

Begrijpen hoe het zit met water in een stroomgebied

BOEKJE VOOR HET VASTLEGGEN VAN OBSERVATIES

FOCUS OP DE MAROWIJNE- EN OYAPOCKKRIVIER
Boekje voor het vastleggen van observaties, dat bestemd is voor onderwijzers en leerlingen



INLEIDING

Sinds de oorsprong van het verschijnen van het leven op Aarde, is het water van algemeen belang, onontbeerlijk voor elk levend wezen. Het is overvloedig in heel het universum in de vorm van gas of ijs, maar onze planeet is de enige van het zonnestelsel die water herbergt in vloeibare vorm op zijn oppervlak. Dit water is deel van ons, het bevindt zich in de kern van onze cellen, wij bestaan voor meer dan 60% uit water. Wij moeten elke dag ongeveer twee liter water drinken. Echter is de toegang tot kwaliteitsdrinkwater niet gegarandeerd in alle landen op deze aardbol. Klimaatveranderingen bedreigen de grote waterkringloop doordat zij de neerslagperiodes verstoren. Deze veranderingen zullen steeds belangrijker worden en onvoorspelbaar in de komende jaren. Bepaalde regio's hebben al te kampen met grote droogte en andere daarentegen zijn steeds kwetsbaarder voor overstromingen en andere extreme gebeurtenissen. Bij de onvoorspelbare gevolgen van klimaatverandering voor de grote waterkringloop, voegt zich de aanvullende druk van de bevolkingsgroei: wij zijn steeds talrijker op Aarde en onze huidige levenswijzen vervuilen onze kostbare hulpbron. De inzet om de verschillende waterhulpbronnen (rivieren, meren, oceanen, ondergronds water) te beheren en te beschermen, is vandaag de dag essentiël dan ooit. Men zegt gewoonlijk dat “water geen grenzen kent”, een realiteit die beleefd wordt door de mensen die langs de Marowijne- en de Oyapockrivier wonen, twee grensoverschrijdende rivieren die behoren tot Suriname, Frans-Guyana en Brazilië. De bevolkingen worden opgeroepen om gezamenlijk het hoofd te bieden aan deze uitdagingen om zodoende hun waterhulpbronnen en hun uitzonderlijke aquatische biodiversiteit te beschermen.

DOELSTELLINGEN VAN HET BOEKJE:

Dit boekje is een pedagogisch hulpmiddel om de thema's over het beheer van water en van de stroomgebieden van de grensoverschrijdende Marowijne- en Oyapockrivier aan te snijden. Het is bestemd voor onderwijzers en leerlingen van cyclus 3 (4de, 5de, 6de klas) die wensen deel te nemen aan het onderwijsprogramma met betrekking tot het milieu, dat onderdeel is van het BIO-PLATEAUX-project.

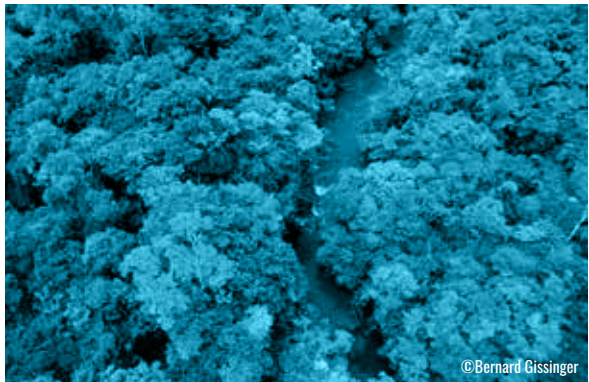
HOE DIT BOEKJE TE GEBRUIKEN:

De onderwijzer is vrij om de methode te kiezen die geschikt is voor hem/haar en zijn/haar klas: hij/zij kan er bijvoorbeeld voor kiezen om de belangrijkste begrippen van een thema met zijn/haar leerlingen te bekijken vóór de overeenkomstige experimenten te doen of de activiteiten uit te voeren, ofwel kan hij/zij prefereren de theorie in een tweede fase aan te snijden, om de balans te kunnen opmaken van wat bekeken werd tijdens de buitenactiviteiten of van de gedane experimenten.



INHOUDSTAFEL

1. WATER GEEFT VORM AAN ONS GRONDGEBIED	4
De grote waterkringloop	6
de circulatie van water in het milieu	7
Waar is zoet water te vinden?	8
Mijn keerpunt	10
De virtuele realiteit van de Marowijne en de Oyapock	12
De overstromingsrisico's	14
Experiment: de insijpeling van water	15
Activiteit: observatie van de loop van het water	16
Formulier voor regelmatige observatie	17



2. WATER, EEN FRAGIELE BRON VAN HET LEVEN DIE BESCHERMD MOET WORDEN	18
Aquatische ecosystemen	20
De aquatische biodiversiteit	21
De aquatische biodiversiteit observeren	22
De bedreigingen voor de ecosystemen	24
Goudwinning en kwikvervuiling	26



3. HET WATER DAT DOOR MENSEN GEBRUIKT WORDT	28
Vanwaar Komt Het Water Dat Ik Drink?	30
Het Gebruik Van Water	31
Welke Hoeveelheid Water Verbruikt Men?	32
Ons Afval Vervuult Het Water	33
Hoe Het Water Te Beschermen	34
Buitenactiviteit: Het Water In Mijn Stad	36
Het eindresultaat van mijn les over water	36

