



«Qui ose traverser les grands fleuves ne craint pas les petites rivières.» - Proverbe chinois

¿QUÉ ES LA HIDROSFERA?

La hidrosfera es la masa discontinua de agua que hay cerca de la superficie terrestre, independientemente de su estado físico [ej.: hielo, agua líquida, vapor]. La cantidad de agua en la Tierra se estima en unos $1,5 \times 10^9 \text{ km}^3$ [$\approx 1,5 \times 10^{21} \text{ kg}$], formando glaciares, océanos, ríos, lagos, aguas subterráneas, aguas de infiltración, acuíferos e incluso agua atmosférica.

¿DE DÓNDE VIENE LA MAYORÍA DEL AGUA TERRESTRE?

Hay claramente mucha más agua líquida en la Tierra que en los otros planetas rocosos del Sistema Solar. El agua de nuestro planeta viene del vapor de agua escapado de la actividad volcánica y de los impactos de ciertos meteoritos. Ese vapor de agua se mantiene en la superficie por la gravedad y el campo magnético terrestres.

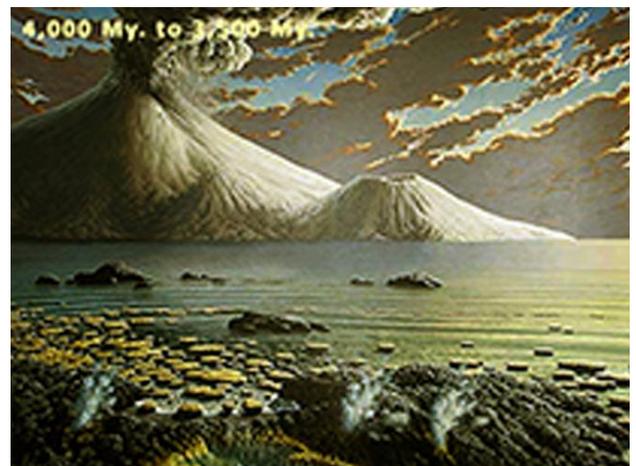
¿CUÁNDO Y CÓMO SE FORMÓ LA HIDROSFERA?

Hace unos 4.600 millones de años, la atmósfera contiene los gases producidos por la actividad volcánica y meteorítica. Estos gases son agua, hidrógeno, metano y algunos óxidos tóxicos [CO_2 , NO_2 , SO_2].

La gravedad y el campo magnético permiten conservar esa atmósfera primitiva, aunque muy tóxica para la vida actual.

Entonces, la temperatura de la Tierra era demasiado alta para que existiera agua líquida [ej.: Venus $\approx 500^\circ\text{C}$].

Pero, hace unos 4.400 millones de años, la temperatura de la atmósfera terrestre baja por debajo de 95°C . Entonces, el vapor de agua empieza a condensarse, formando lluvia y volviendo a evaporarse en contacto con la corteza caliente. Así, comienza el ciclo del agua y el agua líquida se va acumulando.



¿CUÁL ES LA COMPOSICIÓN DE LA HIDROSFERA PRIMITIVA?

Las evidencias científicas sugieren que los primeros océanos son calientes, tóxicos y verdosos, pues contienen agua, hierro soluble de las rocas, algunos gases tóxicos, muy poca sal y sin oxígeno libre. Así, la hidrosfera primitiva tendría un color verdoso por el hierro soluble, siendo muy tóxica y poco salada.

¿CÓMO EVOLUCIONA LA HIDROSFERA PRIMITIVA?

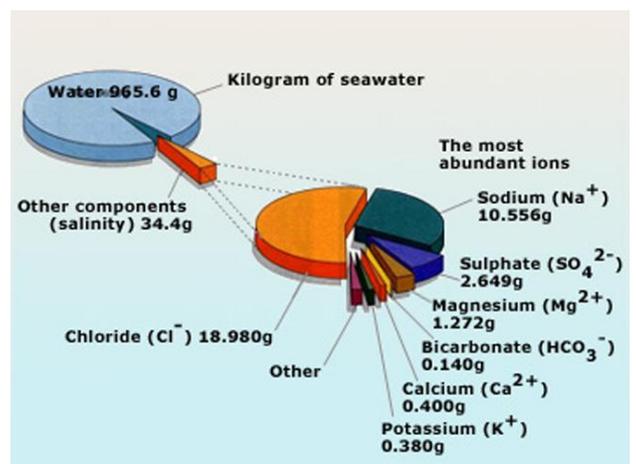
La hidrosfera ha cambiado en millones de años. El enfriamiento terrestre, la formación de los océanos, el ciclo de las rocas, la vida, la fotosíntesis, la respiración celular y la revolución industrial han cambiado la atmósfera y la hidrosfera.

