

PROCOLE EXPERIENCE

SEEDS OF MARS

Problématique : Est-il possible, comme dans le film *Seul sur Mars*, de faire pousser des plantes sur la planète rouge ?

Auteurs :

classe de 4ème du Collège Claude Nougaro
classe de 2nd du Lycée Joseph Gallieni
classe de Terminal STI2D

Lieu

Mars Desert research Station

Dates

18 février 2024 au 16 mars 2024

SOMMAIRE

- 1) Eva
- 2) Semis
- 3) Suivi de la croissance
- 4) Analyse des résultats
- 5) Communication

ANNEXE

Légende :

Nous avons regroupé les meilleures idées de chaque établissement.

Lycée Gallieni

Collège Nougaro

Lycée Déodat

Toutes les équipes

1) EVA :



Date : SOL1

Nombre d'astronautes : 3

Durée de l'EVA : 2h

Matériel :

- boussole
- carte
- pelle
- 6 récipients hermétiques pouvant contenir 1 L de terre

A faire :

- Choisir 6 sites de prélèvement, à différentes distances du HAB, ne pas creuser proche de zones où il y a de la végétation
- Creuser légèrement, pour ne pas avoir la terre qui aurait pu être en contact avec nos chaussures
- Remplir un récipient de terre par site choisi (6)

2) SEMIS:



Choix de la plantation : Cresson,

profondeur de semis = surface, temps avant récolte = 15-20j

Date du semis : SOL2

Matériel :

- 100 graines de cresson (2 paquets de 50 graines)
- 2 pots de 10 cm de diamètre, avec coupelle dessous
- Etiquettes (2)
- Engrais liquide
- Terreau

A faire :

- Prendre l'échantillon de terre du désert le plus proche de la terre martienne, parmi les 6 échantillons prélevés en EVA -> Faire Test de salinité (voir annexe protocole test salinité)
- Introduire la terre martienne dans 1 pot, et l'étiquetter "Sol Martien"
- Introduire le terreau dans l'autre pot, et l'étiquetter "Sol Terrestre"
- Mettre la dose correspondante (voir étiquette de l'engrais) d'engrais liquide dans le pot de sol martien
- Déposer 50 graines de cresson à la surface de chaque pot
- Bien arroser jusqu'à ce que la terre soit bien humide
- Faire vidéo de présentation, à envoyer aux élèves
- Installer le nécessaire pour le suivi de la croissance : téléphone pour vidéo timelapse (si possible), feuille de relevé de température, pression, humidité, luminosité, feuille de relevé de taille

3) SUIVI DE LA CROISSANCE :



Nombre d'astronautes nécessaires : 1 astronaute

Fréquence du suivi : tous les jours (un jour sur 2 Erin/Mathurin)

Matériel :

- mètre/règle
- appareil photo
- arrosoir
- eau

Paramètres à suivre :

- température, humidité de l'air
- pression, luminosité
- Taux oxygène et CO2

A faire :

- arroser tous les jours les plantes si la terre n'est plus humide
- Noter l'état de germination
- vérifier l'humidité de la serre avec le capteur d'humidité
- vérifier la température pour les plantes avec le capteur de température (température entre 20 et 25 degrés)
- vérifier la luminosité pour les plantes avec le capteur de luminosité
- vérifier la pression de la serre
- Noter sur une feuille de relevé chaque jour : température, pression, luminosité, humidité..
- Prendre les 2 pots en photos tous les jours (se placer au même endroit avec l'appareil photo) (dans l'idéal, téléphone installé toute la mission)
- tous les 4 jours : mesurer les tiges
- Suivi de mesure des feuilles

4) ANALYSE DES RÉSULTATS :



Nombre d'astronautes nécessaires : 2 astronautes

Matériel :

- Balance de précision
- Règle

Relevé des résultats : après une vingtaine de jours -> vers Sol 27

Protocole :

- Déraciner les plantes
- Compter le nombre de tiges dans chaque pot (permet de savoir combien de pousses ont germées)
- Analyser la couleur des feuilles et comparer avec le témoin (faire des photos)
- Analyser les dimensions de la plante, longueur de la tige, taille des feuilles
- Analyser le temps de pousse (nombre de jours pour germer...)
- Analyser les impacts sur l'humain (arrosage, santé mentale, santé physique, moral)
- Comparer la masse des plantes avec les témoins (grâce à la balance de précision)
- Comparer la forme des plantes avec les témoins
- Éventuellement : comparer le goût des plantes

Analyse :

- Courbe d'évolution de la taille (avec relevé faits tout au long des Sol)
- Courbe évolution température, pression, luminosité, humidité (si possible)
- Diagramme en bâton du nombre de tiges
- Photo comparative pour les couleurs
- Diagramme en bâton pour comparer la taille finale des tiges de chaque pot
- Diagramme en bâton pour le temps de pousse des 2 pots
- Diagramme en bâton pour comparer la masse des deux échantillons (évidemment masse totale et masse moyennée par le nombre de tiges)
- Photo comparative des formes des plantes de chaque pot
- Comparer le goût ? Petit texte, vidéo avec tout l'équipage

5) COMMUNICATION :



Nom de l'expérience : **SEEDS OF MARS**

Logo :



(Lycée Gallieni)

Matériel :

- Appareil photo
- Ordinateur
- Internet, capacité de communiquer

Texte de présentation de l'expérience (pour le site, les réseaux) :

Voici une expérience que nous avons créée avec des élèves de différents établissements lors de nos interventions de vulgarisation dans les établissements ! A l'issue de cette expérience nommée "SEEDS OF MARS" par les élèves, nous avons mis au défi les élèves de répondre à cette problématique : est-ce que comme dans le film Seul sur Mars, il est possible de faire pousser des plantes sur la planète rouge ? Nous leur laissons la parole pour vous présenter en détail l'expérience !

