

Partie 2 : second exercice (5 points) – Exemple n°3 Thème- 1-A : Génétique et évolution

Sujet

Les yuccas sont des plantes originaires du continent américain. Dans leurs pays d'origine, les pieds portent de nombreux fruits charnus généralement comestibles.

Un horticulteur installé en région parisienne a le projet de cultiver des yuccas destinés à la production de fruits qui seront commercialisés sous forme de préparations culinaires et cosmétiques. Dans un premier temps, il prévoit la mise en culture de nombreux individus, afin de sélectionner, par des croisements, les pieds produisant les fruits avec les qualités requises. Ensuite viendra la production en masse des fruits.

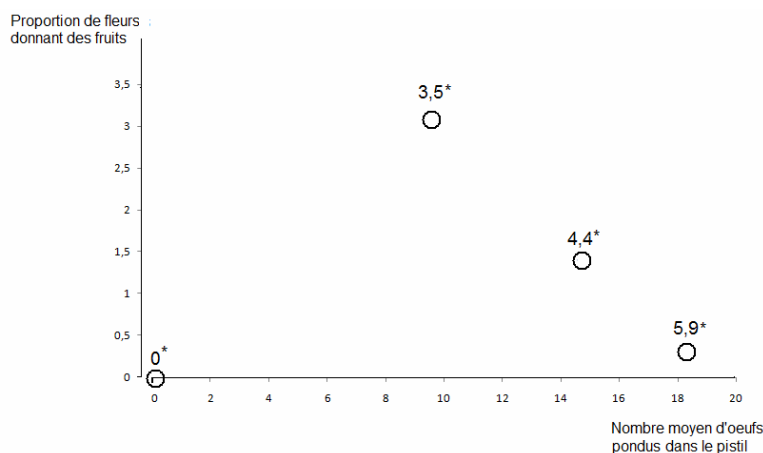
On vous demande de poser un regard critique sur le projet de l'horticulteur.

Document 1 : La reproduction sexuée chez les yuccas

Dans leurs contrées d'origine, la fécondation des yuccas est réalisée par des espèces de papillons absentes en Europe.

Document 2 : influence de l'insecte teigne du yucca (*Tegeticula yuccasella*) sur la production de fruits par les yuccas glauques en Alberta (Etats Unis) (Source : rapport du COSEPAC, Canada, 2002).

Certaines espèces de yuccas ont été importées avec succès en Europe dès le milieu du XIXème siècle. Elles poussent sans difficulté dans les jardins ou en pots dans la plupart des régions. Parmi elles, le yucca glauque est sans doute le plus robuste car il supporte des gels sévères parfois inférieurs à moins 20°C. En Europe, les yuccas portent des fleurs mais ne donnent jamais de fruits. Ils se reproduisent uniquement par multiplication végétative.



3,5* Nombre moyen de chenilles trouvées dans le fruit

Document 3 : Yucca glauque (*Yucca glauca*) et teigne du Yucca (*Tegeticula yuccasella*) deux espèces en voie de disparition ? (Source : www.ec.gc.ca/envirozine/default.asp?lang=Fr&n=A4F4E529-1)

La teigne du yucca et le yucca glauque

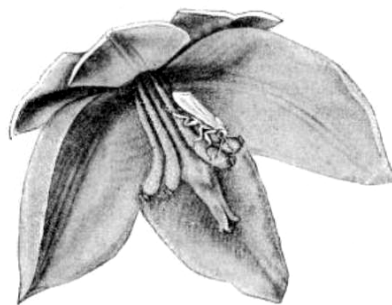


Nom : Teigne du yucca (*Tegeticula yuccasella*) et Yucca glauque (*Yucca glauca*)
Description : La teigne du yucca est un petit papillon au corps brun et à la tête blanche, dont l'envergure des ailes varie de 18 à 28 mm. Le yucca glauque est une grande plante vivace qui peut atteindre une hauteur de 100 cm et qui produit une grappe de fleurs blanches à son extrémité.
Habitat : Alberta
Situation actuelle : La teigne du yucca est en voie de disparition (exposée à une disparition imminente de la planète ou du pays). Le yucca glauque est une espèce menacée (pourrait être en voie de disparition si aucune mesure n'est prise pour enrayer les facteurs susceptibles de la faire disparaître de la planète ou du pays).
Mesures de rétablissement : Ces deux espèces sont interdépendantes, chacune ayant besoin de l'autre pour survivre. La teigne du yucca se nourrit exclusivement de graines de yucca glauque, qui ne sont produites que lorsque la plante est pollinisée par les teignes adultes.

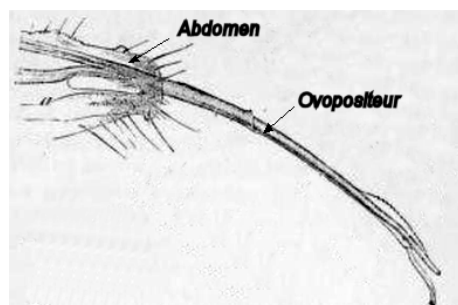
La perte d'habitat et les prédateurs naturels ont limité le nombre de yuccas glauques, ce qui entraîne également un déclin de la teigne du yucca. La translocation du yucca glauque et de la teigne du yucca vers des zones protégées et la sensibilisation ont permis d'éviter la disparition des deux espèces (vit dans d'autres pays, mais n'existe plus au Canada).

Photo de gauche : Olof Pellmyr, © Environnement Canada, 1993.
Photo de droite : John F. Addicot, © Environnement Canada, 2000.