Los primeros océanos son calientes, tóxicos y verdosos. Pero hace unos 3,5 Ga, las cianobacterias empiezan a hacer la fotosíntesis, liberando el O_2 como desecho. Así empieza el Gran Evento de Oxigenación que aumenta con la aparición de las algas y las plantas. Hace unos 2,5 Ga, el oxígeno ya ha oxidado y precipitado el hierro oceánico [FeO_2], el oxígeno se acumula en la atmósfera.

El ciclo del agua y el ciclo de las rocas han aportado sales minerales a los océanos. Luego, la vida modifica su composición [ej.: fotosíntesis, respiración,...]. Los seres humanos están cambiando la composición oceánica [ej.: contaminación, industria,...].

¿CUÁL ES LA COMPOSICIÓN DE LA HIDROSFERA ACTUAL?

La composición actual de la hidrosfera depende de los sólidos, líquidos y gases disueltos en el agua. Estos productos provienen de diferentes fuentes [ej.: erosión de rocas, impactos de meteoritos, actividad volcánica, gases atmosféricos, y actividades humanas,...]. La hidrosfera actual está formada principalmente por agua, sales minerales [ej.: Na, Cl, Mg, S, Ca, K,...] y gases disueltos [ej.: N_2 , O_2 , CO_2 , ..], además de ciertos contaminantes.



¿CUÁL ES LA DISTRIBUCIÓN DE LA HIDROSFERA?

El AGUA de la hidrosfera está en los primeros kilómetros de la superficie terrestre, formando glaciares, océanos, ríos, aguas subterráneas, acuíferos e incluso vapor atmosférico.

Pero la distribución del agua terrestre es muy desigual. Alrededor del 97% de toda el agua terrestre es salada y principalmente oceánica. El 3% restante es agua dulce [ej.: nieve, hielo, acuíferos, suelos, ríos, seres vivos,...]. Pero menos del 0,1 % es agua dulce líquida y superficial [ej.: ríos, lagos, seres vivos, atmósfera,...].

Hay más agua dulce subterránea que agua dulce superficial. El agua se filtra continuamente en el suelo para recargar los acuíferos y los ríos. Los océanos cubren cerca del 75% de la superficie terrestre, reflejando la luz azul. Así, la Tierra aparece como el planeta azul.

¿CUÁLES SON LAS PROPIEDADES ÚNICAS DEL AGUA?

El agua es uno de los compuestos más abundantes y esenciales para la Tierra, con algunas propiedades importantes:

- El agua es insípida, inodora e incolora. Una gota de rocío ($\approx 0,05$ mL) contiene unas 2×10^{21} moléculas de agua y cada molécula tiene 2 átomos de hidrógeno unidos a 1 de oxígeno [H_2O].
- El agua puede existir en un equilibrio entre los tres estados básicos [ej.: sólido, líquido, gaseoso], en condiciones normales.
- El agua muestra una densidad anómala, pudiendo flotar sobre el agua líquida [ej.: $d_{\text{agua líquida}} > d_{\text{hielo}}$].
- El agua es un disolvente casi universal de muchas sustancias en los ecosistemas [ej.: sangre, savia, nutrientes, desechos,...].
- El agua actúa como una batería de calor, absorbiendo mucho calor sin mucho cambio de temperatura. Así, los seres vivos regulan su temperatura y los océanos equilibran el clima.
- El hielo es un buen aislante, evitando la congelación de los océanos polares. Esto permite la existencia de vida marina.
- Las moléculas de agua son moléculas pegajosas y capaces de adherirse entre ellas y a otras sustancias, permitiendo la cohesión del agua, la adhesión y la tensión superficial [ej.: rocío, gotas, estructura celular, árboles,...].

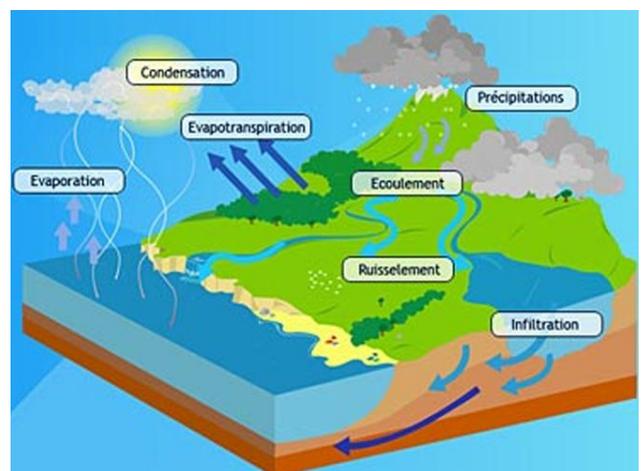
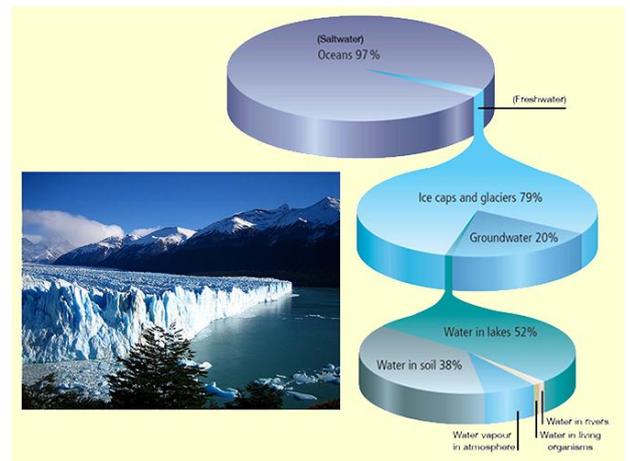
¿QUÉ ES EL CICLO HIDROLÓGICO [O DEL AGUA]?

