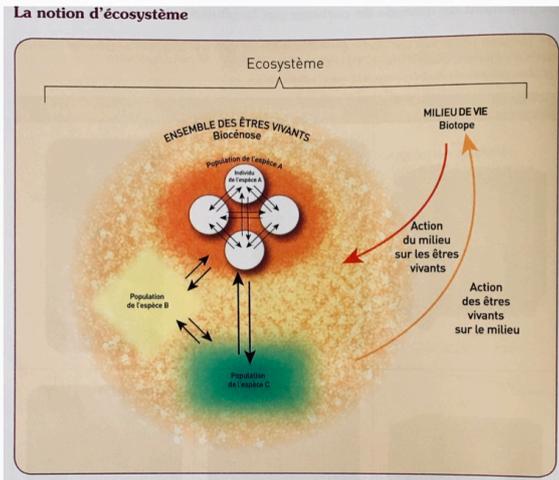


Biologie : Travail à domicile 3 - cours suspendus.

Lors d'une marée noire, tu entends souvent dire que les écosystèmes sont perturbés, que la faune et la flore sont très affectées par les engluements. A travers cette fiche, tu vas découvrir la notion d'écosystème et tout ce que cela sous-entend.

1. Observe le document et récapitule toutes les informations sur les éléments qui peuvent intervenir dans un écosystème.



2. La Terre ou biosphère est un ensemble d'écosystèmes. Les écosystèmes sont très nombreux et variés. Classe les écosystèmes figurant sur les photos en 3 groupes selon leur taille: les macro-écosystèmes, les mésoécosystèmes et les microécosystèmes.



1. Les écosystèmes forestiers.

Exemples d'écosystèmes forestiers



Clairière

Les photos ci-dessous, prises le même jour, représentent des écosystèmes forestiers au peuplement principalement monospécifique (une seule espèce d'arbre), dans la même zone géographique et géologique. Ces forêts sont pourtant très différentes. La légende de chaque photo reprend les exigences de chacune des espèces représentées.

Une **clairière** est un lieu ouvert dans une zone boisée, c'est-à-dire une zone dépourvue d'arbres, située au sein d'une forêt, où s'installent une grande variété d'espèces.

Une **boulaie** est une forêt composée essentiellement de bouleaux (ici *Betula pendula*), qui sont souvent les premiers arbres à s'installer dans une clairière ou un terrain en friche. Les plantes poussent facilement à leur pied. Le bouleau verruqueux est héliophile strict (cherchant la lumière), à enracinement traçant (dont les racines s'étendent horizontalement). Il supporte de larges variations d'humidité tout en restant sensible à la sécheresse. Il affectionne des sols plutôt acides, bien drainés et aérés.



Boulaie



Chênaie

Une **chênaie** est une forêt composée essentiellement de chênes (ici *Quercus petraea*) au feuillage peu serré et aux branches tortueuses peu nombreuses. Le chêne sessile est héliophile, surtout à l'âge adulte. Son enracinement est pivotant (dont la racine principale s'enfonce verticalement dans le sol) et profond, il est peu sensible à la sécheresse. Il supporte les sols compacts, de légèrement acides à légèrement basiques.

Une **hêtraie** est une forêt constituée essentiellement de hêtres (ici *Fagus sylvatica*), arbres au feuillage très dense et serré. Le hêtre agit sur le sol en l'acidifiant lors de la décomposition de ses feuilles, ce que cet arbre apprécie. Son enracinement, oblique et de profondeur moyenne, le rend sensible à la compacité du sol. Il est sciaphile (qui supporte l'ombre) dans sa jeunesse tandis qu'il est héliophile en grandissant et très sensible à la sécheresse.



Hêtraie



Peissière

Une **peissière** est une forêt constituée d'épicéas (ici *Picea abies*), arbres à feuillage persistant, de l'ordre des conifères. Comme l'enracinement de l'épicéa est traçant, cet arbre tolère peu un sol compact. Il est sensible à la sécheresse et est héliophile tolérant. Il affectionne des sols acides.

A) Le document présente dans un certain ordre, des exemples d'écosystèmes forestiers que tu as peut-être observés. Donne 2 critères utilisés par l'auteur pour effectuer ce rangement.

