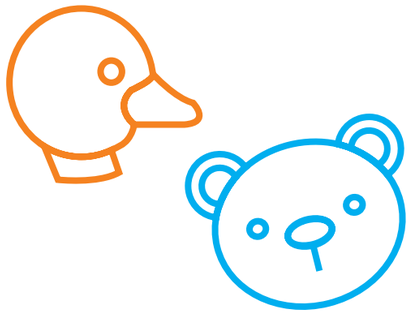
Les différentes formes de bouches, le nombre d'ailes, le nombre d'yeux sont aussi des notions qui ont été discutées et qui ont suscité l'intérêt des élèves.

2. Associer les attributs aux animaux

Les élèves travaillent par groupes de quatre. Sur chaque table, sont disposées, une boite contenant les différents « pictogrammes attributs » et des fiches d'observation de quelques animaux de la collection. La consigne est de coller les bons attributs sur les fiches d'observation. L'enseignante passe dans les différents groupes et pour ceux qui éprouvent des difficultés, elle rappelle que le pictogramme est collé si l'animal possède l'attribut symbolisé.









*« Cela t'aidera de te poser chaque fois la question : l'animal **A-T-IL** des yeux ? L'animal **A-T-IL** une bouche ? L'animal **A-T-IL** une coquille ? ... »*

Pour donner suite à ce travail de groupes, l'enseignante sélectionne les fiches d'observation d'un mammifère et d'un oiseau et demande à deux élèves de présenter les attributs possédés par ces animaux.

— CLASSER LES ANIMAUX D'UNE COLLECTION —

OBJECTIF :

- Structurer la notion d'attributs partagés pour créer des groupes d'animaux et repérer les attributs décisifs.

1. Comparer des animaux appartenant à la classe des mammifères et des oiseaux



Les fiches d'un mammifère, le lapin par exemple et d'un oiseau, le perroquet par exemple, sont restées visibles au coin tapis et c'est en ce lieu que l'enseignante débute ce moment de travail.

Après avoir rappelé les attributs symbolisés par les pictogrammes présents sur les fiches de ces deux animaux, elle demande de citer les attributs partagés par ceux-ci.

« C'est tout pareil mais un a des poils et l'autre des plumes. »
« En effet, j'enlève les pictogrammes poils et plumes et ils ont les mêmes attributs. Donc, quel est l'attribut qui les différencie ? »
« C'est ce qu'ils ont sur le corps, des plumes ou des poils. »

Elle présente aux élèves des cartes recto-verso : au recto, les photos des animaux et au verso, un rappel des attributs. Ce nouvel outil habitue les élèves à se détacher des pictogrammes pour repérer les attributs mais laisse la possibilité à certains d'aller les revoir au verso si nécessaire.

L'enseignante dispose deux boites au sol ; elle dépose la photo du lapin dans une boite et la photo du perroquet dans l'autre. Elle donne comme consigne :

« Voici les photos d'autres animaux.
Ce sont les mêmes animaux que ceux des fiches d'observation.
Nous allons les classer dans ces deux boites. Nous allons donc réfléchir aux attributs partagés par les animaux et mettre ensemble ceux qui possèdent les mêmes. »



L'enseignante distribue les cartes aux élèves, une photo par élève ou pour deux élèves. Ils ont un moment de réflexion et quand ils sont prêts, viennent placer la carte dans la bonne boite en exprimant les raisons de leur choix.





Les explications sont identiques pour tous et le classement se construit.

« Je mets le cheval dans cette boite car il a des poils. »
« Je mets le pigeon dans cette boite car il a des plumes. »

2. Et l'Homme dans tout ça ?

L'enseignante amène alors une dernière photo, celle de l'humain et prépare également la fiche d'observation correspondante.

« Il nous reste un animal à classer. »
« C'est un Homme, pas un animal. »
« Vous êtes d'accord avec Sam ? Complétons la fiche d'observation de l'Homme. »

Et l'enseignante pose ces questions auxquelles les élèves répondent à l'affirmative, tous en cœur.

« L'Homme a-t-il des yeux ? L'Homme a-t-il une bouche ? L'Homme a-t-il des membres ? L'Homme a-t-il des poils ? »

À cette dernière question, certains élèves répondent non et l'enseignante rappelle qu'au coin tapis, ils avaient observé leurs poils sur leurs bras, leurs jambes ; ils répètent les mêmes gestes que précédemment et confirment qu'ils ont des poils.

« Et bien alors, nous sommes des animaux. »

L'enseignante met alors en vis-à-vis les fiches d'observation du chat et de l'Homme et reprend les questions afin d'aboutir à cette notion d'attributs partagés qui permettent de les classer dans le même groupe.



Cette découverte laisse quelques élèves dubitatifs, l'expression de leur visage le traduit et certaines interventions également.

« D'accord, nous sommes des animaux mais le plus évolué des animaux alors. »

Cet avis avancé par un élève pourrait être le déclencheur d'un vaste débat philosophique sur cette prétendue supériorité de l'Homme sur l'animal... Avec des élèves de maternelle, c'est une activité qui demande une préparation. Mais pourquoi pas ?

3. Nommer les groupes construits

L'enseignante demande à un élève de rappeler les animaux présents dans les deux boites.

« Dans cette boite, il y a le cheval, le chat, le lapin, l'homme et la femme, la vache, le chien, le chat et le mouton ; dans l'autre, il y a le pigeon, la tourterelle, le corbeau, la poule, le perroquet et le canard. »

« Quel nom pourrions-nous donner à cette boite ? » demande l'enseignante en montrant la boite des oiseaux.

« La boite des plumes. »
« La boite des perroquets. », la photo du perroquet étant la première sur le tas.
« La boite des oiseaux. »

L'enseignante laisse les élèves s'exprimer et puis reprend les propositions.

« La boite des oiseaux est le nom que nous donnerons mais tu as raison Charlotte, les oiseaux ont des plumes, c'est l'attribut qui les caractérise. Julie, il y a en effet le perroquet dans cette boite mais il n'est pas seul, il est accompagné d'autres oiseaux. C'est bien. »
« Et l'autre boite, un de vous a une idée ? »
« La boite des animaux à poils. »
« Ces animaux à poils font partie d'une famille qui porte le nom de mammifères. »
« Ah oui, ce sont ceux qui ont des bébés dans le bidou. »
« Comme ma maman, elle avait un bébé dans le ventre, il est né en mars. »

L'enseignante revient sur les mammifères que les élèves ont classés : elle montre les photos l'une à la suite de l'autre et les élèves sont bien au clair avec le fait que tous ces animaux se sont développés dans le ventre de la maman. Elle demande alors aux enfants de quoi se nourrissent les bébés des mammifères. L'élève qui a parlé de son petit frère précédemment explique qu'il boit des biberons de lait mais aussi au sein de sa maman. Des élèves font part de leur vécu : ils ont déjà vu des chatons téter aux mamelles de leur maman ; ils ont vu Missis allaiter ses chiots dans le film les 101 Dalmatiens...

L'enseignante amène alors le mot « mamelles ».

« Là où les bébés tètent le lait, ce sont les mamelles. Le mot mamelle commence comme le mot mammifère. Mammifère signifie : qui nourrit avec du lait produit par les mamelles. Chez la femme, ce sont les seins. »

Elle fait répéter quelques fois les mots « mammifère » et « mamelle » en insistant sur le radical des mots.

UN MOMENT DE STRUCTURATION AVANT DE DÉBUTER UNE NOUVELLE ACTIVITÉ

Ce premier classement est dense en apprentissages, donc l'enseignante prend un moment pour structurer ces nouvelles notions et ces nouveaux mots. Elle résume l'activité qui vient de se vivre et dit :



« Ça, c'est ce que nous avons fait. Je voudrais que vous me disiez maintenant ce que vous avez appris. »

L'enseignante demande aux élèves de s'exprimer et en fonction des interventions des élèves, elle construit une structure à l'aide du matériel : les boites, les photos, les pictogrammes et les noms des groupes.

Cette structuration se termine en insistant sur l'attribut qui a permis de classer les animaux : les plumes et les poils.

« Quelle différence y a-t-il entre un poil et une plume ? »

4. Observation de poils et de plumes



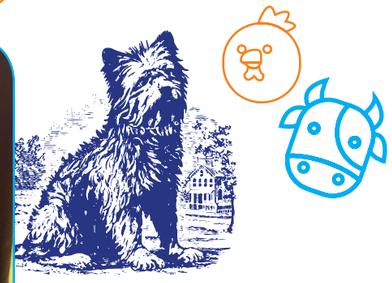
Les élèves prennent place autour d'une des quatre tables sur lesquelles l'enseignante a déposé des sachets contenant des plumes ou des poils. La collection est assez variée : poils de chien, chat, veau, mouton, cheval, âne et plumes de canard, pigeon, poule faisane, poule, oie blanche et d'autres qu'il est plus difficile d'identifier.

Dans un premier temps, les élèves manipulent les poils et les plumes librement : ils rentrent la main dans le sachet, isolent un poil ou une plume, les sentent, les passent sur leur bras et partagent leurs ressentis avec les autres.