El ciclo del agua describe el movimiento continuo del agua alrededor de la Tierra y de una reserva a otra [ej.: glaciares, nubes, lluvia, océanos, ríos, acuíferos, suelos, seres vivos...], con diversos cambios de estado [ej.: gas, líquido, sólido] y gracias a diversos procesos físicos [ej.: evaporación, condensación, precipitación, infiltración, escorrentía,...].

- La evaporación y la evapotranspiración transforman el agua líquida a gaseosa. El vapor de agua se eleva en la atmósfera gracias a las corrientes de aire, generando humedad en el aire.
- La condensación hace que el vapor de agua se enfríe y se transforme en gotas de agua líquida. Las nubes pueden viajar desde los océanos, transportando agua por el mundo.
- La precipitación hace que las gotas de agua caigan al suelo. Se necesitan millones de gotitas para formar una sola gota de agua que caiga al suelo por precipitación [ej.: lluvia, granizo, nieve,...].

La superficie terrestre puede ser impermeable o permeable al agua. Gracias a la gravedad, el agua puede escurrir hacia ríos, lagos y océanos, o infiltrarse hacia suelos o acuíferos. Ahí, puede quedar atrapada durante siglos como agua fósil.

- La infiltración hace que el agua se filtre en los suelos permeables mediante un flujo subterráneo. El suelo puede absorber enormes cantidades de agua como una "esponja". Cuando la superficie está muy inclinada o el suelo está muy compactado [ej.: agricultura, edificios, pastoreo intensivo, deforestación...] el agua no entra fácilmente.
- La escorrentía superficial hace que el agua fluya superficialmente sobre suelos poco permeable, formando ríos y arroyos. Cuando suelo está saturado de agua, es impermeable o está muy inclinado, el agua tiende a fluir en superficie.





¿POR QUÉ EL CICLO HIDROLÓGICO ES ESENCIAL PARA LA VIDA, EL RELIEVE Y EL CLIMA EN LA TIERRA?

El ciclo del agua permite la circulación del agua, de los nutrientes, de los desechos y del calor en los ecosistemas.

- El ciclo del agua purifica el agua, reponiendo la tierra con agua dulce y mueve el agua en los ecosistemas.
- El ciclo del agua transporta minerales a través del globo, permitiendo la supervivencia de la vida [ej.: agua, nutrientes, desechos,...] y la transformación del relieve terrestre [ej.: ciclo de las rocas]..
- El ciclo del agua transporta calor a través del globo [ej.: efecto invernadero], permitiendo equilibrar la temperatura de las diferentes zonas terrestres (ej.: las corrientes de aire) y las diferentes zonas oceánicas [ej.: las corrientes oceánicas].

¿QUÉ MUEVE EL CICLO DEL AGUA Y LA GEODINÁMICA EXTERNA?

El agua y el aire se mueven gracias a la energía del Sol, la rotación terrestre y la gravedad [ej.: Tierra, Luna, Sol].

- El sol activa el ciclo del agua, provocando la evaporación del agua y las corrientes de convección. Así, las corrientes atmosféricas y oceánicas son causadas por la energía térmica del Sol.
- La rotación de la Tierra modifica la circulación de vientos y corrientes oceánicas [ej.: Efecto Coriolis]. Sus giros fluyen en sentido horario en el hemisferio norte y en sentido anti-horario en el hemisferio sur.
- La gravedad de la Tierra, la Luna y el Sol mantienen el ciclo del agua [ej.: lluvia, mareas, erosión...]. Así, la lluvia y la erosión [ej.: M.E.T.S.] dependen de la gravedad terrestre.



¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES USOS DEL AGUA?

El agua es un recurso natural indispensable y valioso. En el mundo, la agricultura representa el 70% de todo el consumo de agua [ej.: alimentos, fibras, recursos...], frente al 20% para la industria [ej.: plástico, metales, papel, ropa...] y el 10% para el uso doméstico [ej.: saneamiento, cocina, riego,...].