Cette expérience va servir à voir comment se résume la vie sur Mars, sa difficulté, ses désavantages, ses inconvénients comparés à la Terre. Le but de l'expérience est de planter des plantes avec de la terre du désert de l'Utah dans la serre. Il y aura 1 pot avec la terre du désert de l'Utah et 1 pot avec de la terre (terreau). Donc la plante choisie est le cresson. C'est une plante qui poussera rapidement. Il sera intéressant de suivre étape par étape l'expérience, soit : l'équipe EVA, qui récupérera la terre du désert, l'équipe semis, qui plantera les cressons suivant un protocole, puis le suivi de croissance sur les différentes terres. Nous pourrons également suivre différentes grandeurs physiques (température, humidité, pression, durée, taille).

A faire :

- Prendre des belles photos avant/après des étapes
- Communication à double sens : commentaire sur le site internet retransmis à l'équipage, interactions en story instagram
- Photos régulières des plantes
- Photos des outils

ANNEXE : PROTOCOLE MESURE DE SALINITÉ

On cherche à choisir la terre du désert se rapprochant le plus possible de la terre Martienne. Pour cela, on va chercher à avoir une salinité la plus proche possible de la salinité de la terre martienne.

La salinité se mesure à l'aide de la mesure de conductivité électrique avec un conductimètre.

Référence : “The Mars-like soil was characterized by extreme salinity (an electric conductivity of 19.3 and 52.6 dS m⁻¹ under 1 : 1 and saturation extract of the soil solution, respectively).”

Matériel :

- conductimètre électrique (avec étalon)
- thermomètre (température de la pièce)
- eau distillée

Protocole :

- Préparation de l'extrait : 1 : 1 (10 g de terre pour 10mL d'eau distillée, ou un multiple)
Peser avec la balance de précision 10 g de terre et la mettre dans un bêcher
Ajouter 10 mL d'eau distillée
Agitation magnétique pendant 15 min
Reposer la solution pendant 5 min
Filtration (pas forcément)
(Si ça ne fonctionne pas, on peut essayer de diluer dans de l'eau distillée à raison d'une mesure de matière pour cinq mesures d'eau, mélangez bien puis laissez reposer pendant au moins deux minutes. Le problème est que notre donnée est pour 1:1.)
- Mesure de la conductivité :

Étalonnage : Le conductimètre nécessite d'être calibré avant chaque utilisation.

Pour ce faire, vous devez vous procurer une « solution de calibration » spécialement destinée à cet usage. En effectuant un relevé sur cette solution, si le résultat donné ne correspond pas à celui qui devrait être obtenu, il faut procéder à un ajustement. Le conductimètre est doté d'une molette à tourner au moyen d'un tournevis jusqu'à ce que l'écran affiche la mesure attendue.

- Certaines solutions de calibration sont fournies avec une « solution de contrôle » qui permet de s'assurer que la calibration a bien été faite. Si vous n'obtenez pas le résultat attendu, il est possible que votre appareil soit endommagé.

Ôtez le capuchon du conductimètre et trempez ce dernier dans l'échantillon. Le conductimètre comporte la plupart du temps un boîtier et une sonde qui ressemble à un stylo ou à une seringue. C'est cette dernière que vous devez placer en contact avec votre échantillon. Inutile de l'enfoncer complètement. Si aucune marque ne vous indique jusqu'où enfoncer ou submerger la sonde, quelques centimètres suffiront. La plupart des conductimètres ne sont pas complètement étanches, alors ne laissez pas le vôtre tomber dans l'eau !

Faites bouger le conductimètre pour enlever les bulles d'air qui pourraient être coincées dans la sonde. Soyez délicat, car sinon vous risqueriez de chasser l'eau de la sonde en même temps

Reportez-vous au manuel d'utilisation. Vérifiez s'il est nécessaire d'effectuer des ajustements au niveau de la température de la solution. Certains conductimètres sont capables de compenser automatiquement (la température affecte la conductivité). Patientez pendant au moins 30 secondes pour que l'appareil effectue la compensation. Si l'eau est particulièrement chaude ou froide, donnez encore plus de temps à l'appareil. Certains comportent un bouton qui permet d'ajuster manuellement l'appareil à la température de la solution. Si votre dispositif ne comporte aucune possibilité d'ajustement à la température, il est probable qu'il soit livré avec un tableau de conversion qui vous permettra de moduler le résultat obtenu en fonction de la température de la solution, si elle ne correspond pas à celle pour laquelle l'appareil est calibré

Le résultat s'affiche sur un écran digital. Il existe trois échelles de mesure : mS/cm, dS/m ou mmhos/cm. Elles sont équivalentes, ce qui fait que vous n'avez pas besoin de les convertir. Ces unités de mesure sont, dans l'ordre, des millisiemens par centimètre, des décisiemens par mètre ou des millimho par centimètre. Le mho (inversion des lettres du mot « ohm ») est un synonyme désuet du siemens, qui reste utilisé dans certains domaines.

Remarque: L'unité de la CE est le siemens (Allemande) ou Mhos (Anglaise) car :
 $1\text{ds/m}=1\text{mmoh/cm}$

Observez si la salinité du sol est acceptable pour ce que vous avez l'intention de semer. Si le conductimètre indique un résultat supérieur à 4, méfiez-vous. Cela dépend bien sûr des plantes : certaines espèces très sensibles, comme les manguiers et les bananiers, auront du mal à pousser sur des sols qui ont même une faible conductivité (2), tandis que d'autres sont peu affectées. Les cocotiers par exemple poussent sans problème sur des sols dont l'indice de conductivité est de 8 à 10.