SESSION 2019
Nouvelle-Calédonie

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE
E7 SCIENCES DU VIVANT

Série : STAV

Durée : 120 minutes

Matériel et document autorisé : **aucun**

Le sujet comporte 4 pages

SUJET

L'agave américain dans son environnement

1. L'agave américain, *Agave americana*, est un végétal originaire du Mexique. Il est cultivé dans de nombreuses régions du monde.

1.1 Schématiser l'histoire de vie de l'agave américain à l'aide du **document 1**.

1.2 Identifier les modes de reproduction possibles de l'agave américain, en justifiant la réponse à l'aide du **document 1**.
Une seule justification par mode de reproduction est attendue.

1.3 Montrer que la variabilité génétique des individus est la conséquence de la reproduction sexuée dans un exposé structuré, illustré par deux schémas.

Des cochenilles farineuses sont fréquemment observées sur les pieds d'agave américain. Les cochenilles farineuses sont des insectes appartenant à la famille des *Pseudococcidae*.

1.4 Préciser la relation existant entre l'agave américain et la cochenille farineuse, en justifiant la réponse à l'aide de trois arguments présents dans le **document 2**.

Les impacts de la consommation du sirop d'agave sur la santé humaine

2. Le sirop d'agave est consommé dans de nombreux pays. Il est produit en extrayant le jus du cœur de l'agave lorsque le végétal a entre sept et dix ans.

2.1 Identifier quatre intérêts nutritionnels du sirop d'agave à l'aide du **document 3**.

2.2 Expliquer l'intérêt pour un diabétique de type II de consommer du sirop d'agave à l'aide de deux arguments tirés du **document 3**.

2.3 Identifier les deux effets du chauffage sur la sève d'agave à l'aide du **document 4**.

2.4 Citer deux types de dangers pouvant survenir lors de la fabrication du sirop d'agave, en justifiant chacun d'entre eux avec deux exemples pertinents.

Au moment de l'absorption intestinale, le fructose contenu dans le sirop d'agave américain est transformé en glucose grâce une enzyme.

2.5 Décrire les mécanismes de l'utilisation du glucose lors de la respiration cellulaire, en précisant son rôle pour l'organisme humain et ses étapes.

Indications d'évaluation

Critère d'évaluation	Question	Barème global
Utilisation pertinente des connaissances	**1.3**	**/ 5 points**
	2.5	**/ 3 points**
Identification pertinente d'informations	**2.1**	**/ 2 points**
	2.3	
Utilisation de modèles scientifiques	**1.1**	**/ 2,5 points**
Mise en œuvre d'un raisonnement	**1.2**	**/ 1,5 points**
	1.4	**/ 2 points**
	2.2	**/ 4 points**
	2.4	
Total		**/ 20 points**

DOCUMENT 1
Particularités de l'agave américain

L'agave américain, *Agave americana*, appartient au taxon des *Agavaceae*.
L'agave américain est originaire du Mexique. Ses feuilles sont larges et épaisses.
Lorsqu'il est adulte, un pied d'agave américain émet des tiges souterraines appelées drageons. Les bourgeons portés par les drageons peuvent donner naissance à des plantules, ou rejets. En se développant, les rejets sont à l'origine de nouveaux individus.
Le pédoncule floral, ou hampe florale, se développe à partir de la zone centrale du végétal. Sa hauteur peut atteindre dix mètres. Elle porte un très grand nombre de fleurs.
Chaque fleur comporte trois sépales et trois pétales qui sont fusionnés.
La pollinisation est assurée par des animaux.
Le fruit sec issu de la fécondation contient une dizaine de graines.

Évolution d'un pied d'agave américain

1er juin 1987 : semis d'une graine.
15 juillet 1987 : apparition d'un jeune plant issu de la germination de la graine.
Du 15 juillet 1987 au 15 juillet 2007 : croissance lente du jeune plant.
Du 15 juillet 2007 au 2 mai 2017 : développement du plant avec production de plusieurs rejets.
Du 2 mai au 29 juin 2017 : développement d'une hampe florale, haute de cinq mètres à son maximum.
Du 29 juin au 19 juillet 2017 : floraison des nombreuses fleurs portées par la hampe florale.
Du 19 juillet au 02 août 2017 : développement des fruits.
Du 02 août au 18 août 2017 : dessèchement de la hampe.
Du 18 août au 30 septembre 2017 : chute de la hampe et libération des graines.
Du 30 septembre au 15 décembre 2017 : dépérissement progressif du plant.
15 décembre 2017 : mort du pied.



Photo M. Tercé

Pied adulte portant une hampe florale

DOCUMENT 2
Impact des cochenilles farineuses sur l'agave américain

Les cochenilles farineuses insèrent leur rostre buccal dans les vaisseaux conducteurs du phloème de l'agave américain. Elles y prélèvent la sève élaborée. Elles peuvent également piquer et vider les cellules végétales, laissant des décolorations jaunâtres sur les feuilles. Leur présence affaiblit l'agave américain.
Les cochenilles farineuses colonisent également les racines de l'agave américain quand le substrat est trop riche en matière organique. Leur présence rend l'absorption hydrique et minérale de l'agave américain moins efficace.

DOCUMENT 3
Caractéristique du sirop d'agave

La sève élaborée de l'agave est riche en inuline, polysaccharide constitué par l'association de nombreuses molécules de fructose. Elle sert à fabriquer du sirop d'agave.
Le sirop d'agave américain est principalement composé de fructose. Il contient aussi du glucose. Il est riche en fer, en calcium et en magnésium.
En raison de sa richesse en fructose, le sirop d'agave a un pouvoir sucrant supérieur à celui du saccharose, ce qui permet d'en consommer moins.
L'index glycémique du sirop d'agave peut varier de 15 à 55 selon le procédé de fabrication, tandis que celui du sucre de table, exclusivement constitué de saccharose, est de 70 et celui du miel de 85.
Cent grammes de saccharose apportent mille six cent soixante douze kilojoules. Cent grammes de sirop d'agave apportent en moyenne mille deux cent quatre vingt seize kilojoules.

DOCUMENT 4
Processus de fabrication du sirop d'agave

Étapes de la fabrication du sirop d'agave

Étape 1 : extraction de la sève élaborée du cœur d'un agave âgé de sept à dix ans.

Étape 2 : filtration de la sève élaborée extraite.

Étape 3 : chauffage de la sève élaborée filtrée à une température inférieure à 60°C, ce qui favorise l'hydrolyse de l'inuline en fructose.

Étape 4 : concentration par chauffage du liquide obtenu à l'étape 3 en un sirop liquide un peu plus fluide que le miel.



Photo S. Féneyrou

Cœur d'un sujet adulte d'agave américain