Durante los últimos 100 años, la población mundial triplicó mientras que el consumo de agua se multiplicó por seis. Esta tarea enorme, tiene impactos significativos en las personas, los seres vivos y el medio ambiente. Actualmente, una parte de la población mundial [25%] no tiene acceso a agua potable segura y asequible, y la mitad de la población mundial [50%] no tiene acceso al saneamiento adecuado del agua [ej.: canalización, depuración].



¿CUÁLES SON LOS IMPACTOS NEGATIVOS EN LA HIDROSFERA TERRESTRE?

En los últimos 100 años, los seres humanos han causado impactos negativos en la hidrosfera y los ecosistemas terrestres.

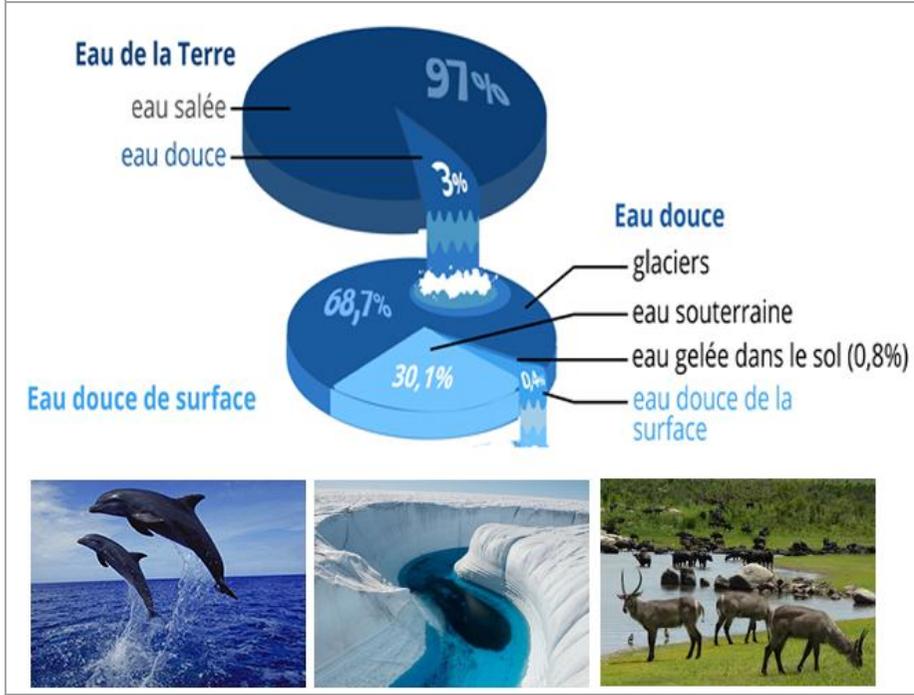
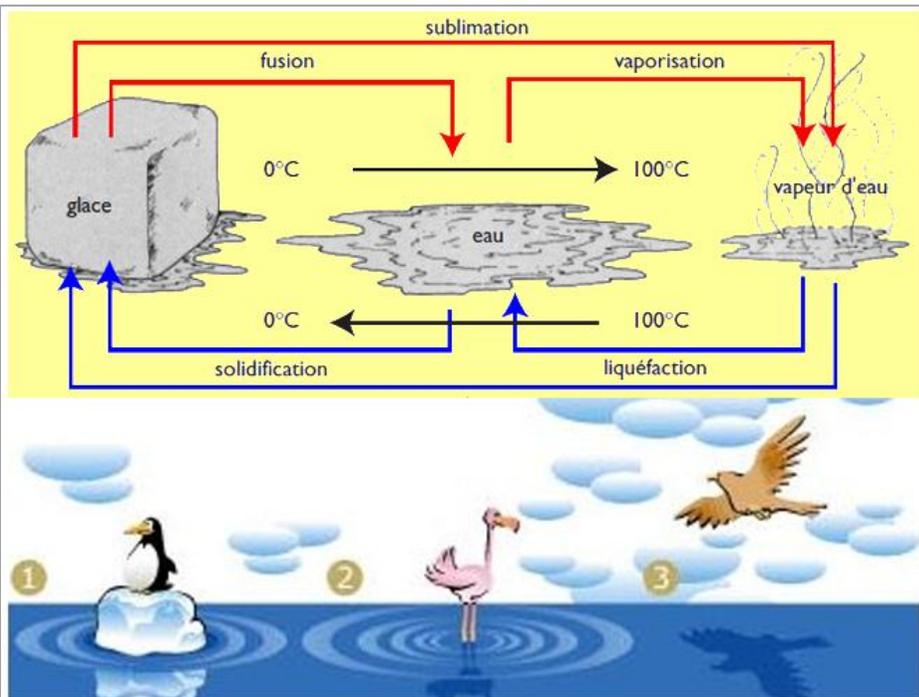
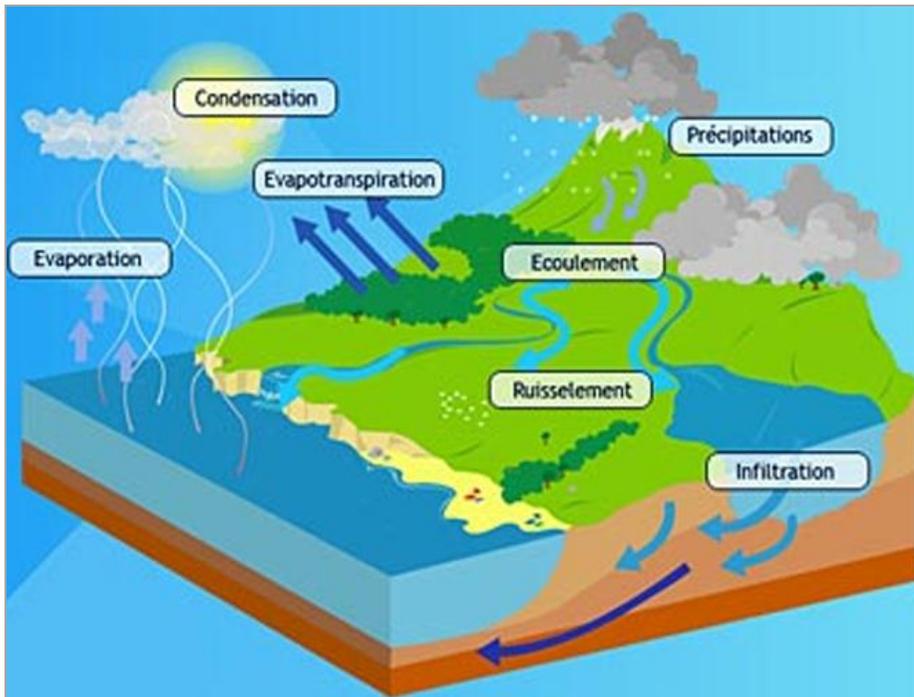
Las **fuentes** de los impactos negativos en la hidrosfera pueden ser muy variadas [ej.: Industria, agricultura, doméstico].