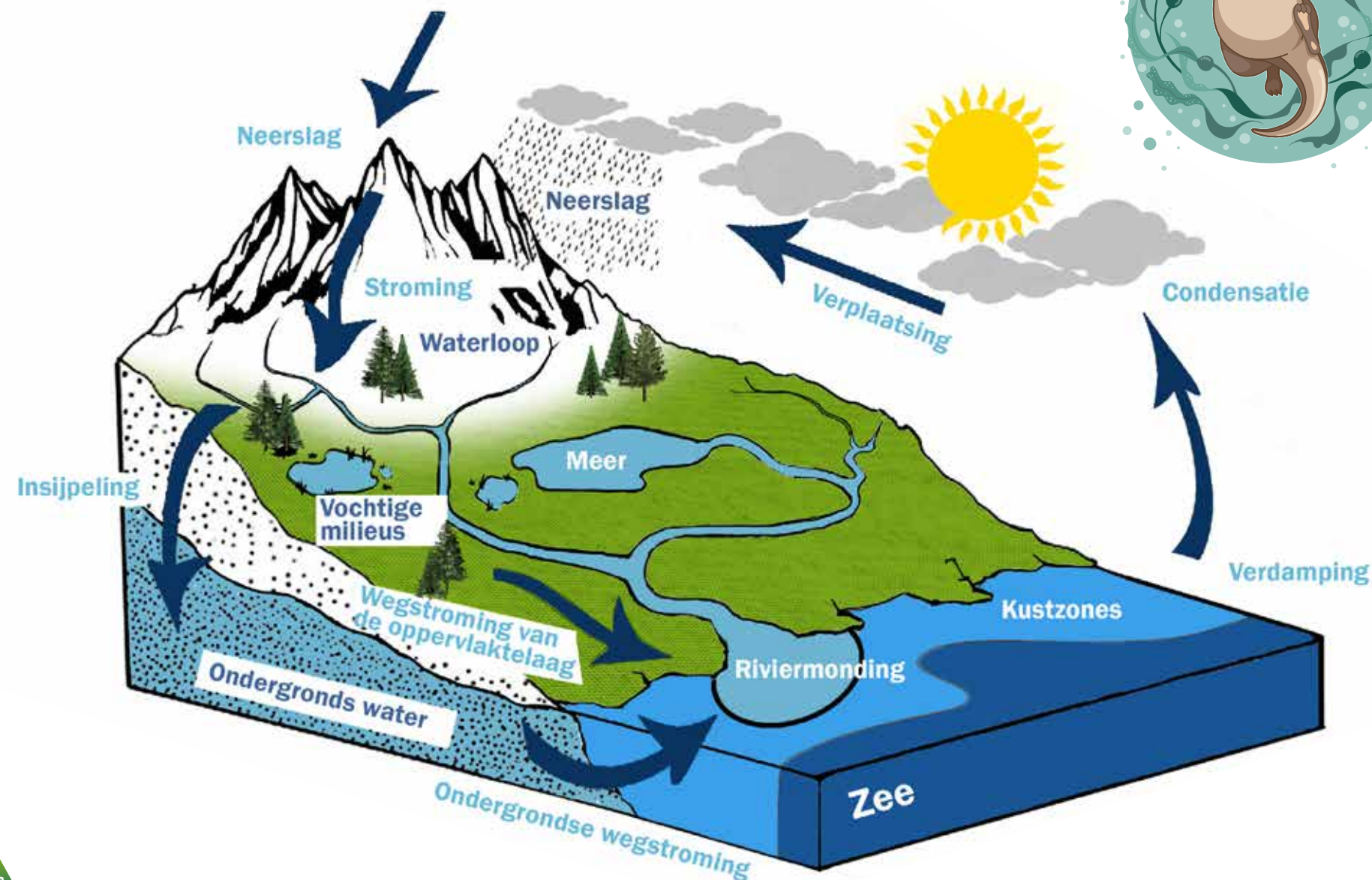


WATER GEEFT VORM AAN ONS GRONDGEBIED



Dit deel stelt de leerlingen in staat zich te oriënteren in hun ruim geografisch milieu, om hun band met de rivier te begrijpen en het element water in het algemeen. Het introduceert de volgende begrippen: de grote waterkringloop, de drie toestanden van water, de grote waterreservoirs en het stroomgebied. Het begrip stroomgebied dat minder bekend is, kan op empirische wijze begrepen worden dankzij de tools die beschikbaar gesteld zijn in het pedagogisch koffertje: kaart en kleed van de stroomgebieden, de virtuele-realiteit-helm en tablet. Het is door het introduceren van deze begrippen dat men de kinderen beter zal doen begrijpen aan welke risico's zij onderhevig zijn vanwege de wisselvalligheden van het klimaat, met name het overstromingsrisico dat de bekkens van de Marowijne en de Oyapock treft.

DE GROTE WATERKRINGLOOP



DE STROMING VAN WATER IN HET MILIEU

DE 3 NATUURKUNDIGE TOESTANDEN VAN WATER OP AARDE

WATERDAMP, ONZICHTBAAR
VOOR ONZE OGEN

GASVORMIG

MEREN, RIVIEREN, REGEN,
OCEANEN, WOLKEN, MIST

VLOEIBARE
VORM

IJS,
SNEEUW

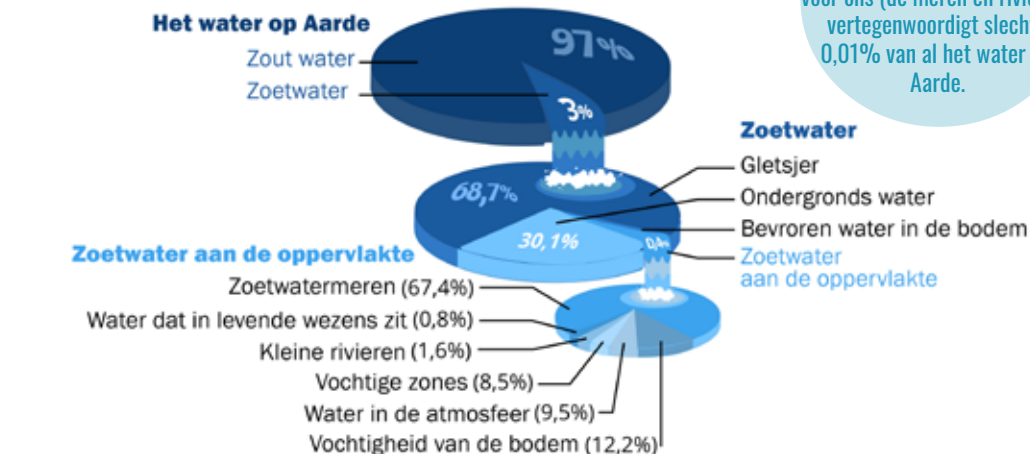
VASTE VORM

DEFINITIE: VERDAMPING EN HET KOKEN VAN WATER

De verdamping en het koken zijn beiden fenomenen van de overgang van de vloeibare vorm naar de gasvorm. Verdamping is een traag fenomeen dat geschiedt bij een omgevingstemperatuur van wel degelijk onder 100°C. De watermoleculen die aan de oppervlakte zijn, maken zich de één na de ander langzaam los en komen dan vrij in de lucht terecht. Het koken is een snel fenomeen dat een snelle toename veroorzaakt van de temperatuur totdat het water begint te koken. De watermoleculen komen dan vrij als gas, in de vorm van belletjes.

DE GROTE WATERKRINGLOOP

LA PART D'EAU DOUCE SUR TERRE



PLAATS DE WOORDEN VAN HET SCHEMA VAN DE GROTE WATERKRINGLOOP IN DE TEKST HIERONDER:

STROMING, NEERSLAG, VERDAMPING, OPHOPEN, INSIJPELEN

Water in vloeibare vorm, dat aanwezig is op het aardoppervlak, vormt de oceanen, de zeeën, de meren, de grote en kleine rivieren. Dit water zal, wanneer de temperaturen hoog zijn, het fenomeen ondergaan van Het komt dan in de atmosfeer terecht in de vorm van gas dat onzichtbaar is voor het blote oog: dat is waterdamp. Op grote hoogte, koelen de luchtmassa's en de waterdamp af. Het water wordt dan vloeibaar en valt weer neer in de vorm van Het regenwater stroomt weg van de bergen en bergkammen naar de valleien: dat is de Het weggestroomde water gaat zich ofwel ofwel ophopen in de rivieren, de meren en de oceanen, ofwel via de bodem gaan om zich te voegen bij de ondergrondse lagen: dat is het

De wa-ter-re-servoirs op Aarde, ofwel "de hydrosfeer", het zoetwater dat onmiddellijk beschikbaar is voor ons (de meren en rivieren) vertegenwoordigt slechts 0,01% van al het water op Aarde.

WAAR BEVINDT ZICH HET ZOETWATER?

ZOETWATER IN DE WERELD

VOLGENDE TEKST:

Zoetwater is zeer ongelijk verdeeld in de wereld. Deze verdeling hangt af van het klimaat. Hoe warmer en droger het is, hoe minder zoetwater er is, terwijl de tropische regio's rijk aan water zijn want de neerslag is zeer frequent daar. In de wereld delen negen landen 60% van de zoetwaterhulpbronnen: Brazilië, Rusland, China, Canada, Indonesië, Colombia en de Democratische Republiek Congo. De landen die watertekorten hebben liggen in Afrika: Algerije, Marokko, Tunesië, Libië, Egypte, en ook Niger, Tsaad, Soedan, Ethiopië. Saoedi-Arabië en India hebben eveneens een tekort aan water.



**Het Guya-
naschild en
het noorden
van Brazilië, het
Amazonegebied, zijn
rijk aan een overvloe-
dige hoeveelheid water dat
relatief schoon is en goed voor
gebruik. Wij moeten allemaal
deze kostbare hulpbron
beschermen.**