« Les poils sont tous lisses. »
« Je trouve que le crin de cheval, ce n'est pas doux. »
« Il y en a qui sont longs et d'autres tout petits. »
« Quand il y a beaucoup de poils de chien en boule, on dirait du coton. »
« Quand on presse les poils de mouton entre les doigts, c'est gras. On a envie de se laver les mains. En plus, ça sent mauvais. »
« Les plumes ont une tige dure mais pas les poils. »
« Les couleurs des poils sont différentes. Les plumes des sachets aussi n'ont pas la même couleur. »

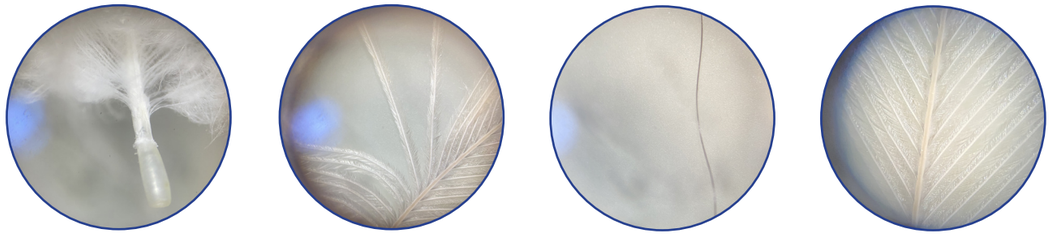


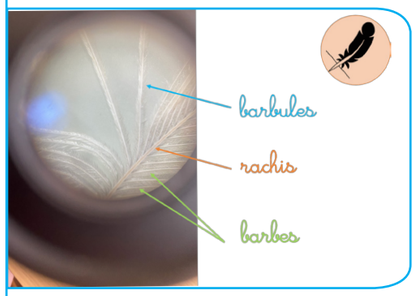




L'enseignante passe alors dans les quatre groupes afin de donner des explications en ayant comme support des photos d'agrandissement d'un poil et d'une plume.

Elle insiste sur l'aspect filiforme des poils et sur la présence des barbes et des barbules pour les plumes. Elle confirme que la plume a une tige appelée le rachis.





Des binoculaires sont laissés en classe à disposition des élèves de manière à ce qu'ils puissent observer eux-mêmes les poils et les plumes durant les ateliers autonomes.

L'enseignante rassemble les élèves au coin tapis, là où les boites mammifères et oiseaux se trouvent, et leur demande de déposer les plumes et les poils devant les bonnes boites.

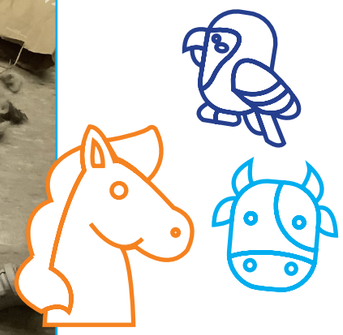
L'enseignante explique qu'elle a obtenu les poils dans une ferme et dans un manège et que c'est facile d'attribuer les poils à l'animal. En revanche, pour les plumes, aussi bien celles qu'elle a apportées que celles que les élèves ont ajoutées à la collection, ont été ramassées au sol et l'identification est moins aisée.

L'enseignante propose alors un outil qui peut faciliter cette identification : un livre aux feuilles détachables reprenant des photos des oiseaux les plus fréquents dans nos jardins[1]. L'outil a permis aux élèves de confirmer l'appartenance de plumes au corbeau freux et à la poule faisane.



Les illustrations du livre permettent à certains de s'exprimer sur les oiseaux qu'ils ont déjà vus comme la pie, le rouge-gorge ou la mésange. Cette activité connexe est une invitation à observer les oiseaux qui font partie de l'environnement de l'école et à tenter de les reconnaitre. Le livre est également laissé à disposition des élèves.

Cette étape complète la structuration intermédiaire.
Le vocabulaire est à nouveau rappelé.



[1] Cet outil est disponible sur le site sciencesencadence.be

CRÉER DES ENSEMBLES EMBOITÉS ET CONSTRUIRE LA DÉFINITION DU MOT "ANIMAL"

OBJECTIF :

- Structurer la notion d'attributs partagés pour créer les ensembles emboités et donc une partie de la classification animale.

1. Rappel des groupes des oiseaux et des mammifères

L'enseignante explique aux élèves qu'ils vont poursuivre le travail de classement des animaux, la création des groupes d'animaux en fonction des attributs.

Elle dispose deux feuilles A3 blanches côte à côte sur le sol au coin tapis et dépose sur celles-ci les étiquettes mammifères et oiseaux. Sous la feuille des mammifères, elle dépose les cartes mammifères, utilisées précédemment, et sous la feuille oiseaux, les oiseaux.

« Les amis, qu'ai-je déposé au sol ? »



Les élèves citent les animaux sans ordre particulier, tous ont envie de les citer. L'enseignante accepte ce moment de «désordre de travail» et quand elle a entendu au moins une fois chaque animal, elle reprend la classe.

« D'accord, vous avez donné le nom de tous ces animaux. Je ne les ai pas mélangés, j'ai disposé les photos de manière organisée... »
« Oui, tu as fait le groupe des poils et le groupe des ailes. »
« Les ailes, ce sont des membres. Les animaux du groupe des poils ont-ils des membres ? »
« Oui oui. »
« Les poils, c'est ce qui recouvre leur corps. Celui que tu appelles, groupe des ailes, de quoi leur corps est-il recouvert ? »

Beaucoup d'élèves ont compris que tout se jouait sur poils et plumes mais l'élève qui a proposé le groupe des ailes persiste à répondre ailes. L'enseignante tente une autre piste pour l'amener à cet attribut plume qui caractérise un des groupes :

« Si tu touches le corbeau, est-ce que tu touches des poils ? »
« Non, je touche des plumes. »
« Et pour le chien ? »
« Alors des poils. »

Rappelons les noms des groupes.
« Quel est le nom général pour désigner les animaux qui ont le corps couvert de plumes comme le corbeau, le pigeon, la tourterelle, la poule, le canard et le perroquet ? »
« Les oiseaux. »
« Et l'autre groupe, celui qui renferme des animaux dont le corps est couvert de poils ? »
« Les mammifères. » dit Élise, sans hésitation.



Les cartes sont rassemblées sur les feuilles blanches et les pictogrammes sont ajoutés lors du rappel des attributs partagés ou pas par ces deux groupes.

2. Construction d'autres groupes et d'ensembles emboités

« Lors de la balade dans le village, nous avons trouvé d'autres animaux. Par exemple l'escargot. »

L'enseignante montre aux élèves la fiche d'observation qu'ils avaient complétée à la suite de la balade. Les pictogrammes yeux, bouche et coquille y sont toujours attachés.
Le dialogue entre l'enseignante et ses élèves est orienté pour permettre à ceux-ci d'intégrer la notion d'attributs partagés et d'ensembles.



« L'escargot partage-t-il les mêmes attributs, les mêmes pictogrammes que les mammifères et les oiseaux ? »
« Oui, il a des yeux et une bouche. »
« Il partage ces deux attributs avec les mammifères et les oiseaux, c'est vrai. Où sont situés ses yeux ? »
Quelques élèves utilisent le terme tentacules sans hésitation !
« Mais a-t-il des membres ? »
« Non. »
« Comment se déplace-t-il ? »
« Il rampe. »
« En effet, il a un pied porteur et il rampe. »
« A-t-il des poils ? des plumes ? »
« Non mais lui, il a une coquille. »
« Je prends donc une nouvelle feuille et je place l'escargot dans un autre ensemble que les mammifères et les oiseaux. »

L'enseignante pose aussi le pictogramme coquille sur la feuille de l'escargot.





Ensuite, elle prend la fiche d'observation de la coccinelle.

Les élèves se souviennent qu'ils ont attribué les yeux, la bouche et les pattes à la coccinelle.
« Ses pattes sont-elles comme celles du mouton ou du chat, que nous appelons membres ? Observons-les de près. »
« Elles sont en petites parties, on l'avait dit déjà. »
Une élève précise que ce sont des articles et l'enseignante embraie avec le terme « pattes articulées. »

Vient alors le moment de classer la coccinelle parmi les autres animaux.
Quelques élèves envisagent déjà la nécessité de prendre une nouvelle feuille et de créer un nouveau groupe.
Afin que tous sentent cette nécessité, l'enseignante passe les attributs des animaux déjà classés en revue :
« La coccinelle a-t-elle des plumes ? Des poils ? Une coquille ? »
Les réponses négatives à ces questions permettent de mettre en évidence la création d'un nouveau groupe.



Une élève dit : *« C'est le groupe des insectes. »*
L'enseignante acquiesce et ayant prévu l'éventualité de nommer les groupes créés, dépose l'étiquette « insectes » en haut de la coccinelle. Elle pose également le pictogramme décisif : les pattes articulées.

« Et le cloporte ? »

Que certains appellent cochon de cave d'ailleurs !

Une fois la fiche d'observation présentée aux élèves, les interventions spontanées fusent.

« Il a des pattes articulées aussi. »
« Et aussi, une bouche et des yeux. »
« Il va dans le même groupe que la coccinelle alors. »
« Oui, c'est un insecte aussi. »



Cette dernière intervention est assez fréquente, nous avons tendance à ranger toutes les petites bêtes dans le groupe des insectes. C'est alors le moment d'expliquer aux élèves que c'est le nombre de pattes qui est le caractère distinctif pour classer les animaux qui ont des pattes articulées.

« Ce qui permet d'identifier un insecte, c'est notamment son nombre de pattes. Comptons-les. »
« La coccinelle a six pattes. »
« Maintenant, comptons les pattes du cloporte. La photo nous permet de bien les voir. »
« Le cloporte a quatorze pattes. »
« Alors, il ne va pas avec la coccinelle mais il a des pattes articulées. »

L'enseignante demande à un élève de venir ranger le cloporte.
Hésitant un moment, il dépose le cloporte sur la même feuille que la coccinelle mais à côté d'elle.
« Si ce n'est pas un insecte, il s'appelle comment alors ? »
« C'est donc un cloporte et il fait partie d'un groupe que l'on appelle les crustacés. Généralement, les crustacés sont des animaux d'eau, le cloporte est un crustacé terrestre, qui vit sur terre. »

L'enseignante est épatée par le raisonnement des élèves (et nous aussi !).
Elle dépose l'étiquette « crustacés ».