La **naturaleza** de los impactos negativos en la hidrosfera puede ser de tipo físico [ej.: calor, vibraciones, radiactividad...], químico [ej.: gases, plásticos, toxinas,...] o biológico [ej.: virus, bacterias,...]

Las **consecuencias** negativas en los ecosistemas son variadas [ej.: aumento del efecto invernadero, calentamiento global, destrucción de la ozonfera, lluvia ácida, la ecotoxicidad, riesgos biológicos, cambios en el ciclo del agua, salinización acuíferos,...].

Las **correcciones** de estos impactos negativos son lentas y costosas. Los ecosistemas tienen mecanismos naturales de auto-limpieza, pero son necesarias acciones positivas [ej.: tecnología, leyes ambientales y concienciación individual y colectiva].





Les instruments de mesure utilisés en météo

L'anémomètre
Il mesure la vitesse du vent. Plus le vent est fort, plus il tourne vite. Pour avoir une mesure plus précise, on relie parfois cet instrument à un ordinateur.

L'hygromètre
Cet instrument est utilisé pour mesurer l'humidité de l'air. Il est composé de deux thermomètres. L'un a un réservoir entouré d'un tissu humide, l'autre est sec. Si l'air est sec, la température du thermomètre « humide » baisse. Si l'air est humide, les deux thermomètres indiquent à peu près la même température.

Le thermomètre
Il sert à mesurer la température. Quand il fait chaud, le liquide coloré monte dans le tube. Quand la température baisse, le liquide redescend. En France, on mesure la température en degrés Celsius.

Le baromètre
Cet appareil permet de mesurer la pression atmosphérique. Quand la pression est basse, il va pleuvoir. Quand elle est haute, il va faire beau.

Le pluviomètre
Il permet de mesurer la quantité d'eau tombée à un endroit dans une journée.

La girouette
Elle est placée au sommet d'une tour ou d'un clocher. Elle indique la direction du vent.



UNITÉ 06 – LE SYSTÈME TERRE (L'HYDROSPHÈRE)

RESUMÉ EN FRANÇAIS (T06.R01.)

I.- Qu'est-ce que l'hydrosphère?

L'hydrosphère est la masse discontinue de l'eau près de la surface de la terre.

Il y a des glaciers, des océans, des rivières, de lacs, des eaux souterraines, des aquifères et de la vapeur d'eau.

II.- D'où vient la majeure partie de l'eau terrestre?

La majeure partie de l'eau terrestre provient de la vapeur des volcans et des météorites.

L'eau est gardé près de la surface grâce à la gravité et au champ magnétique terrestre.

III.- Quelle est la composition de l'hydrosphère primitive?

L'hydrosphère primitive se forme par le refroidissement de gaz produits par l'activité volcanique et météoritique.

