



DE BIODIVERSITEIT DOORHEEN DE TIJD

Animatietool voor
kinderen
van 9 tot 13 jaar



WWW.LEEFMILIEUBRUSSEL.BE

INHOUD EN INHOUDSTAFEL

DE BIODIVERSITEIT DOORHEEN DE TIJD

Het leermiddel "De biodiversiteit doorheen de tijd" dient om de geschiedenis van de biodiversiteit, de notie van tijd en de evolutie van de soorten visueel weer te geven. De kinderen ontdekken de verschijning en de diversificatie van het leven op Aarde via een verhaal verteld door de leerkracht. In de loop van het verhaal plaatsen de leerlingen de beelden die de grote mijlpalen van de evolutie voorstellen op een koord die als tijdlijn dient. Zo ontdekken ze de massa-extincties (zoals de extinctie die we nu beleven) en hun oorzaken en kunnen ze oplossingen bedenken om de biodiversiteit te redden. De tool bestaat uit dit boekje en 26 afbeeldingen die de grote mijlpalen van de evolutie van de biodiversiteit illustreren.

INHOUDSTAFEL VAN HET BOEKJE

Doelstellingen en vaardigheden	3
Het touw van de tijd	5
• Principe van de animatie	5
• Voorbereiding van het touw	6
De grote mijlpalen van de evolutie	7
Verhaal van "De biodiversiteit doorheen de tijd"	8
Enkele ideeën voor verdere sensibilisering	9
Referenties	11
Bijlagen voor de leerkracht	12
• Basisbegrippen voor de leerkracht	12
• Belangrijkste bedreigingen voor de biodiversiteit en hun oorzaken	14



DOELSTELLINGEN EN VAARDIGHEDEN

LEERDOELEN

- Inzicht krijgen in de begrippen biodiversiteit en planten- en diersoorten;
- aan de hand van een aantal elementen van de geschiedenis van de aarde ontdekken hoe de biodiversiteit geëvolueerd is doorheen de tijd;
- inzicht krijgen in het begrip massa-extinctie, aantonen dat dit verschijnsel zich in de geschiedenis van de aarde verschillende malen heeft voorgedaan en dat er vandaag de dag een nieuwe massa-extinctie plaatsvindt;
- de belangrijkste oorzaken voor het huidige verlies aan biodiversiteit begrijpen;
- ideeën vinden om dit proces te stoppen;
- het verband leggen met de basisvaardigheden.

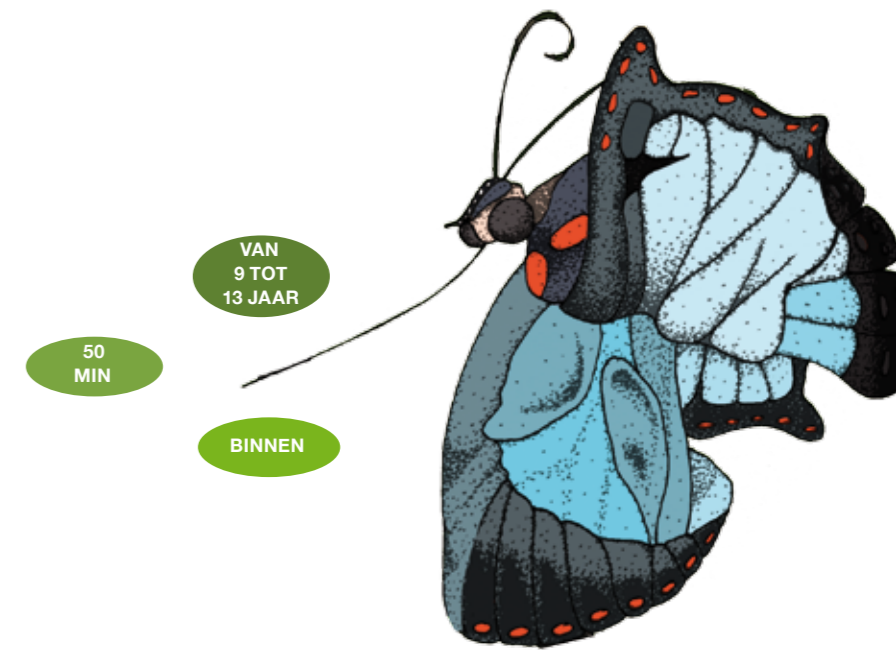
NAGESTREEFDE VAARDIGHEDEN (enkele voorbeelden)

Belangstelling:

- inzicht in het begrip tijd;
- kennismaking met de begrippen planten- en diersoorten en biodiversiteit;
- observeren van dieren en planten;
- knowhow: blijk geven van nieuwsgierigheid om divergent te observeren met behulp van alle zintuigen.