Pour l'araignée arlequin et l'oxidus gracilis, une espèce de mille-pattes, le raisonnement est sensiblement identique, la majorité ont de suite précisé que ce n'étaient pas des insectes en comptant le nombre de pattes ou en étant sûrs que c'est plus que 14 en tout cas !





Les élèves choisis pour classer les cartes n'ont pas le geste fluide, il faut leur montrer l'attribut pattes articulées et leur rappeler que le nombre de ces pattes articulées a de l'importance pour le classement.

Aucun élève ne demande le nom de ces deux groupes et l'enseignante n'insiste pas ; elle suit les élèves dans cet exercice déjà très exigeant.



« Il nous reste le ver de terre à classer. »

Sans question préalable de l'enseignante, quelques élèves entament la liste des attributs.



« Il a une bouche, des yeux. »
« Et… c'est tout. »
« Il n'a pas de pattes, il rampe. »
« Il n'a pas de plumes. »
« Il a des poils. »

L'enseignante intervient pour rappeler que ce sont des soies, que ça ressemble à des poils mais ce n'est pas la même chose. Elle reprend la fiche d'observation afin de faire apparaitre le pictogramme « Corps annelé ».

Aussi, elle fait référence au Book Creator dans lequel une vidéo permettait de voir la bouche du ver de terre. Elle rend aussi quelques explications simples sur le pictogramme « yeux », en évoquant le fait que le ver de terre distingue la lumière mais pas les formes.



3. Définir le mot « animal »… une définition qui prend sens et qui évoluera

L'enseignante invite les élèves à prendre le temps de visualiser la classification effectuée et de bien observer les attributs associés à chaque groupe.

Dans une des classes ayant testé la séquence, lors de la construction de la classification, seuls les pictogrammes des attributs déterminants ont été déposés dans les groupes : poils, plumes, pattes articulées, coquille et corps annelé. L'enseignante, pour compléter la trace collective, prend les pictogrammes qui n'ont pas encore été déposés et demande aux élèves où les ajouter.

« Où dois-je placer la bouche ? »
« Chez les oiseaux, les animaux à poils, les pattes articulées, l'escargot et le ver de terre. »
« Donc, partout, dans tous les groupes ? »
« Oui. »
« Et les yeux ? »
« Pareil. »
« Il me reste les membres. On utilise membres en sciences plutôt que pattes. Ils sont au nombre de quatre. »
« Ben, les oiseaux et les animaux à poils. »
« Ce sont les mammifères, on se souvient ? »

Maintenant que tous les attributs sont associés aux groupes, l'enseignante poursuit la lecture de ces ensembles emboités.

« Quels sont les attributs que tous les animaux disposés ici ont en commun ? Autrement dit, quels sont les pictogrammes que nous avons déposés sur toutes les feuilles ? »

Les termes « yeux » et « bouche » sont cités sans aucune difficulté. L'enseignante entoure alors l'ensemble des feuilles avec un grand morceau de laine et demande quel nom donner à ce grand ensemble.



« Bin, c'est les animaux. » disent quelques élèves avec une intonation qui traduit l'évidence. L'enseignante profite de ce moment pour revenir sur la place de l'Homme dans l'ensemble des animaux.

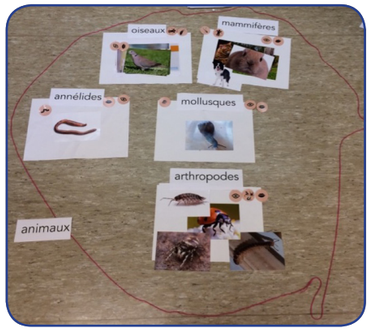


Sentant la classe réceptive à cette logique de classement, elle tente un autre emboitement.

« Les animaux ont-ils tous quatre membres ? »
« Non, il n'y a que les plumes et les poils. »
« En effet, seuls les oiseaux et les mammifères ont des membres. Ils en ont quatre. On donne un nom à cet ensemble. »

L'enseignante entoure les oiseaux et les mammifères d'un morceau de laine d'une autre couleur et propose aux élèves de leur donner le nom de cet ensemble. Beaucoup sont enthousiastes à cette idée.

« Ce sont des tétrapodes, ce mot veut dire qu'ils ont quatre membres. »



Les élèves d'une autre classe étaient très intéressés par le nom donné aux nouveaux groupes qui se constituaient durant la phase de raisonnement.

« Le groupe de l'escargot, il s'appelle comment ? On a le groupe des oiseaux, des poils et lui ? »

L'enseignante avait prévu cette éventualité et amène l'étiquette nominative du groupe, celui des mollusques. Systématiquement, la question était posée et quelques noms savants ont ainsi été entendus pour la première fois par ces élèves : mollusques, arthropodes, annélides.

4. « Structurons ce que nous avons appris. »

Ce moment de structuration dans les trois classes qui ont testé la séquence confirme que cette logique de classement est exigeante. La majorité des élèves qui s'expriment sur ce qu'ils ont appris se focalisent sur une partie du classement sans expliquer la formation des groupes. Cependant, ce qu'ils expriment est judicieux et ils citent ce que les animaux ont comme attributs sans utiliser en général de négation, c'est déjà un très bel apprentissage. Voici quelques réponses d'élèves à la question :

« Qu'as-tu appris lors de cette activité ? »

« J'ai appris les mammifères et les oiseaux. »

Quand l'enseignante lui demande de préciser, elle dit qu'elle a appris que certains animaux sont mammifères et d'autres oiseaux.

« J'ai appris que les mammifères ont des poils et des membres. »
« J'ai appris qu'il y a des animaux qui ont des pattes et d'autres qui n'ont pas du tout de patte, l'escargot et le ver de terre. »

L'enseignante lui demande alors de citer un animal qui fait partie de ce groupe qui ont des pattes, en lui précisant que ce sont des pattes articulées. L'élève cite alors la mouche qui ne fait pas partie de la collection en disant que c'est un insecte.

« J'ai appris que l'équipe des poils et l'équipe des plumes sont dans le groupe tétrapodes. »
« J'ai appris que les animaux n'ont pas les mêmes poils. Il y a des animaux à poils, à plumes, avec rien, avec une coquille et annelé. »

Cette logique de classification se construira tout au long de la scolarité fondamentale. Les élèves se serviront des savoirs raisonnés acquis pour comprendre plus tard l'évolution des espèces… et accéder ainsi à la compréhension des liens de parenté entre les espèces.

EN QUÊTE DE SCIENCES…

BOITE À OUTILS

Pourquoi travailler la notion de classification phylogénétique ?

Les animaux sont abordés sous de nombreux aspects dans les classes de maternelle et de primaire : observation de leur diversité, analyse de leur anatomie, de leur régime alimentaire, de leur manière de se reproduire, de se déplacer, de respirer… Ces différentes approches peuvent constituer aussi une façon de les classer, de les regrouper, qui, selon le critère choisi, donne lieu à des regroupements différents.

La classification phylogénétique quant à elle rassemble dans un même groupe des espèces qui possèdent les mêmes caractéristiques, appelées aussi attributs. Ce qui est spécifique à cette classification est que les attributs n'ont pas été choisis au hasard pour réaliser des groupements, mais ils représentent une nouveauté évolutive apparue à un moment donné dans la longue histoire de l'évolution des vivants. S'intéresser à ces attributs et à la manière de classer les animaux permet d'aborder la notion d'évolution des espèces avec les élèves et de comprendre ainsi les liens de parenté entre celles-ci.

Intégrer cette manière de classer à son enseignement est importante afin de préparer l'élève à acquérir un esprit critique vis-à-vis de diverses croyances telles que le créationnisme par exemple. Dans les classes de l'enseignement fondamental, apprendre à classer comme le font les phylogénéticiens, c'est installer les bases correctes pour comprendre plus tard l'évolution des êtres vivants.

Une approche de la théorie de l'évolution avec le jeune enfant est une tâche difficile et n'apparait dans les programmes qu'en fin de cycle primaire. Toutefois, comme le moment didactique l'explicite, il est primordial d'installer les bases de ce concept dès le plus jeune âge.

Ce qu'il faut savoir en tant qu'enseignant ?

Pour entrer dans la logique de la classification phylogénétique, il est important que les élèves connaissent la notion d'attribut.

Les attributs ont été déterminés par les phylogénéticiens et sont des caractères souvent anatomiques qui ont représenté un avantage à un moment donné de l'évolution des espèces.

Ces caractères évolutifs :
- Sont objectifs : ils ne sont pas laissés à l'appréciation personnelle. En se basant sur ce critère, tout le monde fera le même classement. Un organisme qui possède une bouche et des yeux ou structures apparentées est un animal ;
- Permettent un classement exclusif : un animal ne peut appartenir à deux groupes différents ;
- Sont positifs : le critère décrit ce que l'animal a et pas ce qu'il n'a pas !

Ce dernier point permet de comprendre pourquoi on ne peut pas parler d'invertébrés pour désigner le groupe des animaux qui n'ont pas de squelette interne. La question que l'on se pose spontanément suite à ce constat est **qu'ont-ils alors comme attribut ?**

Quelques exemples d'attributs à caractère évolutif (figures 1 et 2) d'organismes connus des élèves :

- Une coquille qui est une enveloppe protectrice dure et calcaire et une ou deux paires de tentacules sur la tête, comme l'escargot, la moule, la coquille St-Jacques, la limnée… Attributs caractéristiques des animaux de l'embranchement des mollusques ;



- Un squelette externe qui est une enveloppe protectrice chitineuse et des pattes articulées, comme le carabe, l'araignée, le cloporte, le mille-pattes… Attributs caractéristiques des animaux de l'embranchement des arthropodes ;







- Un corps composé d'anneaux successifs semblables comme le ver de terre, la sangsue, le néréis… Attribut caractéristique des animaux de l'embranchement des annélides.