Les premiers océans sont formés d'eau, de gaz toxiques et de fer soluble, avec très peu de sel et sans oxygène libre.

IV.- Comment évolue l'hydrosphère primitive?

L'hydrosphère primitive est verdâtre, très toxique et pas très salée.

Son évolution dépend du refroidissement terrestre, du cycle des roches, de la vie et de la révolution industrielle

V.- Quelle est la distribution et la composition de l'hydrosphère actuelle?

L'hydrosphère actuelle couvre environ 75% de la surface terrestre.

Elle se compose d'eau, de sels minéraux et de gaz dissous, ainsi que de certains polluants.

Environ 97% de l'eau terrestre est salée et océanique, tandis que les 3% restants sont de l'eau douce.

VI.- Quelles sont les propriétés uniques de l'eau?

L'eau [H₂O] est essentielle pour la vie, le relief terrestre et le climat.

L'eau est un liquide insipide, inodore et incolore qui peut exister dans trois états principaux [glace, liquide, vapeur]

L'eau est comme une batterie qui absorbe et libère la chaleur lentement, en équilibrant le climat de la terre.

L'eau est un solvant presque universel, essentiel pour les êtres vivants [ex.: sang, sève, sueur, urine, minéraux,..].

La glace est un très bon isolant thermique qui flotte sur l'eau liquide, évitant le gel des océans polaires.

Les molécules d'eau sont très collantes, permettant la cohésion de l'eau, l'adhésion et la tension superficielle

VII.- Quel est le cycle hydrologique [ou l'eau]?

C'est le voyage continu de l'eau terrestre entre les réserves, grâce à des processus physiques [ex.: l'évaporation, la précipitation, l'infiltration, le ruissellement,...].

VIII.- Pourquoi le cycle hydrologique est-il essentiel pour la vie, le relief et le climat terrestre?

Il est essentiel parce qu'il permet la circulation de l'eau, l'échange de nutriments, l'élimination des déchets, l'érosion des roches et le flux de chaleur dans les écosystèmes.

IX.- Qu'est-ce qu'active le cycle de l'eau et le cycle externe des roches?

Ils sont activés grâce à l'énergie du soleil, la rotation de la terre et la gravité [ex. : terre, lune, soleil].

X.- Quelles sont les principaux usages de l'eau?

Les principales usages sont l'utilisation agricole [70%], industrielle [20%) et domestique [10%]

XI.- Quels sont les principaux impacts négatifs sur l'hydrosphère terrestre?

La nature des impacts négatifs sur l'hydrosphère peut être physique, chimique et / ou biologique.

Les sources de ces impacts peuvent être très variées [ex.: industrielle, agricole, domestique,...].

Les causes génèrent des conséquences [ex.: l'épuisement des ressources, la pollution, la salinisation des aquifères].

XII.- Comment corriger les principaux impacts négatifs sur l'hydrosphère terrestre?

Les mécanismes d'auto-nettoyage naturels sont difficiles, coûteux et lents.

Il faut des actions positives comme des lois, de la technologie et de l'éducation, pour assurer un avenir durable

EXERCICES.

1. Souligne en couleurs différentes la structure « Sujet, verbe, complément » des paragraphes I à XII
2. Conjugue les verbes « couler, entrer, évaporer, condenser, conserver »
3. Cherche une définition simple de:
hydrosphère, condensation, évaporation, fusion, ruissellement, cycle de l'eau.
4. Essaie de traduire et lire les phrases en espagnol



Apellidos: Nombre:
Asignatura: Curso: Grupo: Nº: Fecha:

CALIFICACIÓN:

EXERCICES EN FRANÇAIS (T06.01.) - LES POLLUANTS RADIOACTIFS A FUKUSHIMA

Paragraphes

- I**
Les poissons mangent les microplastiques recouverts de bactéries et d'algues.
Il y a des poissons qui prennent les déchets plastiques pour de la nourriture
Il faut protéger les poissons des déchets toxiques qui empoisonnent les océans
- II**
Les êtres humains peuvent manger les poissons contaminés
Il y a une bioaccumulation de toxiques dans les poissons des océans,
Il faut éviter de manger les grands poissons avec des toxiques concentrés.
- III**
À Fukushima (Japon), des déchets radioactifs sont émis dans l'atmosphère.
Il y a une bioaccumulation radioactive dans le fond des rivières.
Il faut réduire la pollution chimique et radioactive des rivières.
- IV**
Le refroidissement des réacteurs de Fukushima (Japon) produit 400 tonnes d'eau très contaminée
Il y a déjà 300 000 tonnes d'eau stockées dans 1.000 réservoirs.
Il faut neutraliser ces déchets toxiques de manière stable et sûre.
- V**
L'opérateur de la centrale propose de pomper l'eau contaminée dans la mer.
Les pêcheurs refusent d'accepter cette solution polluante.
Il faut éviter que l'eau contaminée arrive dans le Pacifique.
- VI**
Les problèmes de santé se multiplient à Fukushima, cinq ans après la catastrophe nucléaire.
Selon le gouvernement japonais, 120 jeunes ont contracté un cancer de la thyroïde..
Il faut aider aux familles face aux risques de mortalité.
- VII**
Les cas de cancer de la thyroïde sont 30 fois plus nombreux que dans le reste du pays.
Chez les enfants, les tumeurs sont apparues en moins de cinq ans à Fukushima.
Il faut protéger les enfants des effets de la radiation.
- VIII**
A Fukushima, le groupe Panasonic des fermes automatisées pour produire des légumes.
Ces fermes utilisent une lumière spéciale qui développe mieux les goûts des légumes.
Ces fermes utilisent 60% d'électricité en moins que les cultures traditionnels.
Il faut développer des méthodes écologiques qui protègent l'environnement