Vakoverschrijdende vaardigheden:

- nieuwsgierige houding, zich vragen stellen;
- informatie verzamelen (door te observeren) en die verwerken;
- in actie komen (in de omgeving).



Vakgebonden vaardigheden:

- zichzelf in de ruimte kunnen situeren (lichamelijke opvoeding), ruimtelijke herkenningspunten gebruiken (belangstelling wekken voor aardrijkskunde);
- de afgesproken regels naleven in het belang van de groep en in functie van het te halen doel;
- collectief in actie komen in functie van een gemeenschappelijk doel.

Gerichte kennis:

- de geschiedenis van het leven en van de wetenschappen;
- de mens en zijn omgeving;
- levende wezens.



HET TOUW VAN DE TIJD

PRINCIPE VAN DE ANIMATIE

Op een interactieve manier de geschiedenis van het leven op aarde vertellen door middel van afbeeldingen die een aantal belangrijke mijlpalen van de evolutie voorstellen (de verschijning van soorten) en die één voor één aan een touw worden vastgemaakt. De leerkracht rolt voor de leerlingen een touw van 5 meter lang uit en verdeelt de 26 afbeeldingen van het verhaal onder de leerlingen.

Elke leerling krijgt ofwel een mijlpaal van de evolutie, ofwel een massa-extinctie. Wanneer de leerkracht het verhaal vertelt, vertraagt hij op het moment dat een leerling zijn kaart zal horen vernoemen (in het groen in de tekst van het verhaal van "De biodiversiteit doorheen de tijd" (p. 8). Wanneer een leerling merkt dat het om zijn afbeelding gaat, komt hij die afbeelding met een wasknijper aan het touw vastmaken.

Aan het einde van het verhaal moeten de 4 oplossingen worden aangevuld met ideeën voor acties om de biodiversiteit te beschermen. Vervolgens moeten die tot vandaag aan het touw worden bevestigd!

VOORBEREIDING VAN HET TOUW

De bedoeling is een touw te krijgen met 20 genummerde zwarte stippen en 6 rode stippen (26 stippen in totaal, die de grote mijlpalen van de evolutie voorstellen).

- de 20 stippen die "Mijlpalen in de evolutie" voorstellen, zijn aangegeven en genummerd op precieze afstanden (zie de tafel hiernaast);
- de beginstip met nummer 1, die overeenkomt met het ontstaan van de aarde, wordt op 25 cm afstand van het begin van het touw geplaatst. Die plaats komt overeen met afstand 0 en dus met het tijdstip 0 van de leeftijd van de aarde. Vouw een stukje plakband om het touw en schrijf er met een zwarte markeerstift het nummer 1 op;
- meet de volgende afstanden (opgegeven in de tweede kolom van de tafel) altijd vanaf dat nummer 1 en nummer elke mijlpaal met een stukje plakband zoals hiervoor;

- de 6 stippen "Massa-extinctie" staan telkens tussen twee mijlpalen van de evolutie: die zes momenten van massa-extinctie worden met een rode markeerstift aangegeven op het touw.

TIP

Om het verhaal levendiger te maken, kan de leerkracht voorwerpen meebrengen: algen, mos, varens, dennen-appels, bloemen, pluche of speelgoeddiertjes (amfibieën, reptielen, zoogdieren, vogels, vissen, ...).

MATERIAAL

- een touw van 5 meter;
- een rode en een zwarte markeerstift;
- witte plakband;
- 26 wasknijpers;
- een meetlint.

Massa-extinctie 1: tussen 8 en 9
Massa-extinctie 2: tussen 11 en 12
Massa-extinctie 3: tussen 14 en 15
Massa-extinctie 4: tussen 15 en 16
Massa-extinctie 5: tussen 16 en 17
Massa-extinctie 6: tussen 19 en 20


DE GROTE MIJLPALLEN VAN DE EVOLUTIE

Nummer	Afstand (cm)	... jaar geleden	Gebeurtenis
1	0	4,5 miljard jaar	ontstaan van de aarde
2	70	3,8 miljard jaar	bacteriën
3	230	2,2 miljard jaar	cyanobacteriën
4	280	1,7 miljard jaar	eukaryoten
5	310	1,4 miljard jaar	algen
6	387	630 miljoen jaar	sponzen
7	399,5	505 miljoen jaar	eerste gewervelden
8	400	500 miljoen jaar	mossen
Massa-extinctie		440 miljoen jaar	IJstijd
9	408	420 miljoen jaar	varens
10	410	400 miljoen jaar	beervisachtigen
11	413	370 miljoen jaar	amfibieën
Massa-extinctie		360 miljoen jaar	IJstijd
12	416	340 miljoen jaar	naaktzadigen
13	420	300 miljoen jaar	gevleugelde insecten
14	423	270 miljoen jaar	reptielen
Massa-extinctie		255 miljoen jaar	Meteorietinslag
15	425	250 miljoen jaar	zoogdieren
Massa-extinctie		200 miljoen jaar	Vulkanische activiteit
16	435	150 miljoen jaar	vogels
17	437	130 miljoen jaar	bedektzadigen
Massa-extinctie		65 miljoen jaar	Meteorietinslag
18	448	7 miljoen jaar	mensachtigen
19	450	200 000 jaar	moderne mens
Massa-extinctie		Nu	Menselijke activiteit
20	500	Toekomst	?