Les animaux de ces trois catégories regroupent les organismes que les élèves rencontrent couramment en observant les petites bêtes du sol. D'autres animaux, plus macroscopiques, que les élèves peuvent rencontrer dans les parcs, à la campagne, dans les zoos… appartiennent à l'embranchement des vertébrés dont la caractéristique évolutive est la présence de vertèbres désignée dans la classification par la présence d'un squelette interne.

Au sein du groupe des vertébrés, les phylogénéticiens dissocient ceux qui ont un squelette interne osseux de ceux qui ont un squelette interne cartilagineux. Cette dernière caractéristique concerne le groupe des requins et des raies.

Parmi les organismes qui ont un squelette interne osseux, les attributs évolutifs pris en compte et apparus il y a longtemps dans le processus évolutif du vivant sont la présence de nageoires à rayons (groupe des poissons osseux) et la présence de 4 membres (groupe des tétrapodes).

Lorsque l'on tient compte de ces attributs pour classer des organismes que l'on peut trouver dans le jardin, par exemple, on obtient une organisation en arbre ou ensembles emboités telle que proposée par les figures 1 et 2. Les attributs pris en compte pour ce classement sont notés à chaque départ de ramification ou au-dessus de chaque ensemble constitué.



Figure 1 : Représentation d'une collection des animaux du jardin sous forme d'arbre phylogénétique. L'ancêtre commun à ces organismes possédait une bouche et des yeux. (Lecointre, 2008. Page 305)

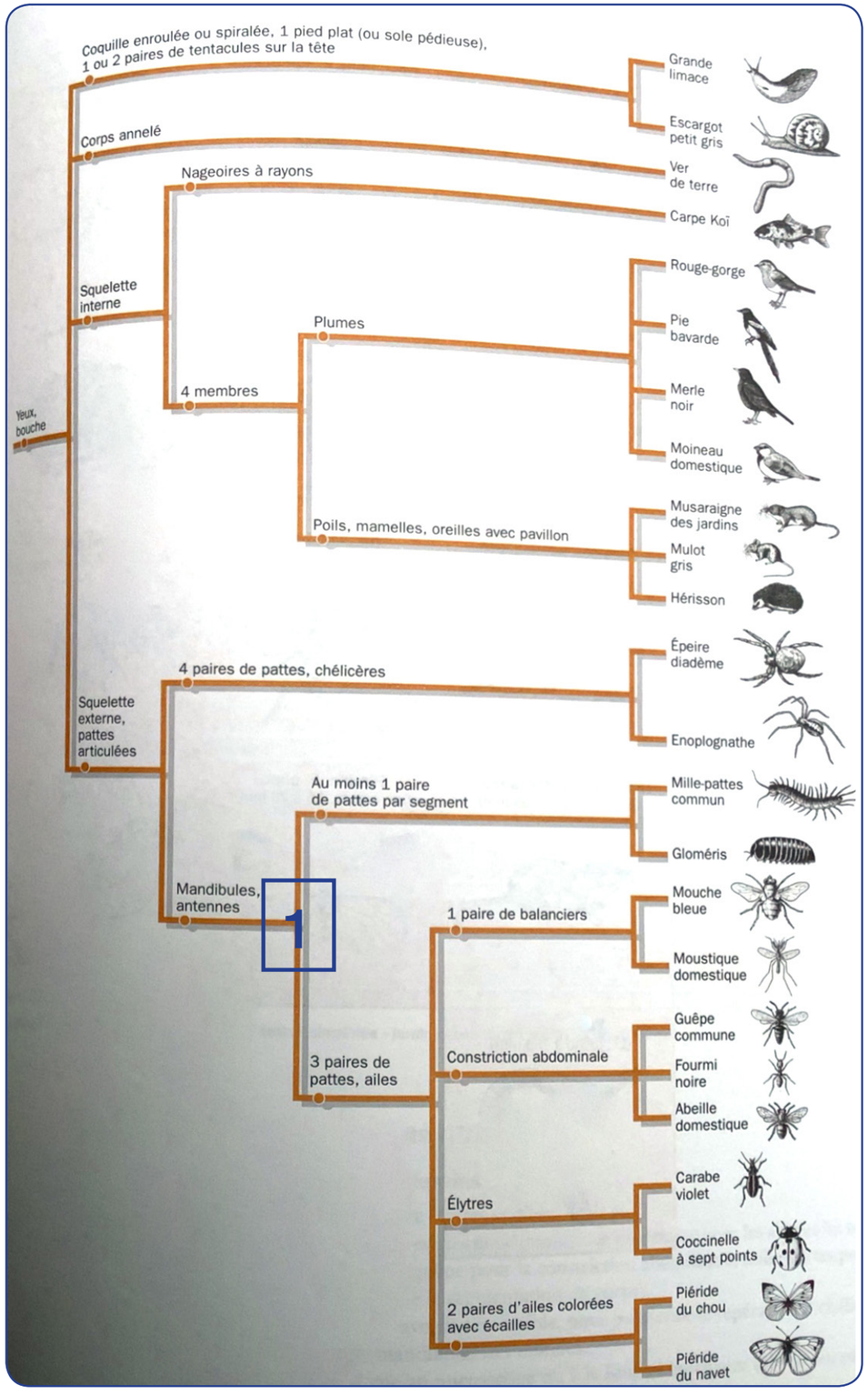
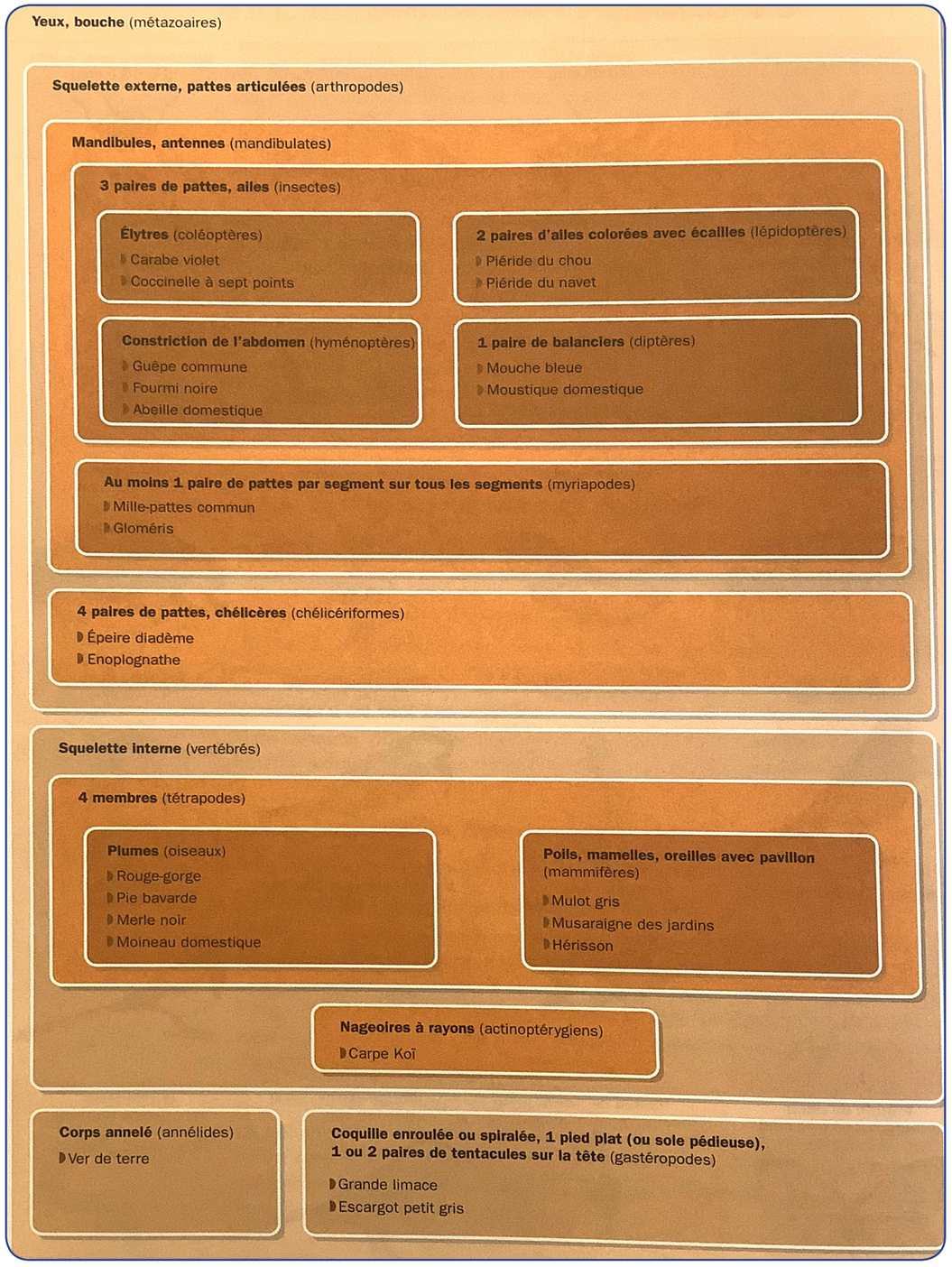


Figure 2 : Représentation d'une collection des animaux du jardin sous forme d'ensembles emboités. (Lecointre, 2008. Page 304)

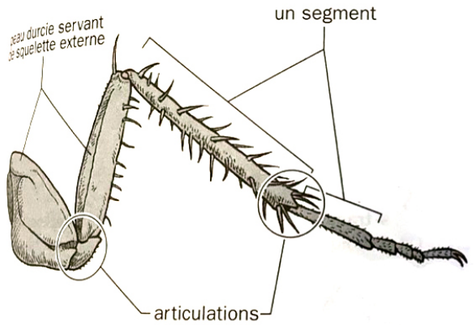


Afin de permettre à l'élève de réaliser le classement évolutif des espèces, il est important d'aborder avec lui ces éléments essentiels d'anatomie et d'insister sur les notions de membres, de pattes articulées et de poils par exemple, pour débuter l'apprentissage. Le critère « membre » pose généralement problème car le langage courant nomme les appendices qui permettent aux vivants de se déplacer par le terme « patte ». Or l'attribut « patte » en tant que tel n'existe pas dans la classification, le scientifique parlera de « membres » ou de « pattes articulées ». Les membres sont spécifiques des tétrapodes. Les ailes des oiseaux ainsi que les nageoires des dauphins (mammifères) et des manchots (oiseaux) sont donc des membres.