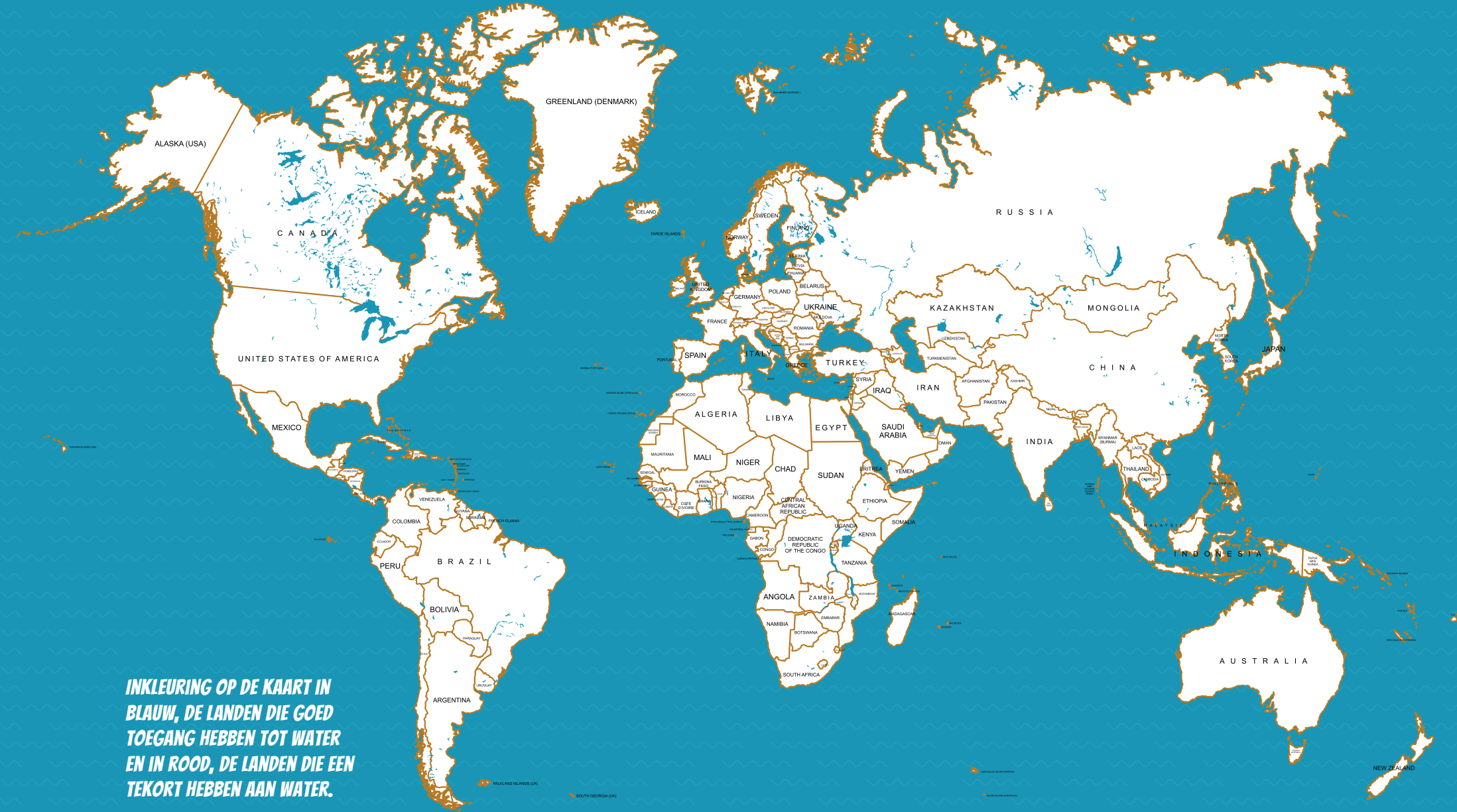
SAHARAWOESTIJN



IGUAZUWATERVALLEN (BRAZILIE)

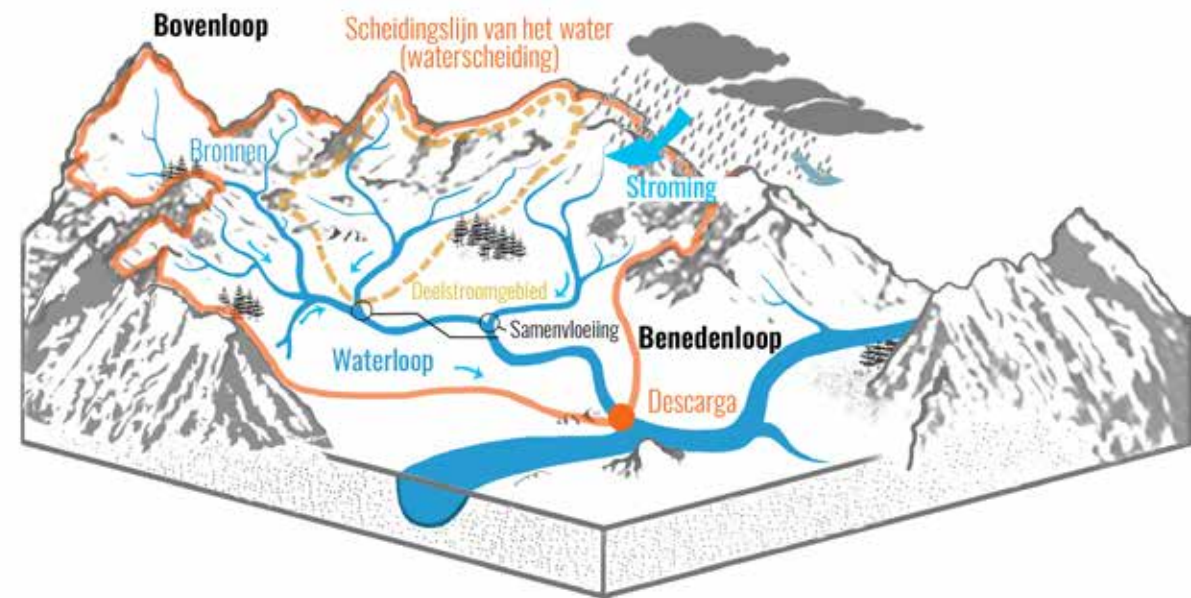


**INKLEURING OP DE KAART IN
BLAUW, DE LANDEN DIE GOED
TOEGANG HEBBEN TOT WATER
EN IN ROOD, DE LANDEN DIE EEN
TEKORT HEBBEN AAN WATER.**



MIJN STROOMGEBIED

DE GRENDOVERSCHRIJDENDE RIVIEREN: DE MAROWIJNE EN DE OYAPOCK



Office International de l'Eau - (CC) BY

SCHEMA VAN EEN STROOMGEBIED

DEFINITIE: HET STROOMGEBIED

Een stroomgebied, ook wel genoemd een hydrografisch bekken, is een geheel van terreinen waar al het water dat als neerslag is gevallen, gaat naar dezelfde waterbron. Men zegt dat een stroomgebied grensoverschrijdend is wanneer deze terreinen toebehoren aan twee verschillende landen. Het water dat stroomt, stopt niet bij de grenzen die afgebakend zijn door de mensen!



PLAATS DE NAAM VAN DE TWEE GRENSRIVIEREN
OP DE KAART

PLAATS DE LEGENDA OP DE KAART VAN DE MONDING VAN DE MAROWIJNERIVIER:

FRANS-GUYANA
SURINAME
RIVIER
SECUNDAIRE WATERLOOP
SAMENVLOEIING



PLAATS DE LEGENDA OP DEZE SATELLIETAFBEELDING VAN DE MONDING VAN DE OYAPOCKRIVIER:

FRANS-GUYANA
BRAZILIE
AFVOERRIVIER
BOVENLOOP
BENEDENLOOP



DE VIRTUELE REALITEIT VAN DE MAROWIJNE EN DE OYAPOCK



DE VIRTUELE-REALITEIT-HELM

De VR-helm laat de ontdekking van de rivieren de Marowijne en Oyapock toe door middel van luchtfoto's van 360°. Begeleid door hun onderwijzer en de animatoren van Canopée des Sciences, worden de leerlingen uitgenodigd om van bovenaf de hydrografische circuits te ontdekken alsmede wat er maatschappelijk gezien en op milieugebied op het spel staat.

Voorzorgen bij het gebruik:

De helm goed plaatsen, recht voor de ogen zodat het beeld duidelijk is.
Gaan staan en de ruimte rondom de gebruiker vrijmaken zodat hij/zij zich niet stoot aan een obstakel (stoelen, tafels). Als de gebruiker duizelig wordt, moet hij/zij stampen met zijn/haar voeten.

In deze werkgroep:

- 1) Ontdek ik de bovenloop en benedenloop van de rivieren: in welke richting stroomt het water?
- 2) Onderzoek ik de plaatsen van verstedelijking: waar bevinden de woningen en constructies van de mensen? Van welk type zijn zij?
- 3) Ik heb aandacht voor de aanblik van de rivier: zijn er samenvloeiingszones? Welke is de kleur van het water? Zie je stroomversnellingen?
- 4) Ik vergelijk al deze elementen voor de twee grensoverschrijdende rivieren: de Marowijne en de Oyapock.



DE TOUCHPAD

De touchpads zijn open windows over de Marowijne- en Oyapockrivier. Begeleid door de onderwijzer en de animatoren van Canopée des Sciences, brengen de leerlingen de geografie en de hydrografie van hun grondgebied binnen hun bereik.