VERHAAL VAN DE BIODIVERSITEIT DOORHEEN DE TIJD

1. We kunnen ons moeilijk voorstellen hoe de **aarde** eruitzag toen ze 4,5 miljard jaar geleden ontstond. In ieder geval hadden er toen geen mensen op kunnen leven. Onze planeet werd onophoudelijk gebombardeerd door meteorieten en overal spuwden vulkanen lava. Het was er zo heet als in een oven. De lucht zat vol giftige gassen wat het ademen onmogelijk maakte. Miljoenen jaren later kwam de aarde eindelijk tot rust. De atmosfeer raakte vervuld van waterdamp waardoor het begon te stortregenen, zo lang en zo hard dat de aarde afkoelde, hard werd en overdekt werd met oceanen.
2. Het leven verscheen op aarde zo'n 3,5 miljard jaar geleden, in de vorm van eenvoudige **bacteriën** of prokaryoten die in het water leefden. Alle organismen die vandaag de dag op aarde leven, stammen af van die eerste cellen.
3. Die eerste bacteriën voedden zich met wat er in de oceaan aanwezig was. En toen die voedselbron na een tijd uitgeput raakte, hebben sommige bacteriën - **cyanobacteriën** genoemd - zich aangepast door hun eigen voedsel te produceren met behulp van zonlicht. Een van de afvalproducten van hun voedsel zou heel nuttig blijken te zijn: het ging namelijk om zuurstof. Miljoenen jaren lang stapelde die zuurstof zich op in de atmosfeer.
4. Daarna doken de eerste cellen op waarvan het genetisch materiaal beschermd is in een kleine kern, de **eukaryoten**. Die zullen zich verschillend ontwikkelen: tot plantaardige cellen en tot dierlijke cellen.
5. Tot dan toe bestonden alle levende wezens slechts uit één enkele cel (of 'eencelligen' zoals wetenschappers ze noemen). Maar sommige plantaardige cellen veranderden van gedrag: ze deelden zich maar bleven aan elkaar vast. Vanaf nu bestonden er ook levende wezens gemaakt uit meerdere cellen (of 'meercelligen' voor de wetenschappers). Zo ontstonden de **algen**, die miljoenen jaren lang de enige planten op aarde zouden zijn.
6. Ook de dierlijke eencelligen evolueerden tot meercellige vormen en zo ontstonden de **sponzen**.
7. Door een wervelkolom te ontwikkelen, konden bepaalde dieren gemakkelijker zwemmen, zoals de Pikaia, die wordt beschouwd als de **eerste gewervelde**.
8. Sommige algen leefden dicht bij de kust. Ze ontwikkelden wortels om zich aan te passen, want het water en de minerale zouten die ze nodig hadden om te leven waren op het land alleen in de grond te vinden. Geleidelijk aan veranderden de algen in **mossen** die zich over de hele aarde verspreidden, maar wel steeds op vochtige plaatsen bleven.
> **Massa-extinctie die waarschijnlijk werd veroorzaakt door een ijstijd leidde tot een daling van de zeespiegel: 85% van de soorten verdween.**