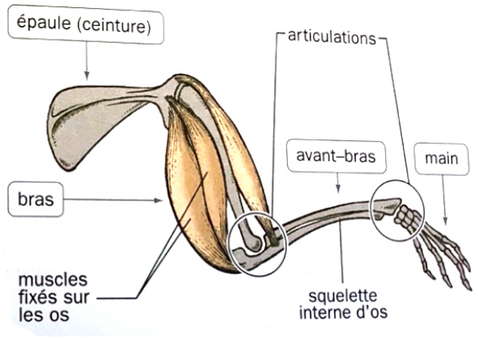
Les pattes articulées sont spécifiques des organismes appartenant à l'embranchement des arthropodes.

Qu'est-ce qu'un membre ?
Un membre est formé de trois parties osseuses articulées, mobilisées par une musculature. Il est raccordé au reste du squelette par une ceinture (bassin ou épaule).

Qu'est-ce qu'une patte articulée ?
C'est un appendice du corps formé de segments rigides articulés entre eux. La rigidité est due à la présence d'une peau protégée par une partie durcie appelée squelette externe.



Organisation anatomique d'une patte articulée



Organisation anatomique d'un membre

(Lecointre, 2008. Page 192)

Le nombre de pattes articulées est un critère évolutif également pris en compte. Les organismes qui ont trois paires de pattes (classe des insectes) seront séparés de ceux qui en possèdent quatre paires (classe des arachnides), de ceux qui en possèdent cinq à sept ou qui ont deux paires d'antennes (classe des crustacés) et encore de ceux qui en possèdent une à deux paires par segment (classe des myriapodes - mille-pattes).

Dans le langage courant, le terme «poil» désigne tout revêtement filiforme indépendamment de sa structure. Or le poil au sens strict et scientifique du terme est un attribut exclusif des mammifères. Les élèves vont rapidement soulever que les insectes ou les araignées possèdent des poils également ; pour les scientifiques, ceux-ci sont des soies.

Il est nécessaire de faire la distinction entre :
- Le poil de mammifère est un poil implanté dans la peau et associé à des glandes (glande sébacée et, souvent, glandes sudoripares) ;
- Les autres « poils », ceux des insectes et des arachnides qui sont des poils de surface. Ils correspondent à un soulèvement de la partie supérieure de la peau, l'épiderme. Dans ce cas, ces prolongements filiformes sont appelés des soies.

La figure 3 permet de comparer l'organisation anatomique d'un poil et d'une soie.

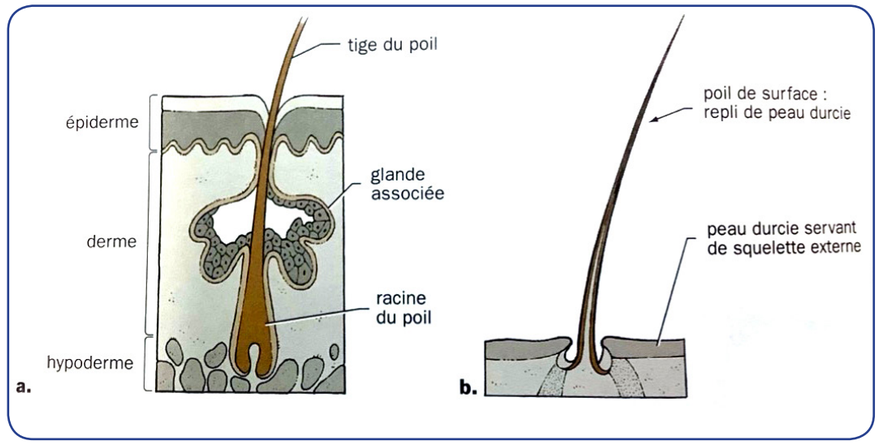


Figure 3 : Vue en coupe d'un poil de mammifère (a) et d'une soie d'insecte (b).
(Lecointre, 2008. Page 194)

Compte tenu de l'extrême diversité des formes, des longueurs et des épaisseurs, il existe une multitude de termes spécifiques que l'on peut regrouper sous le même terme générique de poil implanté comme les vibrisses, moustaches, sourcils, cils ou encore cheveux.

Pour pouvoir classer de manière phylogénétique un organisme, il faut donc d'abord observer son anatomie et déterminer quels sont ses attributs évolutifs.

Par exemple, si l'organisme possède une bouche et des yeux, il appartient au règne animal. S'il possède un squelette interne osseux, quatre membres et un corps couvert de poils, il appartient au groupe des mammifères. Et ainsi de suite, pour d'autres organismes.

Au fur et à mesure de ce travail, un arbre ou un ensemble emboité phylogénétique se constitue. Celui-ci permet de prendre conscience des liens de parenté entre les espèces. Par exemple, lorsque l'on analyse les figures 1 et 2, on observe que le mille-pattes commun est plus proche parent du moustique que du ver de terre car en « remontant l'arbre du vivant », l'ancêtre commun au moustique et au mille-pattes se rencontre en premier lieu (noté 1 sur la figure 1).

Il est aisé de se rendre compte que, sans un travail sur l'observation et l'analyse préalable des caractéristiques anatomiques des animaux rencontrés, il est impossible d'entamer l'apprentissage de la classification phylogénétique des organismes.

Repérer les attributs partagés par les animaux d'une collection est donc une nécessité pour effectuer un classement selon la logique de la phylogénie.

En parlant de collections, précisons qu'il s'agit bien de raisonner sur des collections d'animaux, des petites collections en maternelle. La sélection des animaux est pensée en fonction du côté observable évident des attributs évolutifs.



MOMENT DIDACTIQUE

La classification phylogénétique[1]…

« Le monde vivant est si divers qu'il nous fascine et que nous éprouvons le besoin d'y mettre un ordre rationnel, du plus jeune enfant au scientifique chevronné. Une fois l'opération de classification comprise, de 7 à 77 ans, tous en redemandent. » Lecointre, 2008.

De 7 à 77 ans… Nous pouvons même avancer qu'ils en redemandent dès l'âge de 5 ans. Au terme de la séquence proposée dans les classes maternelles, nombreux ont été les enfants à demander dans quel groupe placer tel animal.

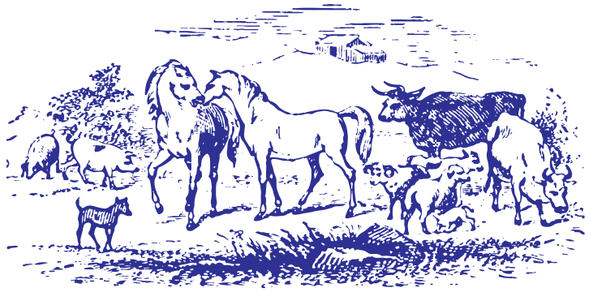
« Moi, j'ai un poisson rouge. Il va dans quel groupe ? »
« A-t-il une bouche, des yeux… »
« Oui ! »
« A-t-il des poils, des plumes ? »
« Non. Il a des écailles… »
«…»

Les enjeux scientifiques associés à cette « nouvelle » classification

Les changements dans l'approche de la classification phylogénétique n'ont pas toujours été compris. Ils ont parfois été interprétés comme une nouvelle mode, comme une mise à jour trop précoce des contenus de l'enseignement par des connaissances trop sophistiquées. Il y a derrière ces changements des enjeux scientifiques véritables comme :

- ❖ Cesser de confondre trier, ranger et classer ;
- ❖ Comprendre que différentes classifications existent et qu'elles résultent de préoccupations distinctes ;
- ❖ Renouer classification et observation ;
- ❖ Rompre avec le discours « ils ont six pattes parce que ce sont des insectes » pour passer à « ce sont des insectes parce qu'ils ont six pattes » ;
- ❖ Rompre avec l'anthropocentrisme et les classifications irrationnelles en ignorant des regroupements d'espèces argumentés sur des absences ;
- ❖ Renforcer le vocabulaire anatomique ;
- ❖ Apprendre de nouveaux noms comme une conséquence de procédure ;
- ❖ Se donner les moyens de parler d'évolution biologique ;
- ❖ Comprendre que la science des classifications, la systématique, fait des progrès, comme toute science et que les classifications sont susceptibles de changements.

Au final, il ne s'agit pas d'avoir une vision exhaustive des groupes présents dans une mare ou au jardin, mais de comprendre ce qu'est classer.



[1] Inspiré de G. Lecointre (2e édition, 2008). Comprendre et enseigner la classification du vivant. Paris : Éditions Belin.