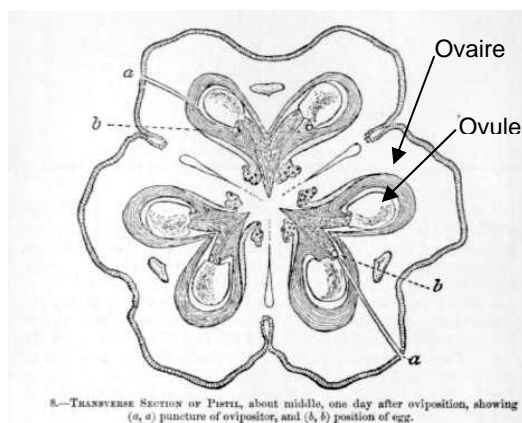
Document 4 : Pollinisation du yucca aloiafolia par l'insecte pronuba yucasella. (Dessins extraits de « The Popular Science Monthly » Edouard L Youmans – 1882)



Femelle de *Pronuba yuccasella* en train de pondre dans le pistil de la fleur de yucca



Pièces génitales de pronuba yuccasella. Extrémité de l'abdomen prolongé par un « ovopositeur »



Coupe transversale dans le pistil de la fleur de yucca
 En a : emplacement de l'ovopositeur
 En b : position des œufs

Montrez, sous la forme d'un texte argumenté étayé de schémas, que le projet est techniquement réalisable à condition de respecter certaines contraintes (que vous préciserez) et de prendre en compte les conséquences éventuelles sur la biodiversité.

Votre réponse s'appuiera sur l'exploitation du dossier. Aucune étude exhaustive des documents n'est attendue.

Éléments de correction

Barème :

Démarche cohérente qui permet de répondre à la problématique	Tous les éléments scientifiques issus des documents et des connaissances sont présents et bien mis en relation. Le propos est étayé par un (des) schéma(s) bien choisi(s) scientifiquement rigoureux et bien construits.	5
	Les éléments scientifiques issus des documents et des connaissances, sont bien choisis et bien mis en relation mais incomplets, et le propos est étayé par un (des) schéma(s) bien choisi(s) scientifiquement rigoureux et bien construits. ou Les éléments scientifiques issus des documents et des connaissances, sont bien choisis, bien mis en relation et complets mais accompagnés de schéma(s) de médiocre qualité	4
Démarche maladroite et réponse partielle à la problématique	Des éléments scientifiques issus des documents et des connaissances bien choisis mais incomplets et insuffisamment mis en relation. Le propos est étayé par un (des) schéma(s) bien choisi(s) scientifiquement rigoureux et bien construits.	3
	Des éléments scientifiques issus des documents et des connaissances bien choisis mais incomplets et insuffisamment mis en relation. Le propos est étayé par un (des) schéma(s) de qualité médiocre	2
Aucune démarche ou démarche incohérente	Quelques éléments scientifiques pertinents issus des documents et/ou des connaissances sans mise en relation. Présence d'un ou de plusieurs schémas de qualité médiocre	1
	De très rares éléments scientifiques issus des documents ou des connaissances, sans mise en relation. Pas de schéma.	0

Éléments d'évaluation

Critères	Indicateurs (éléments de correction)
<p>Éléments scientifiques issus du document: (complets, pertinents, utilisés à bon escient en accord avec le sujet...)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Doc 1 : en Europe les yuccas ne portent pas de fruits car les insectes pollinisateurs sont absents => problème que l'horticulteur devra contourner • Doc 2 : Sans papillon pas de fruits. Plus il y a d'œufs moins il y a de fruits. Le maximum de fruit est obtenu pour environ 10 œufs par fleur. Un équilibre très précis yucca/papillon s'instaure dans la nature. => pour réaliser le projet il faut des insectes pollinisateurs en nombre raisonnable. • Doc 3 : au Canada les deux espèces sont en voie de disparition simultanément. Il existe une interdépendance très forte et une fragilité aussi (interdépendance pollinisation/prédation de graines entre les teignes et les yuccas): il faut en tenir compte dans le projet. • Doc 4 : l'insecte dépose le pollen lorsqu'il vient pondre dans le pistil de yucca ; l'ovopositeur permet de déposer des œufs directement à côté des ovules, futures graines dont se nourrissent les chenilles. A chaque yucca son insecte dédié => il faudra sans doute autant d'espèces d'insectes que d'espèces de yuccas en culture.
<p>Éléments scientifiques issus des connaissances acquises</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Notion de biodiversité et de sa fragilité : on risque de déséquilibrer les écosystèmes si on introduit une nouvelle espèce (exemple des espèces invasives). Mais on peut également considérer que l'introduction d'une nouvelle espèce contribue à un sauvetage de celles-ci. • Responsabilité de l'Homme en matière d'environnement: on ne peut pas tout faire à des fins commerciales. • Proposer une démarche alternative de l'horticulteur pour minimiser l'impact environnemental : pollinisation manuelle ? confinement des plantes et des insectes dans des serres étanches ?
<p>Éléments de démarche (L'élève présente la démarche qu'il a choisie pour répondre à la problématique, dans un texte soigné (orthographe, syntaxe), cohérent (structuré par des connecteurs logiques), et mettant clairement en évidence les relations entre les divers arguments utilisés).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les contraintes techniques du projet sont identifiées • Des solutions techniquement cohérentes sont proposées pour prendre en compte ces contraintes. • Les aspects éthiques sont abordés dans le cadre des impacts prévisibles sur la biodiversité.