EXERCICES.

1. Souligne en couleurs différentes la structure « Sujet, verbe, complément » des paragraphes I à VIII
2. Conjugue les verbes « manger, accumuler, proposer, stocker, éviter »
3. Cherche une définition simple de:
bioaccumulation, cancer, radioactivité, fermes, légumes, culture.
4. Essaie de traduire et lire les phrases en espagnol



Apellidos: Nombre:

Asignatura: Curso: Grupo: Nº: Fecha

CALIFICACIÓN:

TEXTOS EN ESPAÑOL (T06.ESP01) - ¿SE ESTÁ ACABANDO EL AGUA DULCE Y LIMPIA EN EL MUNDO?

Una lata española de Coca-Cola incluye agua de lluvia tratada, mientras que la de México depende de aguas fósiles subterráneas y la de Maldivas contiene agua de mar desalada. Incluso, el agua embotellada o la de un refresco del futuro podrían depender de aguas recicladas. Así, cuando abras un refresco, piensa de dónde viene el agua que tiene.

La razón de esta situación es simple: hay una crisis global y, el agua dulce y limpia se está convirtiendo en un recurso escaso. El 75% la superficie terrestre está cubierta de agua, y ese volumen es de unos 1.500 millones de kilómetros cúbicos (1,5 x 10⁹ km³) de agua. Entonces, ¿cómo es posible que haya escasez de agua?



La respuesta es simple. Cerca del 97 % de esa agua no apta para el consumo. Además, el calentamiento global y la contaminación de ríos, acuíferos y océanos están reduciendo el agua potable. No es un problema de falta de agua sino de falta de agua dulce y limpia.

Según el Banco Mundial, en los próximos 50 años seremos unos 10.000 millones de personas a mantener. Esto supone un gran desafío para la gestión nuestros recursos en agua y tierras fértiles.

Cada día, una persona gasta directamente unos 100 litros de agua e indirectamente más de 2.000 litros, aunque solo 1.0 litros es esencial para su supervivencia. El resto es usado por la agricultura, la ganadería, la industria y el uso doméstico. Así, se están sobreexplotando y contaminando los océanos, los ríos, los acuíferos y las tierras de cultivo del mundo. Si se mantiene esta tendencia, más de 2.000 millones de personas no tendrán un acceso adecuado a agua potable, y más de 4.000 millones, carecerán de un saneamiento seguro. Esto repercutirá en su supervivencia y su calidad de vida.

El agua es un recurso valioso que genera riqueza, pero que se malgasta y contamina. Por eso, muchos expertos consideran que el agua dulce y limpia será el "oro azul" del futuro, siendo el recurso más cotizado, ya que su oferta es limitada y su demanda crecerá sin parar. Por ello, la escasez global de agua potable disparará su precio en el futuro.

Además, la mayor escasez de agua en el mundo dará lugar a conflictos globales. Recientemente, Egipto, Sudán, Etiopía, Turquía, Siria, Iraq, Jordania o Israel se han enfrentado por las aguas de los ríos Nilo, Tigris, Éufrates y Jordán. Las consecuencias de esta escasez se observan también en España, cuando se enfrentan las regiones por el uso del agua, y se reducen los humedales como Doñana, las Tablas de Daimiel, la albufera de Valencia o el Delta del Ebro.

El futuro del agua pasa por una gestión circular y sostenible de los recursos hídricos. Así, Israel recupera el 90% del agua residual, mientras que el país que le sigue, España, recicla sólo el 25%..



El futuro del agua dulce y limpia en el planeta dependerá de

- Una concienciación sobre el valor del agua
- El almacenamiento sostenible de agua de lluvia
- El aprovechamiento sostenible de los acuíferos.
- La desalinización sostenible de agua marina,
- La depuración del agua residual y su reutilización global.
- La reducción del consumo energético asociado.
- La gestión sostenible del agua [ej.: tecnología, leyes, información]

Según los Objetivos de la ONU, para 2050 es necesario alcanzar un acceso universal y equitativo al agua potable en el mundo. Pero si individualmente y colectivamente no se reacciona a tiempo ni de manera adecuada, para el año 2050 no habrá agua potable suficiente para saciar la sed, garantizar la producción de alimentos ni asegurar un desarrollo sostenible y global.