B) A partir de tes observations et des légendes des photos, considérant le fait que ces forêts se trouvent dans les mêmes conditions climatiques et géologiques, quel est le facteur qui influence essentiellement les plantes en forêt ? Justifie ta réponse par un exemple.

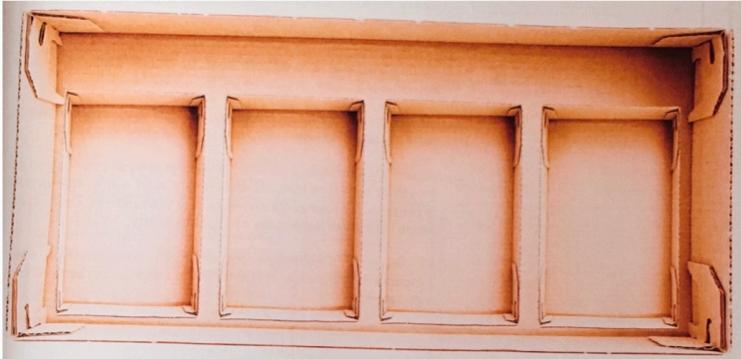
Ce type de facteur porte le nom de **facteur abiotique**.

C) A partir des légendes des photos, cite trois facteurs abiotiques supplémentaires qui influencent le développement des espèces arborescentes illustrées.

2. En utilisant les colonnes relations neutres, favorables et défavorables du tableau qui précède, classe en quatre groupes les différents cas de figure des relations entre l'espèce A et l'espèce B.

Nomme chaque groupe en utilisant les termes suivants:

- Relation neutre
- Relation d'aide mutuelle
- Relation d'aide unilatérale
- Relation de compétition



3. En utilisant la clé dichotomique des relations interspécifiques, complète la 4e colonne du tableau de la page 20.

Clé dichotomique sur les relations interspécifiques

- Absence d'interaction entre 2 espèces:
ni le bénéfice, ni le détriment d'une espèce sur l'autre ne sont mesurables **neutralisme**
- Interaction entre 2 espèces: le bénéfice et le détriment d'une espèce sur l'autre sont mesurables **2**
- Relation d'apport mutuel **3**
Pas de relation d'apport mutuel **4**
- Association bénéfique entre 2 espèces vivantes, elle est facultative **mutualisme**
Association bénéfique entre 2 espèces vivantes, elle est obligatoire **symbiose**
- Relation où une des 2 espèces est exploitée **5**
Relation où les 2 espèces sont en compétition **7**
- Relation bénéfique pour 1 des 2 espèces sans pour autant nuire à l'autre **commensalisme**
Relation bénéfique pour 1 des 2 espèces en étant nuisible à l'autre **6**
- Relation strictement alimentaire au cours de laquelle une espèce, le prédateur, capture une proie, la tue et s'en nourrit **prédation**
Relation entre 2 espèces dont l'une vit aux dépens de l'autre et nuit à cette dernière, le parasite exploite son hôte durant une période plus ou moins longue et peut ne pas le tuer **parasitisme**
- Relation entre espèces lorsqu'elles se partagent le même milieu, les mêmes ressources alimentaires **compétition**
Action inhibitrice exercée autour d'elle par une espèce au moyen de sécrétions toxiques, qui lui assurent l'exclusivité de territoire **amensalisme**

4. Complète ce tableau de synthèse en notant les noms des relations interspécifiques.

		Espèce X		
		nuisible	neutre	bénéfique
Espèce Y	nuisible			
	neutre			
	bénéfique			