Voorzorgen bij het gebruik:

Tablets zijn fragiele tools, pas op dat jij ze niet laat vallen tijdens het gebruik.
Twee manieren zijn mogelijk: De observatiemodus (scroll) en de draaimodus die het oriëntatievermogen gebruikt.

In deze werkgroep maak ik een schema en ik plaats legenda's:

Een uitzicht op de Marowijnerivier “**HET NIEUW DORP WAKAPOU**” of “**MARIPASOULA**”
Een uitzicht op de Oyapockrivier “**CAMOPI**”



DE OVERSTROMINGSRISICO'S

WAT IS EEN OVERSTROMINGSFENOMEEN ?

Een overstroming komt overeen met de tijdelijke onderdompeling van een gebied door water. Het is één van de risico's van de natuur die het meest voorkomt in de wereld.

De overstromingen zijn meestal seizoensgebonden, zij komen voor in periodes van hevige neerslag. Deze hevige regens kunnen verschillende soorten overstromingen veroorzaken, zoals overstromingen veroorzaakt door de zee (vloedgolven op de kusten), ondergrondse waterlagen die naar boven komen of het buiten de oevers treden van waterlopen. In dit geval brengen de regens een verhoging teweeg van de hoeveelheid water die in de grote of kleine rivier stroomt: dat is hoogwater. Als er te veel water is en het hoogwater aanzienlijk is, treedt het water uit zijn gewone loop en dit wordt zomerbedding genoemd. Het loost zich tot op de terreinen rondom de rivier en veroorzaakt een overstroming, men zegt dat het water dan in de winterbedding overloopt.

Het overstromingsfenomeen hangt ook af van de helling en soort bodem af. In een verstedelijkt milieu, in de steden en dorpen, is de geasfalteerde bodem ondoordringbaar voor water. Het water kan dus niet insijpelen via deze geasfalteerde laag. Het gaat dus stromen en sijpelen, soms door heftige stromen, tot naar gebieden die lager zijn waarbij de terreinen en de woningen onder water raken. Bepaalde landbouwpraktijken maken de bodem ook ondoordringbaar en de insijpeling van het water wordt verhinderd. Dit is het geval bij overgeëxploiteerde terreinen die te veel aangestampt zijn door de machines en volgestopt zijn met mest en pesticiden.



VRAAG: WAT IS HOOGWATER?

OEFENING: VUL DE VOLGENDE TABEL IN:

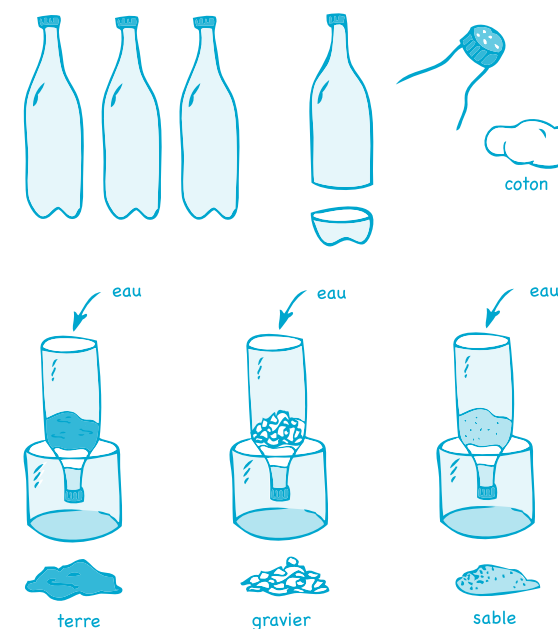
DE VERSCHILLENDE OVERSTROMINGSTYPEN	DE MENSELIJKE FACTOREN DIE HET OVERSTROMINGSRISICO VERERGEREN

EXPERIMENT IN DE KLAS. DE INSIJPELING VAN WATER IN DE BODEMS



LIJST VAN DE MATERIALEN:

- ◆ 1 chronometer
- ◆ 1 liniaal
- ◆ 3 lege plastic flessen (met doppen)
- ◆ Katoen
- ◆ Grind
- ◆ Aarde
- ◆ Zand
- ◆ 1L water



DE VOORSCHRIFTEN VOOR HET EXPERIMENT:

- ♣ Snij de lege plastic flessen in het midden in tweeën. Maak kleine gaten in de doppen zodat het water er doorheen kan.
- ♣ Keer het bovenste deel van de fles vervolgens om, zodanig dat de hals zich bevindt aan de binnenkant van de onderzijde van de fles.
- ♣ Zet een stukje katoen aan het uiteinde van iedere flessenhals en zet grind in de 1ste fles, aarde in de 2de en zand in de 3de.
- ♣ Giet dezelfde hoeveelheid water tegelijkertijd in de drie flessen en kijk wat er gebeurt.

WAT IK MEET TIJDENS HET EXPERIMENT:

-  Voor elk van de flessen, start de chronometer en noteer de tijd die nodig is zodat al het water naar beneden stroomt.
-  Als eenmaal al het water is gepasseerd via de flessenhals, meet met behulp van een liniaal de hoogte van het water dat gestroomd is
-  Noteer jouw metingen in de volgende tabel:

IN WELKE BODEM STROOMT HET WATER HET SNELST?

IN WELKE BODEM IS HET WATER HET MINST TROEBEL?

[illegible]

BUITENACTIVITEIT: OBSERVATIE VAN DE WATERLOOP DICHTBIJ MIJN SCHOOL

OBSERVATIES :



Terwijl wij buiten zijn, laten wij stoppen op de oever, laten wij de tijd nemen om te observeren en beschrijven wat wij zien:

Zijn er veel menselijke constructies ?

Van welk type zijn zij?
(huizen, bruggen, telefoonlijnen...)

Welk type vegetatie zie jij ?

Zie je dieren? Indien ja, welke ?

De stroming, is die zwak of sterk (omcirkel) ?
ZWAK MIDDELMATIG STERK

Welke kleur heeft het water ?

ZET IN EEN SCHEMA MET LEGENDA'S HETGEEN JIJ NET BESCHREVEN HEBT:



**De-
fini-
tie: De
troebelheid
van water**

De troebelheid van water duidt de hoeveelheid zwevende deeltjes aan die in het water zitten (aarde, klei, zand, plantaardige overblijfselen of resten van organismen...). Hoe troebeler het water is, hoe meer zwevende deeltjes het bevat, waardoor het troebel wordt en vaak een bruine kleur heeft.



FORMULIER VOOR REGELMATIGE OBSERVATIE

ZIE HIER JOUW FORMULIER VOOR REGELMATIGE OBSERVATIE. HIERIN KAN JE DE INFORMATIE OPNEMEN DIE JE VERZAMELD HEBT OVER DE WATERLOOP DICHTBIJ JOUW HUIS, NET ZOALS WETENSCHAPPERS EN TECHNICI DOEN OM TE WAKEN OVER DE KWALITEIT VAN HET WATER, OVERSTROMINGSRISICO'S EN VERVUILING IN DE GATEN TE HOUDEN.

Datum

Noteer het waterpeil

Kleur van het water : helder (transparant), lichtjes troebel, erg troebel

Temperatuur van het water

Andere observaties

WATER, EEN FRAGIELE BRON VAN HET LEVEN DIE BESCHERMD MOET WORDEN



Na ons vertrouwd te hebben gemaakt met het ruime milieu via de begrippen stroomgebieden, grote waterkringloop en risico's die te maken hebben met overstromingen, gaan wij nu over tot observatie op kleinere schaal. Het gaat er nu om het aquatisch leven te ontdekken dankzij de tools van de pedagogische schooltas (vergrootglas en microscoop). Door de begrippen biodiversiteit en ecosystemen aan te snijden, beoogt dit tweede thema om de leerlingen bewust te maken van de diversiteit van de natuur op hun grondgebied, die gevoelig is voor de bedreigingen in de wereld (klimaatverandering) en lokaal (goudwinning en kwikvervuiling).

AQUATISCHE ECOSYSTEMEN



DE GROTE RIVIEREN:

Grote rivieren zijn waterlopen die uitmonden in de oceaan of de zee. De Amazonerivier is de rivier die het grootste stroomgebied heeft alsmede het sterkste debiet. Het debiet van een grote rivier komt overeen met het volume water dat per tijdseenheid (seconde, minuut, uur...) stroomt. De grote rivieren zijn altijd gebruikt als transportmiddel voor personen en goederen. Zij zijn ook een zoetwaterbron die noodzakelijk is voor de visvangst, de landbouw, het wassen.