- 
9. De mossen bleven zich ontwikkelen en er ontstonden planten met wortels, stengels en bladeren, zoals **varens**.
 10. De **beennisachtigen** ontstonden, maar die leken in niets op de vissen zoals we die nu kennen. Hun lijf was bedekt met benige plaatjes en ze hadden een mondholte zonder kaakbeen.
 11. Sommige vissen waagden zich buiten het water. Om te kunnen overleven aan land, hadden ze twee dingen nodig: longen en ledematen. Zo verschenen de eerste **amfibieën**, de eerste gewervelde landdieren.
> **Massa-extinctie die waarschijnlijk werd veroorzaakt door een ijstijd leidde tot een daling van de zeespiegel: 70% van de soorten verdween.**
 12. Daarna verschenen de eerste planten met zaden, de **naaktzadigen**. Bij die planten zijn de zaden niet beschermd door een vrucht.
 13. Na het verschijnen van planten, waagden de ongewervelden zich op hun beurt op het land. De eerste waren minuscule diertjes die bedekt waren met een schild. Daarna ontwikkelden zich tal van soorten die leken op duizendpoten en schorpioenen. Om aan roofdieren te ontsnappen, begonnen bepaalde insecten te vliegen. Zo vlogen er **libellen** zo groot als meeuwen over de bossen.
 14. Bepaalde afstammelingen van de amfibieën pasten zich nog beter aan het leven buiten het water aan: de **reptielen**. Zij veroverden de aarde dankzij een revolutionaire "uitvinding": de eierschaal. Reptielen hoefden zich geen zorgen meer te maken: hun jongen konden zich ontwikkelen in de veilige cocon van een eierschaal. De evolutie van de reptielen leidde onder meer tot het ontstaan van de eerste dinosaurussen.
> **Grootste massa-extinctie in de geschiedenis van het leven op aarde: 90% van de soorten verdween. Oorzaak: een inslag van een meteoriet betekende de start van een periode van hevige vulkanische activiteit.**
 15. De zoogdieren verschijnen vrijwel tegelijk met de dinosaurussen, die heersen over de planeet. De zoogdieren houden zich gedeisd: ze leven 's nachts en zijn amper groter dan muizen.
> **Minder grote massa-extinctie dan de vorige, de oorzaken hiervan heeft men nog niet kunnen achterhalen. Een van de veronderstellingen: massale vulkaanuitbarstingen.**
 16. Tot slot verschijnen de dieren die we elke dag boven onze hoofden zien vliegen: de **vogels**. Dit zijn afstammelingen van dinosaurussen die tot op de dag van vandaag nog altijd voorkomen!

VERHAAL VAN DE BIODIVERSITEIT DOORHEEN DE TIJD

- 17.** Er ontstaan planten met bloemen of **bedektzadigen**, dat wil zeggen dat de zaden van die bloemen worden beschermd door een vrucht.
> **Massa-extinctie vermoedelijk veroorzaakt door een meteorietin-slag: 50% van de soorten verdwenen, waaronder de dinosaurussen.**
- 18.** Toen de dinosaurussen verdwenen waren, hadden de andere dieren de ruimte vrij! Want gelukkig waren niet alle levende wezens getroffen door de ramp. Onder de overlevers waren er bepaalde reptielen (krokodillen, hagedissen en slangen) en ook de zoogdieren, amfibieën en insecten. Duizenden verschillende zoogdieren pasten zich aan alle omgevingen aan. Ze leken niet op de soorten van nu maar ze geven al een beeld van de diversiteit die er zou komen. Onder hen was ook de oudste voorouder van de mens, een **mensachtige**, die wordt beschouwd als een van de eerste soorten van de menselijke stamboom.
- 19.** De voorouder van de mens ontdekte het vuur, gebruikte gereedschappen, ging rechtop staan en zo ontstond de cro-magnonmens, de **moderne mens**.
> **Nu nemen tal van dieren- en plantenpopulaties af, ofwel in aantal ofwel in geografische spreiding, of een combinatie van die twee. Het uitsterven van soorten is een natuurlijk onderdeel van de geschiedenis van de aarde. Maar de menselijke activiteit heeft het uitsterven van de soorten versneld, tot minstens 100 keer sneller dan het natuurlijke ritme van uitsterving. Resultaat: de huidige uitsterving, die wordt veroorzaakt door menselijke activiteiten, is vergelijkbaar met een massa-extinctie want men vermoedt dat 25 tot 50% van de soorten verdwenen zal zijn tegen 2050.**
- 20.** Wat is de toekomst van het leven op aarde?



ENKELE IDEEËN OM DE SENSIBILISERING VERDER UIT TE WERKEN

UW SCHOOL ZET ZICH IN VOOR HET LEEFMILIEU

Om u te helpen bij de sensibilisering rond biodiversiteit en het opzetten van acties, kan uw school worden gevolgd en externe hulp krijgen door gevolg te geven aan de projectoproep 'Biodiversiteit' van Leefmilieu Brussel.

www.leefmilieu.brussels > scholen > projectoproep.

Om ideeën te kunnen uitwisselen en inspiratie op te doen, kan uw school aansluiten bij Bubble

www.bubble.brussels

Bubble is een netwerk dat Brusselse scholen die milieuprojecten willen opzetten de kans geeft met andere scholen samen te werken.