EJERCICIOS

- a.- Haz un resumen de unas 100 palabras con las ideas principales del texto
- b.- Reformula unas frases con las palabras subrayadas, usando sinónimos o ideas sinónimas
- c.- Busca información los humedales de Doñana, las Tablas de Daimiel, la albufera de Valencia y el Delta del Ebro.
- d.- Redacta un ensayo (≈ 100 palabras) sobre las soluciones para una gestión sostenible del agua.



Apellidos: Nombre:
Asignatura: Curso: Grupo: Nº: Fecha:

CALIFICACIÓN:

TEXTOS EN ESPAÑOL (T06.ESP02) - ¿DÓNDE ESTÁN LAS NUEVAS “ISLAS DE PLÁSTICO”?

Los seres inteligentes del futuro comprenderán que ocurrió en los últimos 100 millones de años, estudiando nuestras rocas. Así, al observar la línea del iridio (Ir) extraterrestre y los restos fósiles asociados, esos seres entenderán como un gran asteroide provocó la extinción de los dinosaurios hace unos 65 millones de años. También, al observar la línea de plutonio (Pl) terrestre y los restos de plástico asociados, ellos tal vez intuyan como se extinguieron los *Homo sapiens*.

El plástico es un material que se encuentra en coches, ropa, ordenadores, teléfonos, bolígrafos, ropas, envases, utensilios, bolsas, mobiliario y mucho más. Se ha hecho tan omnipresente que es difícil creer que solo llevamos produciéndolo unos 70 años.

Según la revista *Science Advances*, desde 1950, se han generado más de 9×10^{12} Kg de plástico, la masa de unas 100.000 ballenas azules. De todo este plástico, un 10% ha sido reciclado, un 10% ha sido incinerado y el resto ha sido vertido a la tierra o a los océanos.

En fondos oceánicos hay enormes cantidades de plástico, algunos producidos en la década de 1960. No hay lugar en el mundo sin contaminación plástica, desde el monte Everest hasta en la isla Henderson en el Pacífico, desde la superficie del Atlántico Norte hasta la Fosa de las Marianas, desde la Antártida hasta el Ártico.



Cada año se producen unos 300 millones de toneladas nuevas y cerca de un 10 % de esos plásticos acabará en los océanos. Unos 7.000 millones de toneladas de plástico contaminan ya los suelos, acuíferos, ríos y océanos. Durante los últimos 70 años, el sol, las corrientes oceánicas y los microorganismos han desmenuzado y degradado los residuos plásticos vertidos al mar, formando una sopa de microplásticos entre la superficie y el fondo oceánico.

El sol, la rotación terrestre y los vientos crean grandes corrientes oceánicas que concentran los nutrientes y los desechos en ciertas zonas. Estas “islas” están esencialmente formadas por millones de toneladas de microplásticos. Son unas 7 “islas plastificadas e interconectadas” (2 en el Pacífico, 2 en el Atlántico, 1 en el Índico y 2 en los Polos) cuyos tamaños oscilan entre los 10^4 y los 10^6 km²; es decir entre la extensión de la Comunidad de Madrid y la de la Península ibérica. Así, sus residuos pueden viajar por el mundo.



Esta permanencia plástica se explica por ser materiales poco biodegradables y que sólo se alteran lentamente por la luz solar, el agua y el roce. Con el tiempo, estos microplásticos pueden ser descompuestos por algas, bacterias y hongos, y/o comidos por diversos organismos marinos. Así, la mayoría de los plásticos estará con nosotros durante cientos de años, liberando compuestos tóxicos y entrando en las cadenas tróficas.

Según la ONU, la enorme producción de plásticos, su escaso reciclado y los ciclos naturales están introduciendo estos compuestos persistentes (COPs) en las redes tróficas. Los peces los comen, las ballenas los filtran y los moluscos los absorben. Así, estos tóxicos acaban en la comida y afectan a nuestra salud (ej.: perturbadores endocrinos (PEs)).

La economía de usar y tirar ya está caducada. Un desarrollo sostenible necesita de una economía circular en la que los recursos se optimicen y los desechos se minimicen. Un punto de partida sería el principio de que “el que contamina paga y repara”. Esta transición a un desarrollo sostenible exige legislación, información, formación e inversiones.

EJERCICIOS

- a.- Haz un resumen de unas 100 palabras con las ideas principales del texto
- b.- Reformula las frases con las palabras subrayadas, usando sinónimos o ideas sinónimas
- c.- Busca información sobre la relación los COPs y los PEs.
- d.- Redacta un ensayo (≈ 100 palabras) sobre la relación entre los COPs, los PEs y la salud.