DE KUSTGEBIEDEN:

De kust of de kuststreek is de landstrook die zich bevindt aan de rand van de zeeën en de oceanen. Het kan rotsachtig of zandig zijn. In het Noordoosten van Zuid-Amerika is een zeer belangrijk fenomeen verantwoordelijk voor de rijkdom aan voedingsstoffen in de kustwateren: het gaat om de Amazonerivier die een enorme hoeveelheid sedimenten uitstort ter hoogte van haar afvoerrivier. Vandaar komt de bruine aanblik van het water.

DEFINITIE: EEN ECOSYSTEEM

Men noemt een ecosysteem het geheel dat bestaat uit een milieu en de diersoorten die erin wonen. Een ecosysteem wordt dus bepaald door de natuurkundige en chemische kenmerken van het milieu, zoals de temperatuur ervan, de bodemsoort ervan, zijn pluviometrie (de hoeveelheid regenwater), zijn bestraling door de zon... En ook door de verschillende diersoorten die men erin kan vinden. Het type milieu heeft een invloed op de diersoorten en omgekeerd wijzigen de levende diersoorten hun milieu. Aldus wordt er een zeker evenwicht gehandhaafd tussen het milieu en de levende diersoorten. In het algemeen, hoe meer water er is, hoe rijker en gevarieerder de vegetatie is. Daarom herbergen de aquatische ecosystemen vaak een groot aantal planten en dieren.



DE MANGROVES:

De mangroves zijn ecosystemen die men hoofdzakelijk vindt ter hoogte van de tropische kustgebieden. Zij bestaan in het bijzonder uit mangrovebossen. De mangrovebomen zijn bomen die water en zout kunnen verdragen, dankzij hun wortels die naar boven groeien, wat hen in staat stelt om te ademen vanwege het contact met de lucht. De mangroves herbergen een groot aantal levende diersoorten, schaaldieren en vissen die er eieren komen leggen en er een schuilplaats vinden.



DE MOERASSEN:

Moerassen zijn vochtige gebieden die vaak een ondiepe laag stilstaand water bevatten, die de vegetatie niet geheel bedekt. Het water daar kan zoet of wel degelijk zout zijn, afhankelijk van de afstand van het moeras tot de zee. In de wereld zijn een groot aantal moerassen drooggelegd en vernietigd, ofwel zodat men kon bouwen ofwel om muskieten in een gebied uit te roeien. Vandaag de dag weten wij dat het belangrijke milieus zijn omdat zij ook een groot aantal diersoorten en plantensoorten herbergen.

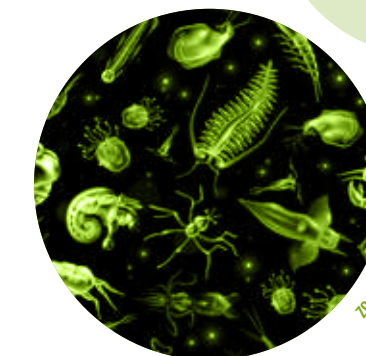
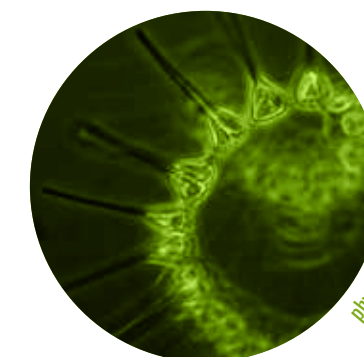
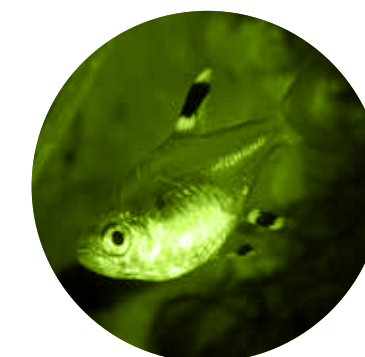
DE AQUATISCHE BIODIVERSITEIT

DEFINITIE DE BIODIVERSITEIT:

De biodiversiteit is de diversiteit van levende organismen. Zij definieert zich dus door de diversiteit van diersoorten, die van de genen binnen elke diersoort, evenals de organisatie en de indeling van ecosystemen. Anders gezegd, deze term verwijst naar het groot aantal levensvormen en de relaties die de enen aan de anderen verbinden. De biodiversiteit van aquatische milieus, net als die van andere milieus, is noodzakelijk vanwege talrijke redenen.

NA DE TEKST GELEZEN TE HEBBEN, PLAATS PIJLEN OM AAN TE GEVEN WIE WIE OPEET IN DE VOEDSELKETEN:

De biodiversiteit vormt voedselketens die men ook wel "het geheel van voedselketens" noemt. In de aquatische ecosystemen is plantaardig plankton de voornaamste basis van de voedselketen. Plantaardig plankton is samengesteld uit microalgen die onzichtbaar zijn voor het blote oog, die koolstofdioxide opvangen en zuurstof produceren en dienen als voedsel voor het zoöplankton (samengesteld uit larven van schaaldieren). Het zoöplankton wordt vervolgens zelf opgegeten door grotere roofdieren zoals insecten die weer opgegeten worden door vissen. Afhankelijk van hun grootte, eten de vissen elkaar ook op. De aïmara is bijvoorbeeld een roofvis die in zoetwater leeft en die tot wel 50 kg kan wegen en die zich voedt met vissen die kleiner zijn dan hem.



zoöplankton

phytoplankton

De bio-indicatie: Het bestuderen van de levende wezens om de onregelingen in een milieu te meten, wordt bio-indicatie genoemd. Om de waterkwaliteit van een rivier te kennen, observeert men de kleine insecten of soms de vissen. Als men een grote biodiversiteit aantreft, is de kwaliteit van het water goed.

DE AQUATISCHE BIODIVERSITEIT OBSERVEREN :

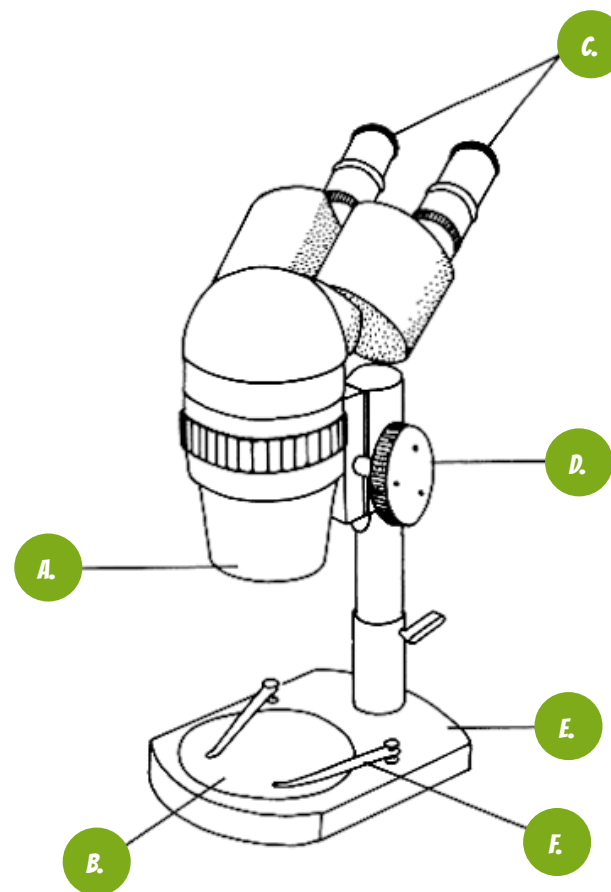
FORMULIER VOOR HET ONTDEKKEN VAN HET MONOCULAIRE VERGROOTGLAS

LEGENDA'S VAN HET MONOCULAIRE VERGROOTGLAS

- A.** Lens
- B.** Objecttafel
- C.** Oculaire
- D.** Geribbelde knop voor de scherptestelling
- E.** Voetstuk
- F.** Bevestigingsveer

HOE MOET HET MONOCULAIRE VERGROOTGLAS GEBRUIKT WORDEN?