Bubble

HET NETWERK VAN BRUSSELSE SCHOLEN
OP DE BRES VOOR HET MILIEU

DE SENSIBILISERING VERDER UITWERKEN

- Binnen de school **elementen uit de natuur verzamelen** om mee te knutselen, te schilderen en te tekenen;
- **biodiversiteit ontdekken in een groene ruimte** in de buurt van de school: observatie van de fauna en flora in een park, een bos, een straat, op gevels, ...; > een kaart met de groene ruimten in het Brussels Gewest kan u aanvragen via: info@leefmilieu.brussels of vinden op www.leefmilieu.brussels > Documentatie en kaarten;
- **bezoek aan een kinderboerderij**: de boerderij in Ukkel, de kinderboerderij van Jette, de boerderij Nos Pillifs, Happy Farm, de boerderij in het Maximiliaanpark;
- **deelnemen aan een natuuranimatie** bij asbl Tournesol-Zonnebloem vzw www.tournesol-zonnebloem.be;
- **neem deel aan educatieve activiteiten** van het Koninklijk Instituut voor Natuurwetenschappen, bij voorbeeld de rondleiding Evolutie van het Leven "Het fantastische verhaal van het Leven" (3E graad basisonderwijs): www.naturalsciences.be/nl > Museum > Scholen > Educatief.



TIJD VOOR ACTIE!

- **Ruimte maken voor een stapel** dood hout waarin verschillende dieren zich kunnen nestelen: insecten, egels, kleine zoogdieren, vogels en eventueel amfibieën;



- **wilde bloemen in een bak planten** om de dieren die honing maken nectar en stuifmeel aan te reiken;
- **een bloemenwei met inheemse wilde planten** aanleggen: die lokken veel insecten die honing maken, vogels en eventueel sommige amfibieën en zoogdieren;



- **schuilhoekjes, nestkastjes en insectenhôtels inrichten** voor solitaire bijen en wespen, hommels, gaasvliegen, lieveheersbeestjes, oorwormen, ...;
- **actief meewerken aan het Groen en/of Blauw netwerk van Brussel** door op school een groene ruimte en/of waterplek te creëren;

PRAKTISCHE TIPS ROND DIE ACTIES:

- Tournesol-Zonnebloem: www.tournesol-zonnebloem.be > Documenten om te downloaden
- Natuurpunt: www.natuurpunt.be > Natuurinfo > Maak van je tuin een natuurgebied



- **deelnemen aan de natuurworkshops van asbl Tournesol-Zonnebloem** vzw (activiteiten voor iedereen);



- **nestkastjes en/of voederhuisjes** bouwen voor vogels.



REFERENTIES

REFERENTIES EN LITERATUURLIJST

- Een stand van zaken over de biodiversiteit in België en de cruciale rol voor ons overleven en welzijn in de brochures van het Koninklijk Instituut voor Natuurwetenschappen "Biodiversiteit in België: een overzicht" en "Biodiversiteit in België: van vitaal belang" www.ikgeeflevenaanmijnplaneet.be > over biodiversiteit > publicaties;
- overzicht over de biodiversiteit in Brussel: www.leefmilieu.brussels > thema's > groene ruimten en biodiversiteit;
- speels materiaal ter beschikking van de leerkrachten om het thema van de biodiversiteit in de klas aan te snijden: www.ikgeeflevenaanmijnplaneet.be > op school;
- creatieve, educatieve en grappige tips om biodiversiteit te ontdekken en zich ervoor in te zetten, in een handig en leuk geïllustreerd boekje "366 tips voor de biodiversiteit";

www.ikgeeflevenaanmijnplaneet.be > over biodiversiteit > publicaties;

- informatie over het Groene en Blauwe netwerk in Brussel: www.leefmilieu.brussels > thema's > groene ruimten en biodiversiteit > acties van het gewest > de netwerken;
- overzicht over de evolutietheorie om dit begrip te bevorderen aan de hand van tekenfilms, stripverhalen, lezingen en boeken voor kinderen en volwassenen: www.evolutietheorie.ugent.be;
- digitale lessenreeks over de evolutietheorie: www.watweetjeoverevolutie.be;
- informatie omtrent biodiversiteit onder andere begrip, biodiversiteit in België, ecosystemen, bedreigingen: www.ikgeeflevenaanmijnplaneet.be > op school.

REPORTAGE OM DE ACTIVITEIT AAN TE VULLEN:

"Het verhaal van het leven":
tekenfilm voor kinderen tussen 8 en 12 jaar waarin een overzicht van de geschiedenis van het leven op aarde wordt weergegeven:
www.evolutietheorie.ugent.be
(video beschikbaar op Youtube)



BIJLAGEN VOOR DE LEERKRACHT BASISBEGRIPPEN VOOR DE LEERKRACHT

BIODIVERSITEIT

Biodiversiteit, of biologische diversiteit, is het leven in al zijn vormen. Dit begrip omvat alle levende soorten (planten, dieren - waaronder de mens - schimmels en micro-organismen) met hun genen en ecosystemen (bossen, woestijnen, vochtige gebieden, koraalriffen enz.). De huidige biodiversiteit op aarde heeft een lange voorgeschiedenis van 3,5 miljard jaar.

