



AMÉRIQUE DU NORD - 2019

SCIENCES 1^{ères} ES/L

PARTIE 1 : NOURRIR L'HUMANITÉ

À l'aide des documents et de vos connaissances, rédiger un commentaire argumenté expliquant les causes de l'accumulation des sargasses sur les côtes des Antilles françaises.

Introduction

Les sargasses sont des algues présentes normalement sur les côtes d'Amérique du Sud, près du Brésil, à l'embouchure de l'Amazone dans la « Petite mer des sargasses ». Avec les courants dans l'Atlantique, elles finissent sur les côtes antillaises. Le problème majeur est qu'en se décomposant elles produisent de l'hydrogène sulfuré rendant malades les habitants (maux de tête, nausées, vomissement...).

Pourquoi les sargasses se sont autant accumulées ces dernières années sur les côtes antillaises ?

Pour répondre à ce problème, nous allons d'abord exposer l'origine de la présence des sargasses en Amérique du sud, puis nous expliquerons pourquoi il y en a de plus en plus ces dernières années.

Développement

Les sargasses sont des végétaux aquatiques, mais comme les végétaux terrestres elles font de la photosynthèse et ont donc les mêmes besoins : du soleil, de l'eau et des matières minérales comme le nitrate (doc 1). Le nitrate est sous forme d'ions, il est transformé à partir

d'azote qui est en général déposé comme engrais sur les terres. On sait que les engrais déposés sur les champs vont en partie être absorbés par les végétaux du champ ou s'infiltrer dans le sol (complexe argilo-humique) et peuvent même finir dans les nappes phréatiques. Mais en cas de surplus d'engrais ou de fortes pluies, les ions nitrates ne seront pas tous conservés par le complexe argilo-humique, ils vont alors ruisseler sur le champ et finir dans les cours d'eau (doc 3). En suivant le cycle de l'eau, ces nitrates vont finir à la mer et devenir des engrais pour les végétaux aquatiques comme les sargasses. Cela explique leur présence importante à l'embouchure de l'Amazone, d'où la formation de la Petite mer des sargasses.

En regardant la consommation d'engrais au Brésil ces dernières années (doc 2), on observe une très forte augmentation depuis les années 90. En effet, en 1995, la consommation d'engrais était de 4.3 millions de tonnes, elle a quasi été multipliée par 4 pour arriver à 16 millions de tonnes en 2017. Cette surconsommation d'engrais pourrait s'expliquer par une augmentation des surfaces cultivées et une augmentation de la quantité de végétaux capable d'absorber ces nitrates, or on observe que sur ces mêmes années, la végétation a très fortement diminué au Brésil à cause de la déforestation. D'après le document 2, la déforestation avait diminuée entre 2004 et 2012, mais a repris depuis 2013 (5 ans avant et le doc date de 2018) et s'est même accélérée en 2016. Cela signifie donc qu'il y a bien moins de végétaux qu'auparavant pour absorber le surplus de nitrates lié aux engrais. Ces nitrates seront donc lessivés et vont s'accumuler dans les cours d'eau et dans l'Atlantique, provoquant ainsi un développement massif des sargasses.

Conclusion

L'augmentation de l'utilisation d'engrais au Brésil, malgré la déforestation et la diminution de la quantité de végétaux, entraîne un lessivage des sols apportant ainsi une grande quantité d'ions nitrates dans les cours d'eau (l'Amazone) qui finissent dans l'Atlantique.

Ce nitrate sert alors d'engrais aux algues (sargasses) qui s'accumulent et qui, avec les courants de l'Atlantique, finissent par arriver jusqu'aux Antilles et recouvrir leurs plages.

PARTIE 2 : LE DÉFI ÉNERGÉTIQUE

Question 1

1.1. Dans les chaînes énergétiques du document 3, identifier les deux formes d'énergie 1 et 2.

L'énergie 1 est l'énergie mécanique (ou cinétique), l'énergie 2 est l'énergie thermique.

1.2. Identifier la forme d'énergie qui doit être la plus faible possible pour optimiser les performances du prototype.

L'énergie qui doit être la plus faible pour optimiser les performances est l'énergie thermique. Il s'agit d'une perte de chaleur, donc cette énergie ne sera pas utile, car non-transmise aux roues du véhicule.

Question 2

Sachant que lors de ce record du monde, MicroJoule a consommé une énergie de 60 Wh et que sa puissance moyenne a été de 120 W, déterminer la durée de la course.