Het monoculaire vergrootglas kan gebruikt worden om insecten te observeren of kleine planten, op het terrein of in de klas. De stalen moeten rechtstreeks op de plaat geplaatst worden, ofwel in een Petrischaal, als zij levend zijn. Je moet dan je oog dichtbij het vergrootglas brengen om te kunnen observeren, en de geribbelde knop voor de scherpte-instelling regelen door het langzaam te draaien zodat het beeld zuiver is. Het vergrootglas vergroot 10 tot 100 maal de waarneming met onze ogen, je kan erg kleine details observeren. Deze tool laat toe om de structuur van de kleine levende wezens te begrijpen, hun vorm en kleur.



IK TEKEN WAT IK OBSERVEER :



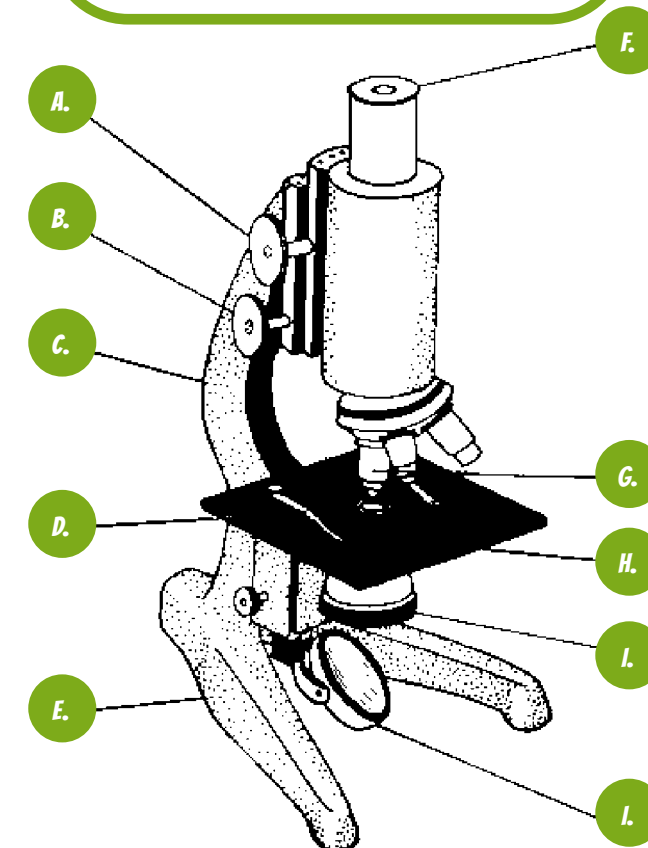
FORMULIER VOOR HET ONTDEKKEN VAN DE MICROSCOOP

HOE MOET DE MONOCULAIRE MICROSCOOP GEBRUIKT WORDEN?

De microscoop wordt gebruikt om organismen te observeren die onzichtbaar zijn voor het blote oog. Het is een krachtigere tool dan het vergrootglas omdat het het zicht 50 tot 1500 maal kan vergroten. Voor het gebruik ervan is echter meer voorbereiding nodig. Er gaat eerst een microscopische voorbereiding gedaan moeten worden. Om een druppel water te kunnen observeren, moet de druppel op het objectglaasje geplaatst worden met de pipet, daarna moet het met dekglasje bedekt worden. Als eenmaal de voorbereiding gedaan is, kan men beginnen met het instellen van de microscoop voor de observatie. Men moet zich ervan vergewissen dat men met de kleinste lens begint, die het minst vergroot (die met een rode ring). Dan kan men daarna de microscopische voorbereiding zetten op de objecttafel door het te vast te zetten onder de bevestigingsveren. Vervolgens moet men de microscoop aandoen met de knop aan de achterkant ervan. De belichting komt van beneden en gaat doorheen het objectglaasje. Men kan dan observeren in het oogglas door de geribbelde knop voor de scherpstelling te draaien (eerst macrometrisch, dan micrometrisch) om het beeld duidelijk te maken. Men moet de geribbelde knoppen altijd zachtjes draaien om ze niet te beschadigen. Als men het beeld wil vergroten, moet men veranderen van lens. Daarvoor moet men eerst de objecttafel zakken, de schijf draaien, dan herbeginnen met dezelfde instellingen.

LEGENDA'S VAN DE MONOCULAIRE MICROSCOOP

- A.** Geribbelde knop voor macrometrische scherptestelling
- B.** Geribbelde knop voor micrometrische scherptestelling
- C.** Steun
- D.** Bevestigingsveer
- E.** Statief
- F.** Ooglens
- G.** Lens
- H.** Objecttafel
- I.** Condensor
- J.** Spiegel of belichting



IK TEKEN WAT IK OBSERVEER :



DE DREIGINGEN DIE DRUKKEN OP DE AQUATISCHE ECOSYSTEMEN

EEN MONDIALE DREIGING: DE KLIMAATVERANDERING

LEES DE TEKST HIERONDER, VERBINDT DAN DE IMPACT VAN DE KLIMAATVERANDERING MET DE GEVOLGEN ERVAN OP DE WATERHULPBRONNEN:

De industriële activiteiten van mensen zijn de belangrijkste oorzaken van de mondiale klimaatverandering. Door deze activiteiten worden er broeikasgassen geproduceerd die zich ophopen in onze atmosfeer, wat als gevolg de opwarming van de temperatuur van onze planeet heeft. Deze toename van de temperaturen heeft talrijke directe en indirecte gevolgen voor de watercyclus, waarvan de levende wezens afhankelijk zijn. Bijvoorbeeld, de toename van het aantal stormen, van cyclonen en hevige regens veroorzaken steeds meer en meer overstromingen. De storing in de seizoenneerslag kan ook het droogvallen van oppervlaktewater en ondergronds water ten gevolge hebben. De grote periodes van droogte veroorzaken een daling van de waterhoeveelheid (op de oppervlakte en in de ondergrondse lagen) en een toename van de concentratie aan vervuiling. Ten slotte, de stijging van de zeespiegel heeft zoutindringing tot gevolg, d.w.z. het weer stroomopwaarts gaan van zout water in zoetwater. Al deze gevolgen bedreigen de hoeveelheid aan en de kwaliteit van zoetwater dat op onze planeet beschikbaar is en er is het risico dat dit zal leiden tot tekorten in bepaalde regio's in de wereld.

De gemiddelde temperatuur op Aarde?
De gemiddelde temperatuur op de oppervlakte van onze planeet is ongeveer 15°C. 100 jaar geleden, was de temperatuur op Aarde 0,6°C minder dan vandaag. Vanaf nu tot 2100 verwachten de experts van het IPCC (Intergouvernementeel Panel over Klimaatverandering) een toename van 1,5°C tot 5°C. Dit zal zeer ernstige gevolgen hebben op onze planeet.



KLIMAATVERANDERING:

Toename van extreme gebeurtenissen (stormen, cyclonen, hevige neerslag)

Storing in de seizoenneerslag

Stijging van de zeespiegel

Periodes van droogte en hittegolven

DREIGINGEN VOOR DE WATERHULPBRONNEN:

Zoutindringing: zout water gaat weer stroomopwaarts naar het zoet water toe in de kustzones

Vermindering, ja zelfs opdroging van het oppervlaktewater en van de lagen ondergronds water

Toename van het aantal overstromingen

Daling van de waterhoeveelheid in de ondergrondse lagen en toename van de concentratie aan vervuilende stoffen (chemische, kleine plastic deeltjes...)

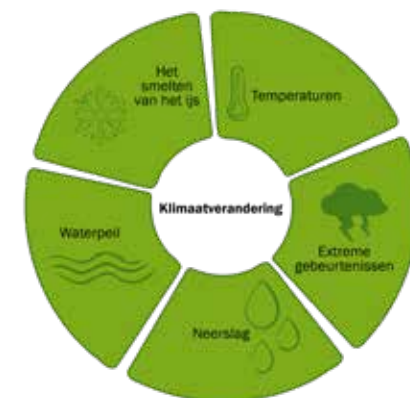
DEFINITIE: HET VERSCHIL TUSSEN HET KLIMAAT EN DE WEERSVERWACHTING

Men moet klimaat niet verwarren met weersverwachting. Meteorologie is de studie van het weer, d.w.z. van de temperatuur, van de wind, van de regenval of ook nog van het aantal uren zonneschijn, over een korte periode en in een beperkt gebied. Klimatologie is de studie van de meteorologische veranderingen (dus van de temperatuur, de wind, de regen...) op het niveau van een grote regio (zoals een land of een continent) en gedurende een lange tijdsperiode van meerdere jaren tot zelfs meerdere honderdduizenden jaren.