ONTSTAAN VAN HET HEELAL

Het heelal zou 15 miljard jaar geleden ontstaan zijn, tijdens de oerknal. Een samengebalde hete bol energie is plots gaan opzwellen als een gigantische ballon. Op heel korte tijd is er een enorme hoeveelheid materie vrijgekomen en die is zich gaan verspreiden. Die materie bestond uit deeltjes die je nog het best kan vergelijken met microscopische bolletjes. Na een miljard jaar zijn die bolletjes aan elkaar beginnen plakken en vormden zo de eerste sterren en sterrenstelsels (enorm grote groep sterren), zoals het zonnestelsel waarvan wij deel uitmaken.

ONTSTAAN VAN HET ZONNESTELSEL

De zon en de planeten eromheen zijn ontstaan uit een enorme gas- en stofwolk die ongeveer 4,6 miljard jaar geleden rondraaide in de ruimte. Die wolk heeft zich samengebald en uit de kern ervan ontstond een ster: de zon. Door de draaiende beweging is het stof zich rondom gaan ophopen en vormde het steeds grotere rotsblokken, net zoals je een sneeuwbal zou rollen. Miljoenen jaren lang klonterden die rotsblokken samen en zo ontstonden duizenden kleine planeten. Die botsten op elkaar tot er nog maar een paar overbleven. Zo zijn de planeten uit ons zonnestelsel, waaronder de aarde, ontstaan.

ONTSTAAN VAN DE AARDE

Volgens de huidige wetenschap is de aarde 4,5 miljard jaar geleden ontstaan en verscheen 3,5 miljard jaar geleden leven op aarde. De ontdekking van fossiele soorten die nu uitgestorven zijn, toont aan dat het leven niet altijd in zijn huidige vorm heeft bestaan. Al meer dan 3 miljard jaar zijn groepen organismen (geheel van verschillende soorten met minstens één gemeenschappelijke eigenschap) ontstaan, hebben ze zich ontwikkeld en gediversifieerd, zijn ze in aantal verminderd of zijn ze verdwenen.

GESCHIEDENIS VAN HET LEVEN OP AARDE

Al 3,5 miljard jaar is er leven op aarde. De eerste, microscopisch kleine organismen ontstonden in de oceaan. Ze leken op de bacteriën die wij vandaag de dag kennen. De eerste algen en eerste dieren kwamen tot ontwikkeling en veroverden geleidelijk de zeeën. Het aantal levensvormen nam toe en de levensvormen werden steeds diverser. Dankzij bepaalde veranderingen konden planten en dieren buiten het water leven en de continenten veroveren.

SOORT

Een soort is een verzameling levende wezens die op elkaar lijken, die zich onderling voortplanten en waarvan de jongen zich op hun beurt onderling kunnen voortplanten.

DE THEORIE VAN DE EVOLUTIE VAN DE SOORTEN

De evolutie van de soorten is het geleidelijk en in verschillende stappen veranderen van levende organismen in de loop van de geschiedenis van het leven op aarde. Bij die evolutie is er een primitieve voorouder waaruit aftakkingen ontstaan van steeds meer gediversifieerde levende wezens. De evolutie van de soorten heeft geen specifiek doel. Ze is uitsluitend het gevolg van de aanpassing van levende organismen aan de verschillende leefmilieus en aan de veranderingen van die milieus na verloop van tijd.

WAAROM ZIJN DE EERSTE LEVENDE WEZENS IN HET WATER ONTSTAAN?

Geen enkele van de eerste cellen zou zich hebben kunnen ontwikkelen op het aardoppervlak, want er was nog geen ozonlaag (zone in de hoge atmosfeer die de gevaarlijke stralen van de zon filtert) om te beschermen tegen de dodelijke stralen van de zon. Tot de atmosfeer veranderde, was water het enige schild tegen giftige gassen en zonnestraling.

CEL

Een cel is de basiseenheid van elk organisme (behalve virussen). Dankzij haar membraan kan ze een eenheid vormen, afgescheiden van de buitenwereld in het geval van eencelligen of van andere cellen in het geval van meercellige organismen. Het is de kleinste levende eenheid die zich zelfstandig kan voortplanten.

PROKARYOTEN

Prokaryoten (bacteriën) bestaan uit één cel, maar beschikken wel al over een element dat essentieel is voor het leven, een DNA-keten (genetische informatie), die echter niet wordt beschermd door een kern.