5. Synthèse.

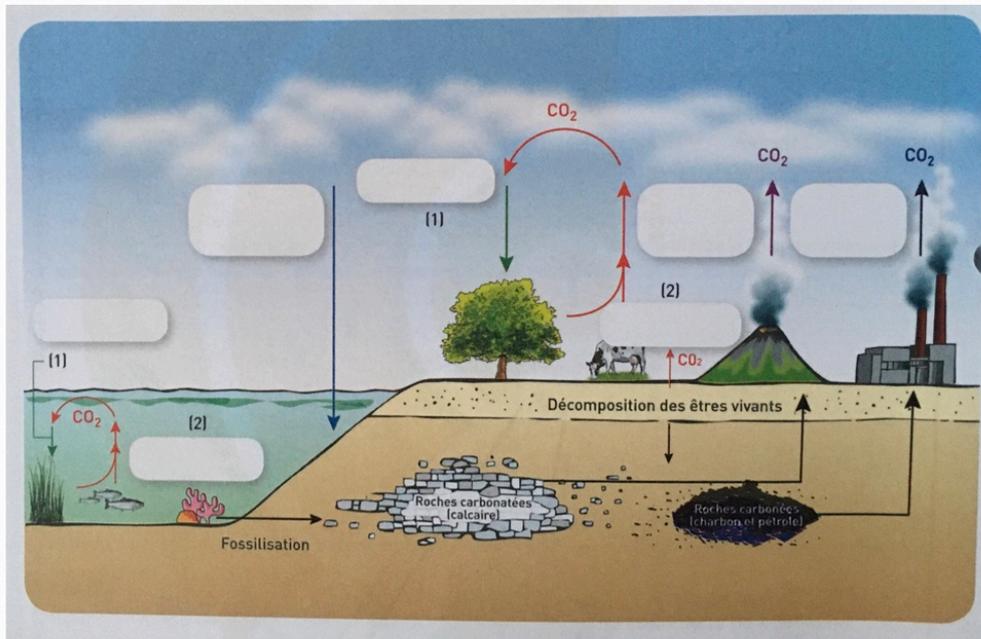
SYNTHÈSE

Voici les définitions relatives aux différents types de relations interspécifiques, indique le nom de la relation interspécifique correspondant à chaque définition.

- ▶ : est la relation strictement alimentaire au cours de laquelle une espèce, le prédateur, tue sa proie et s'en nourrit.
- ▶ : est la relation où une espèce, le parasite, vit aux dépens d'une autre, l'hôte. L'avantage (nourriture et habitat) que le parasite trouve dans la relation se fait au détriment de l'hôte.
- ▶ : est une relation d'association facultative bénéfique entre 2 espèces.
- ▶ : est une relation d'association obligatoire bénéfique entre 2 espèces.
- ▶ : est une relation entre 2 espèces dont une seule tire profit sans pour autant nuire à l'autre.
- ▶ : est une interaction concurrentielle pour une ressource insuffisante entre 2 espèces occupant souvent une même niche écologique.
- ▶ : est une action inhibitrice exercée par une plante ou un champignon, au moyen de sécrétions toxiques libérées dans le sol (par les racines chez la plante ou les hyphes du mycélium d'un champignon). Cette action assure l'exclusivité du territoire à l'organisme vivant.
- ▶ : est l'absence d'interaction concurrentielle ou mutualiste entre 2 espèces: ni le bénéfice, ni le détriment d'une espèce sur l'autre ne sont mesurables.

1. Comment circule le carbone dans la biosphère ?

Durant cette année, tu as étudié certaines fonctions vitales des êtres vivants. Un élément chimique y est toujours présent: le carbone. Retrouve les phases biologiques et chimiques du cycle du carbone en faisant appel à tes connaissances et en utilisant le document suivant. Intègre, dans le dessin, les différentes phases en complétant les cases.



Le cycle du carbone

Des **échanges de carbone** se produisent constamment entre l'atmosphère, les océans, les roches, les plantes et les animaux terrestres et aquatiques. Ce phénomène est appelé le cycle du carbone.

Les végétaux fixent le dioxyde de carbone qui est présent dans l'atmosphère et dans les océans. Ils le convertissent en glucose lors de la photosynthèse chlorophyllienne. Les végétaux, comme les animaux, utilisent le glucose pour produire de l'énergie lors de la respiration cellulaire et rejettent, de cette manière, du dioxyde de carbone.

Les animaux et les végétaux meurent mais leurs composés carboniques demeurent intacts. Il s'agit-là d'une source d'énergie pour les décomposeurs qui se nourrissent de leurs restes et produisent du dioxyde de carbone ainsi que du méthane dont une certaine quantité restera fixée dans les sols et une autre s'échappera dans l'atmosphère.