De impact van klimaatverandering zal meer en meer aanzienlijk zijn in de komende jaren. De gevolgen zullen zeer ernstig zijn en bovenal onvoorspelbaar voor wat betreft de kwaliteit van het water en voor wat betreft de diersoorten die in het water leven. Meer en meer mensen riskeren dat zij zullen lijden doordat zij geen toegang zullen hebben tot zoetwater en drinkwater. Daarom moet men vanaf nu handelen om te proberen om de impact te verminderen en om de aquatische hulpbronnen te beschermen.



DE ELEMENTEN VAN KLIMAATVERANDERING:



Het IPCC
De intergouvernementele groep experts die zich bezighoudt met de Evolutie van het Klimaat (IPCC) is een organisme dat wetenschappers van verschillende landen bijeenbrengt. Hun taak is om wetenschappelijke conclusies over het mondiaal klimaat bijeen te brengen.



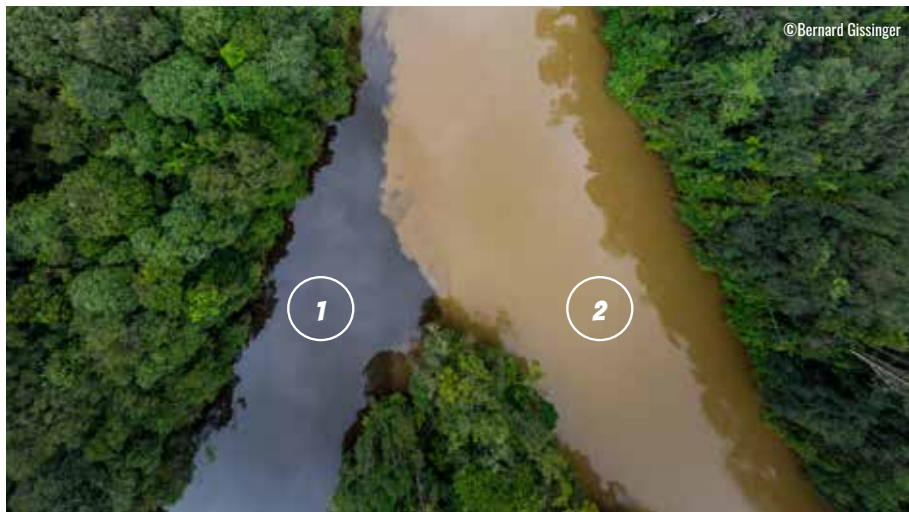
EEN LOKALE DREIGING: DE GOUDWINNING EN DE KWIKVERVUILING

Het zoeken naar goud in de kleine rivieren en in de ondergrond is begonnen in de 19^{de} eeuw in Zuid-Amerika. Vandaag de dag gebeurt het delven van goud nog altijd. Er bestaan wettige industrieën die beschikken over vergunningen die door de Staat uitgereikt zijn om goud te delven op bepaalde terreinen. Maar er zijn ook goudzoekers die zich illegaal installeren. Bij illegale mijnen, is het gebruik van kwik om goud te versmelten zeer gangbaar: de goudschilfers plakken aan elkaar vast en aan het kwik zodat zij grotere klompjes vormen die amalgamen genoemd worden.

Deze amalgamen die zwaarder zijn, worden minder meegevoerd door de stroom en het is dus gemakkelijker om ze te sorteren en ze te scheiden van het zand. Het kwik verspreidt zich echter in het water. Kwik vervuult dus de hele voedingsketen, tot zelfs de grootste roofvissen die de bewoners van de rivieroever vaak eten. Door het eten van een te grote hoeveelheid besmette vissen, bevindt het kwik zich in het menselijk lichaam, wat ernstige gezondheidsproblemen ten gevolge heeft.

De goudwinningsactiviteiten, of die nu op legale of illegale wijzen gedaan worden, zijn een dreiging voor de ecosystemen en voor de biodiversiteit. Zij zijn een directe dreiging voor de gezondheid van mensen.

DANS CETTE ZONE DE CONFLUENCE, QUELLE EST LA RIVIÈRE ORPAILLÉE ?



**WELK IS NAAR JOUW MENING DE IMPACT VAN GOUDWINNING OP HET WATER?
OMCIRKEL DE ANTWOORDEN.**

1. vervuiling van het water door kwik
2. troebelheid van de waterlopen
3. ontbossing
4. erosie van de hoge oevers
5. verplaatsing van zandmassa's naar de rivier
6. verandering van de smaak van het water
7. verdamping
8. opdroging van het grondwater
9. wijziging van de grote waterkringloop
10. afkoeling van de watermassa's

ZET EEN OPSCHRIFT OP ELK VAN DE FOTO'S



HET WATER DAT DOOR MENSEN GEBRUIKT WORDT



Dit deel introduceert de verschillende wijzen waarop water gebruikt wordt in de samenlevingen. Vanwaar komt het water dat wij drinken? Welke hoeveelheid water is nodig voor onze noodzakelijke behoeften en onze huidige levenswijzen? Hoe zich ervan te verzekeren dat er een voldoende hoeveel water van een goede kwaliteit beschikbaar is voor al deze gebruikswijzen? Alle begrippen die wij al eerder gezien hebben (grote waterkringloop, stroomgebied, biodiversiteit, vervuiling) kunnen in dit deel weer aan de orde komen.

VANWAAR KOMT HET WATER DAT IK DRINK?

Drinkwater is water dat men zonder gevaar kan drinken en verbruiken. Het moet voldoen aan meerdere criteria: het moet niet troebel zijn, geen reuk hebben, niet besmet zijn met vervuilende stoffen, noch met micro-organismen die ons ziek kunnen maken. Daardoor gaat het water door een heel verwerkingscircuit. Dit circuit begint met de afname van zoetwater in natuurlijke milieus (grote rivieren, kleine rivieren meren...). Eenmaal de afname in het milieu is geschied, moet men het water drinkbaar maken (zuivering), het opslaan (in watertorens) en het verdelen voor de woningen. Als het water eenmaal gebruikt is (kraan, douche, spoelinrichting voor toiletten...), moet het verzameld worden, het gereinigd worden en weer in de natuur gegooid worden. Dit circuit wordt de "kleine waterkringloop » of ook wel "huishoudelijke kringloop van water" genoemd.

VUL MET BEHULP VAN DE TEKST, DE ONTBREKENDE FASEN VAN DE KLEINE WATERKRINGLOOP IN.

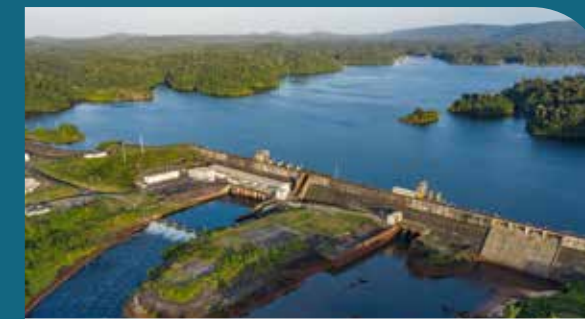


Ge-distribueerd water wordt regelmatig gecontroleerd door de overheidsautoriteiten en door de beheersmaatschappijen voor water. Deze controles laten toe dat men zich ervan kan verzekeren dat de installaties (voor de opslag en de distributie) van goede kwaliteit zijn, evenals het water dat tot naar de woningen vervoerd wordt.

HET GEBRUIK VAN WATER

Zoetwater wordt gedistribueerd en in huizen gebruikt voor dagelijks gebruik: douche, toiletten, vaatafwas, de was... Het wordt ook in grote hoeveelheden in de fabrieken gebruikt om machines te wassen of af te koelen en in de landbouw om de kweekgewassen te besproeien. Zoetwater van de grote rivieren wordt ook gebruikt als energiebron, doordat men stuwdammen maakt die dienen om elektriciteit te verschaffen. In Brazilië is er de enorme Itaipustuwdam, bij de grens met Paraguay. In Suriname is er de Afobakastuwdam en in Frans-Guyana de Petit Saut-stuwdam die kleiner is dan die van de buurlanden. Tenslotte, zoetwater van de grote rivieren, van de kleine rivieren en van de meren worden ook gebruikt als transportbron en als recreatiebron.