EUKARYOTEN

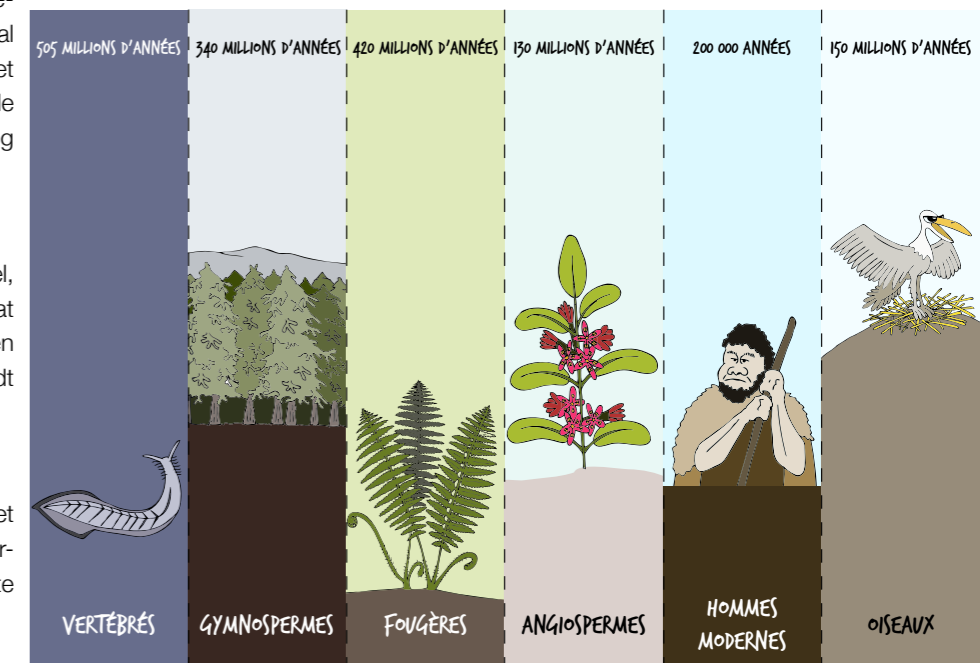
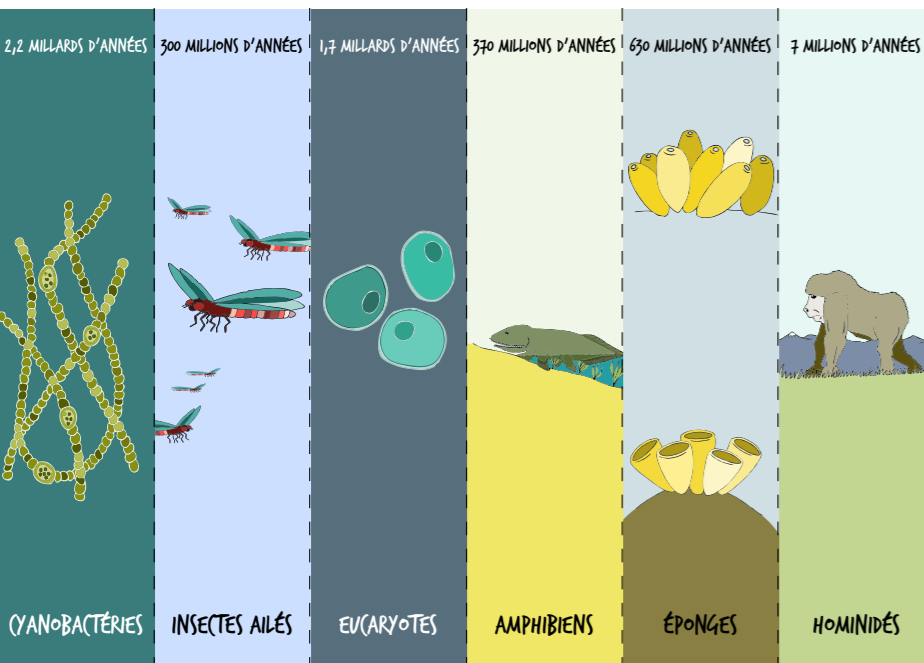
Eukaryoten zijn cellen met een kern die het DNA beschermt. Die complexere interne organisatie maakt het mogelijk om samen te werken met andere cellen.

FOSSIEL

Een fossiel is een restant of spoor van een levend wezen. Het wordt in verschillende fasen gevormd. Een dood dier zinkt naar de bodem van het water. De zachte delen verdwijnen en het dier raakt bedekt met sedimenten. De harde delen veranderen in rots.