Dans certaines circonstances, les restes des végétaux et des animaux sont enterrés ou se retrouvent au fond des océans à l'abri de l'action des décomposeurs. Pendant des centaines de millions d'années suivantes, ces restes sont profondément enfouis et soumis à de fortes pressions. Les tissus se décomposent mais le carbone demeure, formant des composés appelés hydrocarbures comme le charbon (C), le méthane (CH_4) ou le gaz naturel et le pétrole, c'est-à-dire les combustibles fossiles ou roches carbonées.

Les êtres humains utilisent les combustibles fossiles pour générer de l'énergie thermique, électrique et mécanique. Les hydrocarbures, par le phénomène de combustion, sont ainsi convertis en dioxyde de carbone qui s'échappe dans l'atmosphère.

Le dioxyde de carbone est dissous sous forme de carbonate d'hydrogène (réaction avec l'eau) dans les océans. Mais il existe un processus important de fixation du dioxyde de carbone chez les animaux qui possèdent un squelette calcaire par réaction entre le carbonate d'hydrogène et l'hydroxyde de calcium. Il se forme alors de l'eau et de l'hydrogencarbonate de calcium [$Ca(HCO_3)_2$] qui est transformé par les animaux coralliens par exemple en carbonate de calcium (le calcaire). Ce calcaire se fossilise dans des roches dites sédimentaires (roches carbonatées). Le carbone présent dans les roches carbonatées est ensuite profondément enfoui puis repris par les volcans et les geysers qui le laissent s'échapper en grande quantité de nouveau dans l'atmosphère sous forme de dioxyde de carbone. Les phases biologiques du cycle du carbone (la photosynthèse, la respiration, la décomposition par les microorganismes) et la combustion du carbone fossile peuvent se produire sur une période allant de quelques jours à des milliers d'années.

3. Application.

Associe chaque phénomène noté dans la 1re colonne à un concept lui appartenant de la 2e colonne.

1 Cycle du carbone	A Principale cause de l'élévation de la température du globe terrestre
2 Photosynthèse	B Processus par lequel la plante assimile le carbone présent dans le milieu.
3 Energie dans la biosphère	C Le carbone minéral contenu dans la matière organique rejoint le réservoir de l'atmosphère
4 Respiration	D La plupart des sources d'énergie sur Terre proviennent du soleil.
5 Effet de serre	E La concentration en CO_2 augmente à cause des activités humaines comme les transports, l'exploitation forestière et l'industrie

1	2	3	4	5

2. Quelles sont les implications des flux de CO_2 dans la biosphère ?

Cite les phénomènes qui stockent l'énergie et les phénomènes qui dispersent ou dépensent l'énergie ?



La végétation est étagée dans les montagnes : de bas en haut, on observe les feuillus, les conifères, la végétation des alpes.

Végétation sur un flan de montagne

Une orchidée, l'*Ophrys tenthredinifera*, n'est fécondée que grâce aux insectes mâles d'une seule espèce. Alors que les femelles de la même espèce ne sont pas encore sorties de terre, l'insecte mâle attiré par des composés olfactifs, s'agrippe au labelle de la fleur imitant la forme, la couleur, l'odeur et la pilosité de l'insecte femelle.



Ophrys tenthredinifera



La pomme de pin réagit à l'humidité de l'air en s'ouvrant par temps sec ou en se fermant par temps humide, ce qui influence la dissémination des graines. En effet, si la pomme de pin s'ouvrait par temps humide, les graines tomberaient simplement sur le sol sans pouvoir être emportées plus loin. Lorsqu'il fait sec, elles sont effectivement emportées par le vent.



Pomme de pin

2. Identifie le type de relation entre les êtres vivants. Pour t'aider, pose-toi chaque fois ces trois questions :

- a. À qui profite la relation ?
- b. Est-elle facultative ou obligatoire ?
- c. Les deux espèces sont-elles partenaires ou adversaires ?

Les animaux tels que les guépards, les lions, les panthères, les lycaons, les hyènes et les chacals se nourrissent volontiers de gazelles ou de zèbres, c'est pourquoi ils ne se privent pas de les chasser.