Pourquoi cette « nouvelle » classification du vivant ? Quelques mots d'histoire…

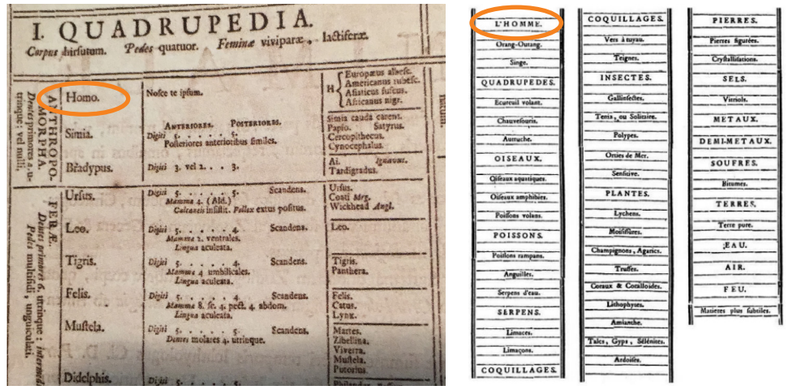


Figure 1 : Organisation du règne animal "Systema naturae» selon Linné (1707 – 1778)[3].
Figure 2 : Organisation de l'échelle des êtres selon Charles Bonnet (1720-1793), naturaliste suisse, contemporain de Linné[2].

C'est à partir de la Renaissance que l'idée de comprendre l'ordre qui régit la Nature émerge, avec l'apparition des premières classifications naturelles. Les scientifiques commencent à comparer les êtres vivants, sur la base de ce qu'ils ont mais également de ce qu'ils n'ont pas. La classification de Linné (1707-1778) est née dans ce contexte où science et théologie étaient fortement liées. La classification du vivant se devait de refléter un ordre divin, au sommet duquel se trouvait l'Homme, créature parfaite. Les êtres vivants furent donc classés « en comparaison avec l'Homme ». Les invertébrés, contrairement à l'Homme, n'ont pas de vertèbres.

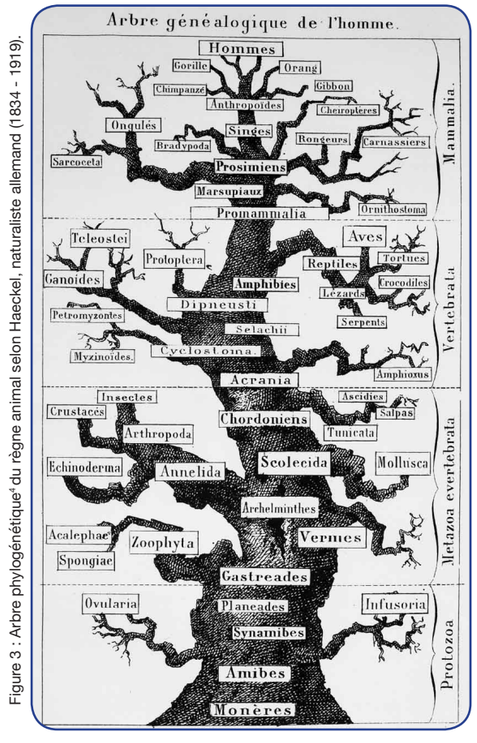


Figure 3 : Arbre phylogénétique[4] du règne animal selon Haeckel, naturaliste allemand (1834 - 1919).

À partir de la seconde moitié du 18e siècle, les idées évoluent et l'idée que la nature pourrait modifier les espèces fait son chemin. Lamarck (1744-1829) puis Darwin (1809-1882) participent à imposer le fait que les espèces se transforment au cours du temps et lèguent leurs caractères héréditaires à leur descendance. L'image de l'arbre « phylogénétique » supplante celle de l'échelle des êtres.

Schématiquement, deux types de caractères sont ainsi transmis : des caractères « anciens », c'est-à-dire non modifiés, et des caractères « nouveaux », c'est-à-dire des caractères qui se sont transformés et dont la transformation est à l'origine de l'évolution de l'espèce considérée. La conséquence fondamentale de cette propriété est qu'un attribut trouvé à l'état identique chez plusieurs espèces actuelles a probablement été légué par un ancêtre commun à ces espèces. Cet ancêtre commun est hypothétique car la généalogie des espèces au cours des temps géologiques est et restera inaccessible. Le scientifique ne peut observer que le résultat de cette généalogie complexe qui est la diversité actuelle des espèces[4].

[2] https://fr.wikipedia.org/wiki/scala_naturae
[3] Bainbridge, D. (2020). Page 62. La classification animale. Paris : Delachaux et Niestlé.
[4] Bainbridge, D. (2020). Page 162. Op cit

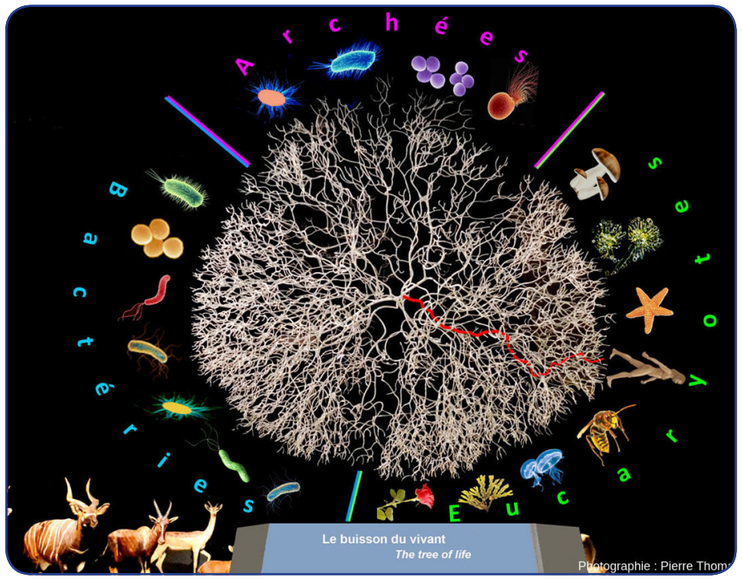


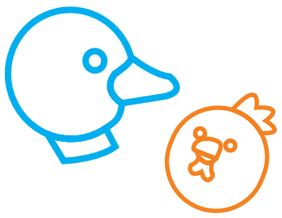
Figure 4 : Le buisson du vivant[5] a maintenant supplanté l'arbre du vivant. L'Homme n'occupe plus le sommet de l'arbre : il est sur la branche des primates au sein des mammifères.

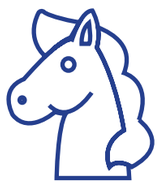
D'après ce principe de transmission des caractères, il est possible de déterminer qui est le plus proche parent de qui. Cependant, malgré cette transformation des idées, les classifications vont continuer à contenir à la fois des groupes ayant une réelle signification phylogénétique et des groupes non fondés sur l'apparentement. Ce cadre de référence continue à placer l'Homme au rang d'être le plus évolué (au sommet de l'arbre) assignant aux autres animaux le statut d'êtres plus ou moins primitifs selon leur degré de proximité apparente à l'Homme. Or, tous les groupes d'animaux sont le résultat d'une histoire évolutive, différente mais tout aussi importante dans l'histoire de la vie sur Terre que celle des vertébrés. Le buisson du vivant, qui met en avant la phylogénie des espèces, est alors choisi comme modèle illustratif de l'évolution du vivant.

«Représenter l'arbre du vivant comme un buisson sphérique porte un message : de même qu'il n'y a aucun point privilégié à la surface d'une sphère, il n'y a aucun rameau particulier ou privilégié dans ce buisson du vivant. Le trajet qui va de LUCA (dernier ancêtre commun universel) à Homo sapiens (trajet surligné en rouge par anthropocentrisme) n'a rien de plus ni rien de moins que les millions d'autres.» (Pierre Thomas, 2015)[6]

Le centre de ce buisson symbolise l'ancêtre commun à tous les organismes vivants et la périphérie représente notre présent et toutes ses espèces vivantes. Entre ces deux zones, certaines branches s'arrêtent. En effet, certaines espèces disparaissent sans laisser de descendance. D'autres se séparent éventuellement en plusieurs branches car une innovation biologique permet l'émergence de nouvelles espèces.

Guillaume Lecointre reprend les principales idées du pourquoi la classification des êtres a été modifiée au cours du temps par les scientifiques dans la vidéo suivante (jusqu'à 5'20") : https://www.youtube.com/watch?v=rbrKnUSP7E8





[5] Illustration https://www.google.be/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fplanet-terre.ens-lyon.fr%2Fressource%2FImg492-2015-04-06.xml&psig=AOvVaw1XCK8uyi6YDEuQr1zzlcVR&ust=1624618351399000&source=images&cd=vfe&ved=0CAoQjRxqFwoTCIjlipyNsPECFQAAAAAdAAAAABAD

[6]Thomas, P. (2015) Comment et pourquoi représenter l'arbre phylogénétique du vivant? La réponse du musée des confluences de Lyon. Récupéré le 28 juin 2021 de https://planet-terre.ens-lyon.fr/ressource/Img492-2015-04-06.xml

Comment travailler la classification phylogénétique dans les classes fondamentales ?

Le concept de classification des êtres vivants selon leur degré de parenté est un bel exemple qui illustre l'évolution constante des connaissances dans le domaine des sciences et les répercussions que cela entraine dans les pratiques enseignantes. Les recherches permanentes effectuées par les scientifiques, ici les systématiciens plus spécifiquement, nécessitent une mise à jour des cours.

Les classifications biologiques proposées dans les classes ne sont généralement pas phylogénétiques. Elles portent toujours la trace d'une soumission aux influences religieuses de l'époque de Linné[7] durant laquelle la classification des espèces reflétait l'ordre divin au sommet duquel se trouvait l'Homme, créature parfaite. Le groupe des invertébrés, encore souvent proposé comme regroupement dans les écoles, est donc défini par ce qui manque aux espèces qu'il renferme, par rapport à l'Homme (ils n'ont pas de vertèbres). Ce critère est établi comme si le but était de comparer les êtres vivants à l'Homme mais de plus, rassemble des objets sur la base de ce qu'ils n'ont pas, ce qui est une aberration, selon la logique mathématique.