MASSA-EXTINCTIE

Net zoals geboren worden en sterven deel uitmaken van de kringloop van het leven, zo maken het ontstaan van nieuwe soorten en het verdwijnen van andere deel uit van het evolutieproces. Wanneer heel veel soorten verdwijnen op relatief korte tijd (ten opzichte van de geschiedenis van de aarde) spreken we van massa-extinctie. Momenteel maken we een massa-extinctie mee. In tegenstelling tot de vorige perioden van massa-extinctie, die waarschijnlijk werden veroorzaakt door ijstijden, vulkaanuitbarstingen of meteorieten, houden de oorzaken van de huidige uitstervingsgolf verband met de intensieve activiteiten van de mens in zijn omgeving. Ontbossing, overbevissing, milieuvervuiling, het intensief ontginnen en gebruiken van grondstoffen enz. staan immers rechtstreeks in verband met de verdwijning van tal van soorten. De bijlage "Belangrijkste bedreigingen voor de biodiversiteit en hun oorzaken" geeft een overzicht van de belangrijkste oorzaken van het verdwijnen van de biodiversiteit op dit moment.



BELANGRIJKSTE BEDREIGINGEN VOOR DE BIODIVERSITEIT EN HUN OORZAKEN



Belangrijkste bedreigingen op het land	Enkele onderliggende oorzaken
Degradatie, vernieling en versnippering van natuurlijke ruimte	Uitbreiding van bebouwde zones, van het wegennet en van industrieterreinen; het in onbruik raken van oude landbouwmethodes die goed zijn voor de biodiversiteit, te intensieve ontginning van bossen, mijnbouw, intensieve jacht
Minder plaats voor wilde fauna en flora in landbouwgebieden	Minder voedselbronnen en schuilplaatsen door de intensivering van de landbouw en het verwijderen van landschapselementen (heggen, bomen, wegbermen enz.)
Bodem- en luchtvervuiling, vervuiling en eutrofiëring* van het water	Lozingen en uitstoot afkomstig van de industrie, de landbouw, het verkeer en de gezinnen in de vorm van zware metalen, meststoffen, bestrijdingsmiddelen, afvalwater
Invasieve exotische soorten	Komen terecht in het milieu via tuinbouw, bosbouw, viskweek, geïntegreerde plagenbestrijding, het transport, ontsnapte of achtergelaten huisdieren of gekweekte dieren
Epidemische ziektes die wilde dieren en planten treffen	Natuurlijke aankomst van ziekteverwekkers versterkt door de invoer van exotische soorten, de vervuiling en de vernieling van habitats
Klimaatverstoringen	Gebruik van fossiele brandstoffen, ontbossing en andere veranderingen in het bodemgebruik
Uitdroging van de grond en van vochtige gebieden	Overmatig oppompen van grondwater
Recreatie en ontspanning	Bepaalde milieus of natuurlijke omgevingen worden te druk bezocht, planten worden platgetreden, pluk, skiën, motorcross en mountainbike
Belangrijkste bedreigingen op zee	Enkele onderliggende oorzaken
Overbevissing en verdwijning van soorten	Industriële visvangst, bijvangst van zeezoogdieren in visnetten
Vervuiling en eutrofiëring	Giftige stoffen komen via stromen en rivieren in zee terecht of worden geloosd door schepen (zware metalen, koolwaterstoffen)
Achteruitgang en vernieling van de zeebodems	Sleepnetten schrapen de zeebodem af, baggerwerken, ontginning van zand en kiezel
Invasieve exotische soorten	Internationaal transport, ballastwater van vrachtschepen, klimaatopwarming
Toerisme en recreatie	Verstedelijking van kustgebieden, verstoring door lawaai en grote mensenmassa's, lozing van organisch materiaal in zee
Klimaatverstoringen	Gebruik van fossiele brandstoffen, ontbossing en andere veranderingen in het bodemgebruik

*eutrofiëring: overmatige aanvoer van voedingsstoffen die de algengroei stimuleert en de biodiversiteit in het milieu doet afnemen.



INFO



02 775 75 75 · WWW.LEEFMILIEU.BRUSSELS



Realisatie: asbl Tournesol - Zonnebloem vzw
Redactie: Alix Lauverghat · Laurie Renguet · Isabelle Vermeir
Illustraties: Geoffroy Hanriot · Emilie Ronsmans
Foto's (©): asbl Tournesol - Zonnebloem vzw · Leefmilieu Brussel

Coördinatie en correcties: Marylou Paës en Tom Penxten
Lay-out: Association d'idées

Verantwoordelijke uitgevers: F. Fontaine en B. Dewulf, Havenlaan 86C/3000 - 1000 Brussel.
Wettelijk depot: D/5762/2017/10
Gedrukt met plantaardige inkt op gerecycleerd papier.

© Leefmilieu Brussels – BIM, Brussel, april 2017.

De vzw Zonnebloem bedankt haar volledige team voor de steun, de talrijke herlezingen en aanmoedigingen.

asbl Tournesol - Zonnebloem vzw · Terhulpesteenweg, 199 - 1170 Brussel