Une espèce de guêpe (*Dinocampus coccinellae*) pond son œuf dans le corps de la coccinelle (*Coccinellidae*). Parvenue à l'état larvaire, la guêpe s'extirpe du corps de la coccinelle et tisse son cocon dans ses pattes. La coccinelle emporte ce cocon sous elle pendant tout le cycle de maturation. Ce n'est qu'après avoir atteint sa taille adulte que la guêpe libérera la coccinelle.

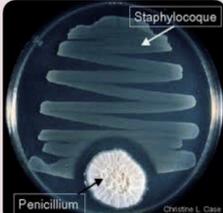
Le poisson-pilote vit près des requins. Il y trouve une protection et une source de nourriture puisqu'il se nourrit des débris laissés par le requin. Le requin, lui, ne tire aucun avantage de cette association mais ne s'en trouve pas lésé. Il en va de même pour les tortues.




Depuis quelques années, des coccinelles asiatiques (*Harmonia axyridis*) supplantent nos coccinelles indigènes. Non contentes de se nourrir de petits insectes, les coccinelles asiatiques dévorent les autres espèces de coccinelles, leurs œufs et les larves de papillons.



Un champignon microscopique, le *Penicillium*, produit des composés antibiotiques de type pénicillique, qui empêchent le développement des bactéries tout autour de lui.




Un papillon, l'Azuré de la croquette, est capable de duper les fourmis pour qu'elles élèvent ses larves, en mimant l'apparence physique et chimique des larves de ces dernières. Par conséquent, les fourmis délaissent leurs propres larves, ce qui nuit évidemment à la bonne marche de la fourmilière.

Le crocodile du Nil se fait nettoyer les dents par un oiseau, le pluvier fluvial, qui se régale des morceaux pris dans la gueule de celui-ci. Le premier est soulagé des morceaux de nourriture pris entre ses dents par le second qui, lui, trouve ainsi facilement son repas.



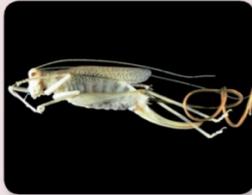
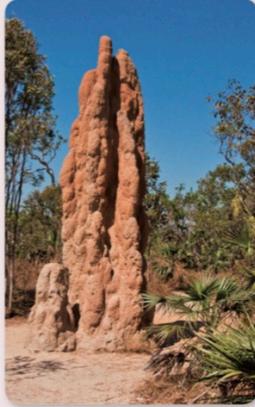

Le poisson-clown aide l'anémone en attaquant les poissons-papillons qui la mangent et en attirant d'autres poissons, qui servent de nourriture à l'anémone. L'anémone, qui peut tuer ou paralyser la majorité des poissons, les garde loin des œufs que le poisson-clown a pondus près d'elle. Ils s'entraident, mais si l'un meurt l'autre survivra quand même.

Dans les colonies de termites, les termites ouvriers sont les seuls à manger du bois. Les autres termites viennent se nourrir en léchant des gouttes de liquide qui perlent au niveau du rectum des ouvriers.

Cependant, le termite ouvrier lui-même est incapable de digérer le bois. En effet, il ne possède pas l'enzyme (la cellulase) qui permet de dégrader la cellulose, le principal constituant du bois. De ce fait, il est obligé d'héberger dans son intestin des bactéries et des protozoaires qui, eux, possèdent de la cellulase.

Les termites mangent et réduisent le bois en fragments qui sont digérés par les protozoaires. La cellulose contenue dans le bois est dégradée par les protozoaires en sucres simples (glucose). Des bactéries transforment par fermentation ces sucres en acides gras, source de nourriture pour le termite, et en ions ammonium. Elles transforment aussi les déchets azotés en azote assimilable par le termite.

Le termite, en retour, confère aux protozoaires un abri et une grande quantité d'aliments déjà fragmentés.