L'approche de la classification phylogénétique ne se veut pas être une manière précoce d'aborder des contenus d'enseignement abstraits mais plutôt d'installer, dans le cadre d'un enseignement en spirale, dès l'école maternelle et primaire, les fondements nécessaires à la compréhension de théories plus complexes comme l'évolution des espèces.
Comprendre les données proposées à la figure 5 pourrait être un objectif à atteindre au terme de la fin du primaire. Il est évident que l'accès à cette connaissance ne pourra être mise en place que si tous les cycles du fondamental sont concernés par cet apprentissage.

Travailler ce nouveau concept de classification phylogénétique ne signifie pas pour l'enseignant qu'il doit modifier sa pratique lorsqu'il aborde des activités associées à la compréhension de l'organisation du vivant, mais qu'il doit veiller à ce que l'élève observe également les animaux au regard de ce qu'impose comme savoir de nécessité le concept de parenté des espèces.

L'idée est donc d'apprendre, dès le plus jeune âge, à rassembler les individus selon des critères physiques, attributs, qu'ils partagent. Il s'agit donc dans le même temps d'apprendre aux élèves à CLASSER. L'action de classer, à ne pas confondre avec les actions de trier et ranger, se révèle être un nœud didactique qui pourrait empêcher l'élève de comprendre le fondement de la classification phylogénétique. Il est donc nécessaire de consacrer plusieurs petits moments d'apprentissage à cette notion incontournable dès la maternelle.

De l'école maternelle au début du primaire

Les activités proposées à l'école maternelle, comme le souligne Giordan[9], se conçoivent sur le long terme. Les différents aspects de la découverte du vivant ne peuvent être abordés qu'à partir de mises en situation et d'observation du réel qui répondent à la curiosité des enfants. De manière générale, c'est ce qui se passe déjà dans les classes maternelles. Il ne faut donc rien changer à ces pratiques déjà en place, mais susciter une observation dirigée en regard de ce que l'élève devra mobiliser plus tard pour comprendre la parenté des espèces.

La séquence développée dans ce magazine propose principalement un outil de structuration des apprentissages pour installer ces bases de la classification phylogénétique : construire un lexique pour nommer les éléments de la morphologie des animaux, repérer ceux-ci, construire des référents, procéder à des classements explicites sur base de photos du réel observé dans l'environnement proche de l'élève. Préalablement à ces apprentissages, dans le cadre du travail mené, c'est la découverte de la diversité du vivant aux abords de l'école qui a d'abord retenu l'attention des élèves à l'extérieur de la classe. De petits animaux ramenés en classe ont suscité une observation approfondie : une attention aux modes de déplacement, aux comportements des uns et des autres… Ces activités étaient essentielles afin de maintenir la curiosité et la motivation des élèves tout au long de la séquence.

[7] Carl Von Linné (1707 – 1778) naturaliste suédois a répertorié, nommé et classé la plupart des espèces vivantes connues à son époque. Sa classification des espèces s'inscrit dans une époque où la notion d'évolution des espèces n'existe pas encore et où science et théologie étaient fortement liées. Sa classification est dite fixiste.
[8] Op cit.
[9]Giordan, A. Une didactique pour les sciences expérimentales, Belin, 1999.

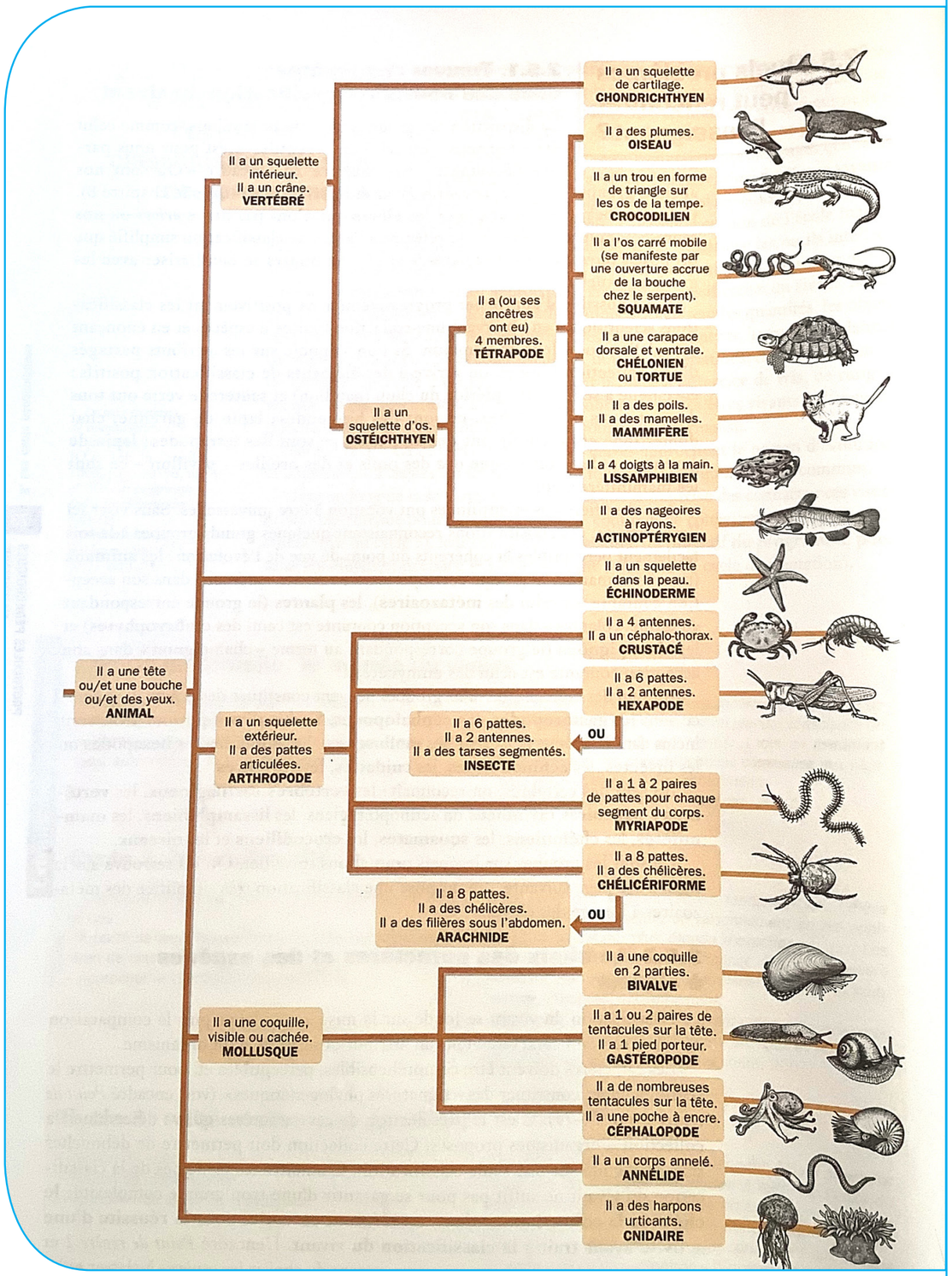


Figure 5 : Classification phylogénétique simplifiée selon G. Lecointre[9] (page 74)

De la 3e à la 6e primaire

L'observation dirigée se poursuit, la notion de classement se précise, en quoi se distingue-t-elle de celle de ranger et trier ? Une visite au musée facilite la compréhension et la comparaison de l'organisation interne des animaux, conscientise à l'existence de squelette de nature différente : osseuse et cartilagineuse. Cette notion subtile est nécessaire pour permettre à l'élève de comprendre que les poissons osseux sont de lointains cousins des poissons cartilagineux (requins et raies), ce qui entraine la disparition du groupe des poissons au sens strict, comme le montre la figure 5.

Les tortues, les crocodiles et les serpents sont des groupes évolutifs indépendants ! Le groupe des reptiles n'existe plus. L'extrait d'un classement (figure 6) montre bien que le crocodile est plus proche cousin du corbeau freux qu'il ne l'est de la vipère aspic. D'un point de vue phylogénétique, ce n'est donc pas cohérent de classer le crocodile et la vipère dans le même groupe sous le nom de reptile.

La visite au musée permet également de pouvoir observer les attributs évolutifs spécifiques à ces groupes, repris à la figure 5.

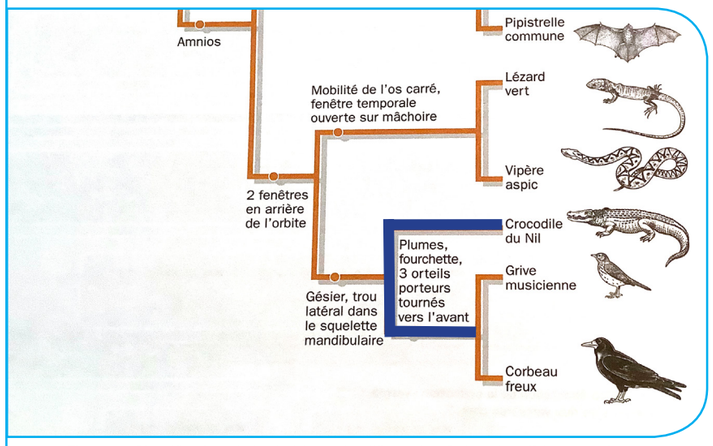


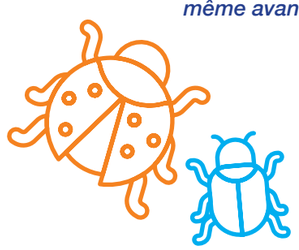
Figure 6 : Classification phylogénétique simplifiée selon G. Lecointre[10] (page 322)

Ces éléments sont complexes à observer pour les élèves du primaire car très précis. Il n'est pas nécessaire qu'ils les retiennent. Seulement qu'ils comprennent le principe qui a guidé les systématiciens à en faire des groupes différents. Toutefois, à partir de moment où l'on va cesser d'utiliser dans le langage courant le terme de reptile, il n'y aura plus de confusion possible.