VUL MET BEHULP VAN DE TEKST DE ONTBREKENDE FASEN VAN DE KLEINE WATERCYCLUS IN. PLAATS DE NAMEN VAN DE VERSCHILLENDE MENSELIJKE ACTIVITEITEN WAARBIJ ER ZOETWATER GEBRUIKT WORDT, ONDER DE FOTO'S.



WELKE HOEVEELHEID WATER VERBRUIKT MEN ?

Water is van vitaal belang voor de goede functionering van ons organisme. Het wordt ook gebruikt om onze voedingsmiddelen en de voorwerpen die wij gebruiken te produceren. De fabricage van elk voedingsmiddel vereist het gebruik van zoetwater, of dit nu is om de velden te besproeien of om de machines in de fabrieken schoon te maken en af te koelen. Elk voorwerp heeft bijgevolg een waterkostenplaatje, het aantal liters dat gebruikt wordt voor de fabricage ervan. Men noemt dit "virtueel water", het gehele waterverbruik dat noodzakelijk is voor de productie, landbouw of industriële productie, of voor een dienst.

BEPAALTE PRODUCTEN HEBBEN MEER WATER NODIG DAN ANDERE, ZIE HIER ENKELE VOORBEELDEN :

1 ei = 135 liter water
 1 kg papier = 500 liter
 1 kg gerecycleerd papier = 1 tot 10 liter
 1 kg brood = 1000 liter
 1 katoenen T-shirt = 2.000 liter water
 1 paar lederen schoenen = 8.000 liter water
 1 kg rund = 15.000 liter
 1 auto = 120.000 liter

Ter vergelijking, zie hier wat men thuis gebruikt:

1 douche = 50 liter
 1 spoelinrichting van een toilet = 10 liter
 1 wasmachine = 80 liter
 1 glas water = 0,25 liter



ONS AFVAL VERVUILT HET WATER

Sinds de industriële revolutie van de 19^{de} eeuw en de toename van de wereldbevolking, zijn de oorzaken van vervuiling steeds talrijker. Zoetwater wordt enorm bedreigd door verschillende soorten vervuiling. Bijvoorbeeld de boten, de fabrieken, de personen die hun afval in het water of in de natuur gooien. De vervuiling tast de grote rivieren aan, de meren en de oceanen. Het heeft ernstige gevolgen voor de gezonde staat van iedere biodiversiteit en dus ook voor onze gezondheid.



Microplastics zijn zeer kleine plastic deeltjes, bijna onzichtbaar voor het oog, die verspreid zijn in het milieu. Zij komen voort uit de ontbinding van plastic materialen (zakken, kleding, voorwerpen...). In enkele decennia hebben zij de bodems, de waterlopen, alle oceanen, de diersoorten in de zee besmet.



VERBINDT DE VERSCHILLENDE ACTIVITEITEN MET DE VERVUILING DIE HET TEN GEVOLGE HEEFT (MEERDERE STREPEN ZIJN MOGELIJK).

MENSELIJKE ACTIVITEITEN :	VERVUILINGSVORMEN :
Landbouw	Giftige chemische producten
Huishoudelijke activiteiten	Kleine plastic deeltjes
Industrie	Afval
Vrijtijdsbesteding	Lozingen van koolwaterstoffen (aardolie, gas, steenkool)
Transporten	Mest en pesticiden

HOE HET WATER TE BESCHERMEN

Het vermijden van de vervuiling en de verspilling zou een zorg moeten zijn alsmede een dagelijkse daad. Hoe meer men, op alle niveaus, zorgt voor de waterbronnen, hoe gemakkelijker het beheer ervan zal zijn en de kosten ervoor redelijk.



ENKELE EENVOUDIGE HANDELINGEN OM HET WATER MINDER TE VERVUILEN:

- ◆ Geen afval (verf, white spirit, vochtige doekjes...) gooien in de toiletten of wasbakken
- ◆ Bepaalde producten brengen naar een afvalsorteringscentrum, gebruikte batterijen naar de winkel waar het gekocht was, niet-gebruikte medicijnen bij de apotheek, etc.
- ◆ Geen vervuilende producten gooien in de buizen of de waterlopen: papier, olie die gebruikt was voor olieversing, resten van voedingsmiddelen...
- ◆ Bij voorkeur bioafbreekbare producten gebruiken die geen fosfaat bevatten, bestanddelen die zeer gevaarlijk zijn voor het milieu
- ◆ De doses wasmiddel in de wasmachine verminderen en, in het algemeen, de hoeveelheid producten voor de was verminderen



ENKELE EENVOUDIGE HANDELINGEN OM ZUINIG OM TE GAAN MET WATER:

- ◆ Het water van de kraan niet onnodig laten stromen
- ◆ Liever douchen dan baden
- ◆ De kraan van de douche dichtdoen terwijl je je inzeept
- ◆ De kraan dichtdoen terwijl je je tanden poetst of terwijl je je handen wast met zeep
- ◆ Vermijden om de vaatwasser of wasmachine te draaien wanneer zij niet vol zijn
- ◆ Installaties gebruiken met een zuinig waterverbruik zoals mengkranen
- ◆ Waswater voor groenten gebruiken om planten te besproeien
- ◆ Lekkages doen herstellen

FORMULIER VOOR EEN INTERVIEW MET EEN PROFESSIONAL

Tijdens het uitstapje waarbij wij een plaats bezoeken, stel ik vragen aan de professional die werkt op het gebied van water35:

◆ **Vraag 1:** Hoe heet u ?

◆ **Vraag 2:** Voor welke organisatie werkt u ?

◆ **Vraag 3:** Wat is de naam van uw beroep ?

◆ **Vraag 4:** Waaruit bestaat uw beroep?

◆ **Vraag 5:** Welke opleiding heeft u gevolgd om dit beroep te kunnen uitoefenen?

BUITENACTIVITEIT: HET WATER IN MIJN STAD

LOPEND RONDOM DE SCHOOL ONTDEK IK DE CONSTRUCTIES DIE MET WATER TE MAKEN HEBBEN: ONTDEK IK EEN WATERTOREN? ONTDEK IK RIOOLPUTTEN? EEN ZUIVERINGSSTATION?



HET EINDRESULTAAT VAN MIJN LES OVER WATER

PERSOONLIJKE AANTEKENINGEN (WAT IK HEB GELEERD TIJDENS MIJN LES OVER WATER, WAT IK LEUK VOND EN WAT NIET...):

[illegible]

BIBLIOGRAFIE

- Office international de l'eau : oieau.fr
- Office de l'Eau de Guyane : eauguyane.fr
- Centre d'Information sur l'eau : cieau.com
- Eau France : eaufrance.fr
- Livre de bord cycle 3 : l'agence de l'eau seine Normandie
- Apprenons l'eau – fiches pédagogiques sur l'eau : les agences de l'eau
- L'eau pour tous – livret d'accompagnement de l'exposition « l'eau pour tous, tous pour l'eau » réalisée par la CASDEN banque Populaire

FOTOVERANTWOORDING

Bernard Gissinger
La Canopée des Sciences
Office International de l'Eau
Ocean Sciences Logistic
Pixabay
Adobe Stock
Freepic



ALLE TECHNISCHE EN FINANCIELE PARTNERS VAN HET BIO-PLATEAUXPROJECT



Europa engageert zich in Frans-Guyana met het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling ten behoeve van de Europese territoriale samenwerking.

MET DANK AAN:

Zij hebben meegewerkt aan de totstandkoming van dit boekje:
COORDINATIE EN GRIJZE MATERIE
**Jeanne Sudre, Olivier Marnette,
Tommy Albarelo, Bernard Gissinger**



Het Office de l'Eau (Waterbureau) van Frans-Guyana
Usha Satnarain & Christiaan Max Huisden,
 De Anton de Kom Universiteit van Suriname
Uédio Robds Leite da Silva,
 De Federale Universiteit van Pará, Brazilië
Célia Biancat & Chloé Dechelette
 Office International de l'Eau (Het Internationaal Waterbureau)