Un ver, le gordien, vit au stade larvaire dans le corps de la sauterelle. Devenu adulte, il se libère de son hôte et devient aquatique (notamment pour permettre sa reproduction). Pour ce faire, il pousse la sauterelle à sauter dans l'eau et la quitte à ce moment-là. La pauvre sauterelle meurt évidemment dans l'opération, car elle est une médiocre nageuse. Le ver produit, pour arriver à ses fins, des molécules neuroactives qu'il sécrète dans le système nerveux de la sauterelle.



La femelle du coucou gris pond ses œufs dans les nids d'autres espèces telles que le rouge-gorge et la rousserolle. Elle pond un seul œuf dans 6 à 25 nids différents, imitant l'œuf de l'oiseau hôte, pour éviter d'être repérée. La femelle du coucou gris retire un des œufs du nid hôte avant d'y pondre le sien. Le jeune coucou éclot après 11 à 13 jours et éjecte immédiatement les autres œufs et les poussins hors du nid. Il est nourri continuellement par ses parents adoptifs, qui ne se doutent de rien, et prend son envol entre le dix-septième et le vingt et unième jour, bien qu'il continue souvent à être nourri quelque temps après avoir quitté le nid.



En Afrique, une reine fourmi cherche un jeune acacia, muni pourtant de grandes épines, qui développe des renflements pour servir d'abri à sa future colonie. Elle s'y installe puis elle y pond ses œufs. Une fois les œufs éclos, les fourmis s'attellent à défendre l'arbre des attaques d'insectes et de mammifères qui viendraient brouter l'arbre.



La truite et le martin-pêcheur ne vivant pas dans le même milieu se nourrissent tous les deux de vairons.



Un crustacé, le *Cymothoa exigua*, entre par les branchies d'un poisson, le vivaneau rose, et se fixe sur sa langue. Commence alors le travail d'extraction du sang grâce à ses griffes. Une fois la langue du poisson desséchée et atrophiée, le crustacé s'accroche au moignon et prend la place de la langue. Il passe ensuite le restant de sa vie à se nourrir du mucus du poisson, voire de son sang. Il ne pousse cependant pas le vice jusqu'à chaparder de la nourriture au passage.



Une étoile de mer ouvre la coquille d'une bivalve à l'aide de ses bras munis de ventouses. Ensuite, elle sort son estomac pour l'insérer à l'intérieur de la coquille et, ainsi, dévorer le mollusque.



Le chiendent rampant libère, directement ou au cours de sa décomposition, des substances toxiques pour d'autres plantes.



3. Lis le document ci-dessous et note les différents types de relations (nom et exemple) qui peuvent exister dans le contexte de vie de l'Aurore. /6

La vie d'un papillon, l'Aurore

L'Aurore, *Anthocharis cardamines*, est l'un des premiers papillons qui apparaît au printemps.

Le papillon mâle sous ses couleurs vives à l'extrémité de ses ailes, se présente comme un papillon assez petit, plus petit que la femelle, et assez vif, rapide dans ses mouvements lors de la recherche de nourriture.

La femelle, quant à elle, est vêtue uniquement d'écailles blanches. La femelle est assez facilement repérable dans de grandes étendues parsemées de cardamines des prés où elle vole de fleur en fleur afin de prélever du nectar avec sa trompe et de déposer ses œufs.

Le papillon emporte le pollen de la cardamine et assure la pérennité de l'espèce.

La femelle a un comportement typique lors de la ponte: elle dépose un œuf sur chaque cardamine à la base d'une rosette de fleur. Cependant, il peut arriver que deux œufs soient pondus sur une même plante, et là, lorsque les œufs viennent à éclore, on peut assister à rencontrer un cannibalisme entre les chenilles.



Butinage du papillon mâle *A. cardamines* sur *C. pratensis*



Butinage de la femelle *A. cardamines* sur *C. pratensis*



Chenille du papillon *A. cardamines* sur un silique de *C. pratensis*

Autre information intéressante: la chenille se nourrit des siliques (fruits de la cardamine qui contiennent les graines de la plante). Ceux-ci se forment par un allongement du pistil lors du développement de la plante. La base du silique correspond aux points d'attache des pétales de la fleur qui sont tombés.

L'évolution de la plante a lieu en même temps que l'évolution de l'œuf en chenille.

Source: texte et photos, Florence Nicolas

.....

.....

.....

.....

.....

.....