La brochure *« La classification phylogénétique du vivant. Séquence en gradation pour les élèves de 8 à 14 ans »*, disponible sur le site de l'ASBL ou via le lien ci-dessous[11], propose une séquence en gradation de manière à permettre aux élèves de construire des ensembles emboités ou des classifications en arbre qui reflètent les degrés de parenté entre espèces, selon des collections d'organismes déterminées en fonction de l'âge des élèves.

Terminons par le commencement...

« De 7 à 77 ans... Nous pouvons le confirmer et même avancer qu'ils en redemandent dès l'âge de 5 ans. »

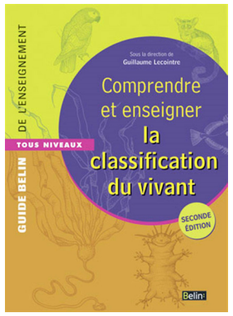


[10] Op cit.
[11] http://www.hypothese.be/wp-content/uploads/2019/10/ASBL-cahier-classification-OK-SITE.pdf

IDÉES À (AP) PRENDRE

Un livre sur la classification phylogénétique

Comprendre et enseigner la classification du vivant



Un outil pratique conçu par des enseignants, pour des enseignants, sous la direction de Guillaume Lecointre[1]

La rubrique **« Moment didactique »** et **la boite à outils** de ce magazine avancent les raisons pour lesquelles il est essentiel d'intégrer la classification phylogénétique à son enseignement et pointent la nécessité de maitriser la notion d'attributs évolutifs pour entrer dans cette logique de classement.

Dans la préface du livre présenté dans cette rubrique, André Giordan, en évoquant le cheminement vers l'apprentissage de cette manière de classer précise : *« La pensée de l'apprenant, qu'il soit enfant ou adulte, se doit d'être transformée ; et pour y parvenir, il n'y a jamais rien d'évident. »*

Ne voyez pas derrière ces mots un message de découragement mais plutôt une ouverture vers une meilleure connaissance de la diversité du vivant car, classer des espèces, c'est apprendre à les connaitre.

Entrons dans ce livre...

Tout d'abord, cet ouvrage ne se lit pas de manière linéaire et permet de trouver des réponses théoriques et pratiques sur ce sujet. Il s'agit donc d'un livre à plusieurs entrées en fonction de ce que l'on cherche.

La première partie intitulée « L'essentiel des connaissances scientifiques » offre la possibilité d'aller plus loin dans la théorie, d'approfondir celle abordée dans les différentes rubriques de ce magazine.

Les points 3.9. et 3.10. (pages 57 et 59) nous semblent très intéressants à lire car ils abordent deux confusions encore trop souvent présentes dans les classes et dans certains manuels scolaires : la confusion entre trier et classer et les groupes privatifs.

La deuxième partie « Protocoles pédagogiques au primaire » propose des activités pour la maternelle et le primaire.

- Au chapitre 3 de cette deuxième partie, les sections citées ci-dessous détaillent de façon explicite les principes, les objectifs de la classification phylogénétique ainsi que les problèmes rencontrés lors de la mise en place des activités.
    - Comment classe-t-on ? (2.1.1. – pages 66 et 67) ;
    - Quelques règles de conduite des activités proposées. (2.3. – pages 69 à 71) ;
    - Quels problèmes peut rencontrer l'enseignant ? (2.5.1. ; 2.5.2. – pages 73 et 74 et 2.5.6. — 76 et 77) ;
    - Cinq étapes pour construire une classification avec les élèves. (2.6. – pages 77 à 80).
- Comme évoqué dans le développement de la séquence, en maternelle, il ne s'agit pas de mener une ou deux séquences sur la classification sur le cycle mais de vivre des activités tout au long de celui-ci, dans le but de construire connaissances et compétences permettant d'entrer dans la classification phylogénétique. Le chapitre 4 donnent des pistes de travail pour le maternel allant dans ce sens et celles-ci sont illustrées par des traces de vécus de classes. L'outil présenté dans ce magazine est inspiré des apports pédagogiques de ce chapitre.

[1] Lecointre, G. (2e édition, 2008). Comprendre et enseigner la classification du vivant. Paris : Éditions Belin.

- Le chapitre 5 consacré au cycle 2 (qui correspond aux 1re, 2e et 3e années en Belgique) propose des activités concrètes dont l'objectif est de poursuivre l'acquisition des notions propres à la classification phylogénétique :
    - la notion de ranger, trier et classer ;
    - la notion d'attributs ;
    - le classement en arbre ou par ensembles emboités.

- Adressé aux classes du cycle 3 (qui correspond aux 4e, 5e et 6e années en Belgique), le chapitre 6 détaille des activités visant une première approche de la notion d'évolution des espèces.

La troisième partie « Protocoles pédagogiques au collège, au lycée, en prépas » concerne les cycles correspondant à l'enseignement secondaire en Belgique et des filières d'enseignement supérieur.

Toutefois, la lecture de certains extraits conduit vers une meilleure appropriation de cette logique de classement. En effet, la lecture de classifications présentées sous forme d'arbres de parenté ou d'ensembles emboités permet de bien comprendre les liens de parenté entre les espèces et les attributs inclusifs, notamment celle proposée aux pages 168 et 169.

L'annexe 5 (pages 189 à 199) de cette partie consiste en un lexique détaillé des attributs à problèmes. La maitrise de leur définition permet d'éviter des confusions et les jeunes élèves posent des questions sur ces attributs ou ont des conceptions erronées à corriger.

Le chapitre 10 de la quatrième partie « Collections et arbres » offre des collections d'animaux qui sont scientifiquement contrôlées. C'est précieux que ces sélections soient pensées par des spécialistes.

Sont présentées des petites collections pour repérer des attributs particuliers ; des collections simples pour la construction de groupes en fonction des attributs partagés et des collections thématiques pour l'étude d'un milieu particulier.

Pour les classes maternelles, l'idéal est de choisir une collection contenant les animaux faisant partie du vécu scolaire, des animaux que les élèves ont pu observer.

Se plonger dans ce livre, c'est une belle idée à prendre pour enrichir ses connaissances sur la biodiversité.





Ce livre « Comprendre et enseigner la classification du vivant » fait partie d'une malle empruntable sous caution (20 €) à l'ASBL Hypothèse.

Le lien suivant détaille le contenu de celle-ci.
http://www.hypothese.be/wp-content/uploads/2019/02/INVENTAIRE-MALLE-CLASSIFICATION.jpg

SCIENCES EN CADENCE

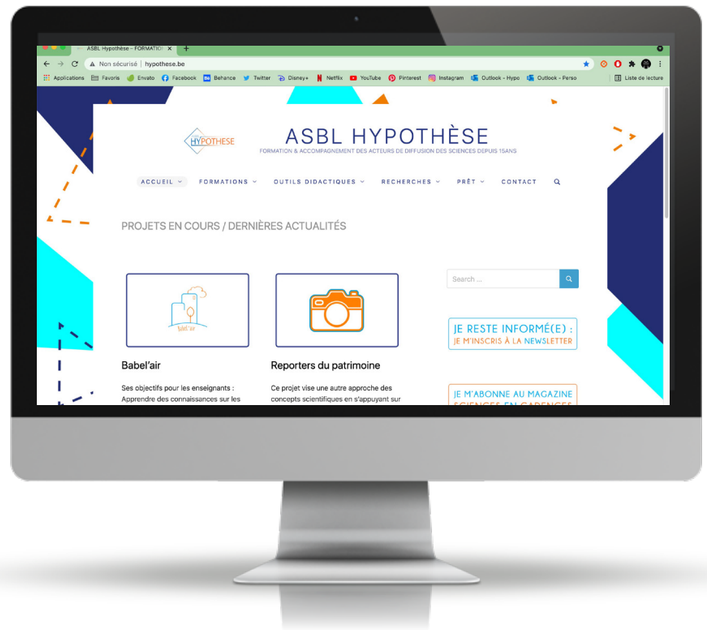
Le magazine qui accompagne les instituteurs

RETROUVEZ TOUS LES OUTILS DE NOTRE MAGAZINE SUR LE SITE SCIENCESENCADENCE.BE



ASBL HYPOTHESE

RETROUVEZ LES OUTILS ET PROJETS DE L'ASBL HYPOTHÈSE SUR FACEBOOK, INSTAGRAM ET LE SITE HYPOTHESE.BE



ASBLHYPOTHESE

HYPOTHÈSE ASBL

UNE INITIATIVE DE L'ASBL HYPOTHÈSE

ASBL HYPOTHESE

Editeur responsable
Sabine Daro
ASBL Hypothèse
2 rue Natalis
4020 Liège

Comité de rédaction
Florence Richard
Nadine Stouvenakers
Sabine Daro

Ont collaboré à ce numéro
Ingrid Oversteyns
Laëtitia Dal Cason
Adrienne Piette
Marie Mosbeux

Graphisme & mise en page
Doris Michel

OMMONS:

BY NC ND

Wallonie recherche SPW

LES MAGAZINES DE L'ANNÉE SCOLAIRE 2021-22 AURONT POUR THÈMES :

SEPTEMBRE-OCTOBRE:
LES VIVANTS ET NON-VIVANTS
1RE ANNÉE

NOVEMBRE-DÉCEMBRE:
LES TRANSFERTS D'ÉNERGIE THERMIQUE
CYCLE 4

JANVIER-FÉVRIER :
LES VASES COMMUNICANTS
CYCLE 3

MARS-AVRIL:
LES RELATIONS ALIMENTAIRES ENTRE LES VIVANTS
CYCLE 3

MAI-JUIN:
LA MÉTÉO
CLASSES MATERNELLES