Sachant que pour calculer l'énergie on utilise la formule suivante : $E = \text{Puissance} \times \text{Temps}$, et que dans le cas présent on cherche le temps il suffit de faire : $T = E/P$.

Soit $60\text{Wh}/120\text{W} = 0.5\text{h}$, cela correspond à 30 minutes.

Question 3

Citer deux raisons pour lesquelles CityJoule, avec le même moteur, utiliserait davantage d'énergie pour effectuer le même trajet que MicroJoule.

La 1^{ère} raison qui expliquerait que CityJoule consomme plus d'énergie que MicroJoule pour un même trajet est qu'elle est bien plus lourde. En effet elle pèse 85 kg alors que MicroJoule ne pèse que 28kg. Il faudra donc plus d'énergie pour la déplacer.

La 2^{nde} raison est que CityJoule est bien moins aérodynamique, le doc 1 nous présente le prototype comme étant un « urban concept », avec 4 roues, un conducteur assis et une allure proche des voitures actuelles. Au contraire de MicroJoule où l'allure est futuriste, avec un conducteur allongé et a donc une prise au vent très faible. Le fait que CityJoule soit plus grosse augmente sa prise au vent et il faut donc augmenter l'énergie pour contrer ces forces, MicroJoule, n'ayant pas ce problème, dépensera moins d'énergie pour faire le même trajet.

Question 4

Expliquer en quoi les challenges énergétiques participent à la lutte contre le réchauffement climatique et sont des acteurs du développement durable.

Les challenges énergétiques participent à la lutte contre le réchauffement climatique car ils font réfléchir à d'autres moyens permettant de remplacer les énergies fossiles (essence, gazoil) pour faire avancer nos véhicules. De plus, les méthodes proposées lors des challenges libèrent très peu de CO₂ (qui est un des gaz à effet de serre) par rapport à un véhicule classique (entre 0 et 0.7g/km contre 100/km pour un véhicule normal). Ces projets pourraient être adaptés pour des véhicules plus grands et faire rouler nos futures voitures de manière plus propre. Ces challenges sont aussi des acteurs du développement durable car ils permettent de mettre au point des véhicules qui peuvent consommer du biométhane qui est un gaz produit par la fermentation de matière organique. C'est un gaz « propre » qui libère peu de CO₂, d'oxyde d'azote et de particules fines.

Question 5

Le biométhane est considéré comme un carburant qui dégrade moins la qualité de l'air et a moins d'impact sur le changement climatique. Expliquer cette affirmation.

Le biométhane est un gaz produit suite à la fermentation de matière organique, il est donc facile à produire et bien moins coûteux que les énergies fossiles. De plus, il libère dans l'atmosphère peu de CO₂, 2 fois moins d'oxyde d'azote qu'un véhicule normal, et quasiment pas de particules fines. Ce carburant a donc de gros avantages car il préserve la qualité de l'air et a un impact moins important sur le réchauffement climatique que les énergies fossiles.

PARTIE 3 : FÉMININ-MASCULIN

Question 1

Identifier le mode de sécrétion de la GnRH nécessaire à la réalisation du cycle utérin normal (on n'attend pas de justification).

Le mode de sécrétion de la GnRH pour la réalisation d'un cycle utérin est rythmique. S'il s'agissait d'une sécrétion constante il n'y aurait pas de développement de l'endomètre et donc pas de règles (donc pas de cycle utérin).

Question 2

Recopier la réponse exacte sur votre copie **Le leuprolide agit comme un agoniste de la GnRH en :**

- A. se fixant sur la GnRH ;
- B. se fixant sur les récepteurs spécifiques de la GnRH au niveau de l'utérus ;
- C. se fixant sur les récepteurs spécifiques de la LH ;
- D. se fixant sur les récepteurs spécifiques de la GnRH au niveau de l'hypophyse.

Le leuprolide agit comme un agoniste de la GnRH en se fixant sur les récepteurs spécifiques de la GnRH au niveau de l'hypophyse.

En effet si on regarde le doc 3 on observe que les 2 molécules ont une forme très similaire, le leuprolide va donc prendre sa place. Le doc 2 nous dit que la GnRH se fixe sur des récepteurs spécifiques sur les cellules de l'hypophyse.

Question 3

Expliquer comment le leuprolide empêche les douleurs liées à l'endométriose.

Le leuprolide empêche les douleurs liées à l'endométriose car ces douleurs sont provoquées par des nodules qui se développent de la même manière que l'endomètre pendant le cycle utérin. Si on bloque le cycle utérin en stoppant la libération des hormones hypophysaires (LH et FSH), on empêche le développement de l'endomètre et des nodules.