

EM: Un protocole pour une hypothèse?

Il existe des chlorelles (individu unicellulaire chlorophyllien) dépourvues de chloroplastes...

On cherche à mettre en relation l'organisation cellulaire et le métabolisme.

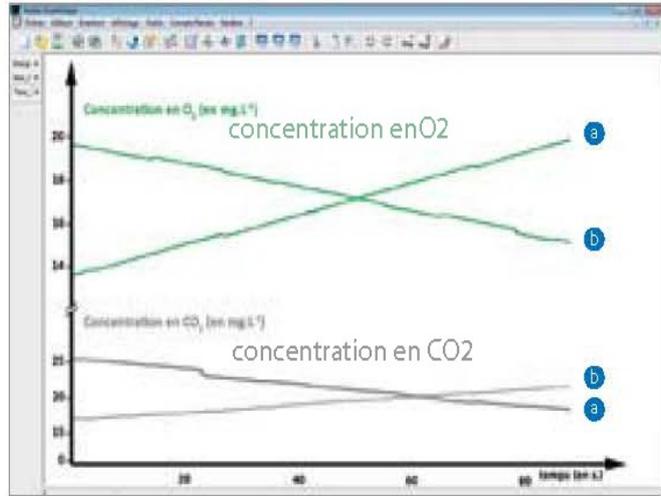


a eau + sels minéraux + cellules végétales avec chloroplastes + lumière

b eau + sels minéraux + cellules végétales sans chloroplastes + lumière

Doc. 2

Mise en évidence du lien entre organites et métabolisme.



Variation de la concentration en dioxygène et en dioxyde de carbone du milieu de culture.

1- Proposez un problème et l'hypothèse associée que permet de tester ce protocole.

2- Utiliser ces résultats expérimentaux pour valider une des hypothèses.

Aide : vous devez remobiliser vos connaissances de Cycle 4 à propos des échanges de gaz propres à la photosynthèse et à la respiration.

07 Comment mettre en évidence les différents besoins des cellules ?

Tout être vivant est composé de cellule(s), il a besoin de faire des échanges avec son environnement : il échange des gaz, des nutriments, de l'eau, de l'énergie...

Partie 1: Conception et réalisation d'un protocole expérimental.

Le but de la séance est de réussir à déterminer les besoins des êtres vivants étudiés.

Problématique générale: Quels sont les besoins des êtres vivants étudiés?(détermination du type métabolisme)

Activités et déroulement des activités	barème
Ressources	
<p>- deux êtres vivants aquatiques: des élodées et des levures Saccharomyces cerevisiae.</p> <p>- un bio-réacteur qui permet de mettre en culture nos organismes</p> <p>- de l'eau distillée (sans sels minéraux), du glucose et diverses autres choses que vous pourrez me demander</p> <p>- des pipettes graduées; un projecteur de lumière.</p> <p><small>- Des lames de kova qui permettent d'évaluer, avec l'aide d'un microscope, la concentration en êtres vivants unicellulaires d'un milieu de culture. Ou/et</small></p> <p>- Un dispositif ExAO permettant de constater les échanges (certains) en temps réels entre le milieu de culture et les organismes qui s'y trouvent + Logiciel CAPSTONE qui permet d'exploiter les mesures.</p> <p>- Un ordinateur équipé des logiciels courants, une imprimante.</p> <p>Vocabulaire et informations importantes: Deux métabolismes* (ensemble des réactions cellulaires) types en fonction du mode de nutrition: Hétérotrophe: ne peuvent se développer que sur un milieu possédant de la matière organique, des sels minéraux et de l'eau</p> <p>Autotrophe: n'ont besoin que de substances minérales pour se développer</p> <p>Plus les besoins d'un être vivant unicellulaire sont comblés, plus celui-ci se développera en se divisant et multipliant ainsi d'autant plus rapidement sa concentration dans son milieu de culture. Une population accrue augmente ainsi ses échanges avec son milieu.</p> <p>Bilan de la respiration : Mat orga (C_xH_yO_z) + x O₂ → x CO₂ + y/2 H₂O</p> <p>Bilan de la photosynthèse : x CO₂ + y/2 H₂O → Mat orga (C_xH_yO_z) + x O₂</p>	
Étape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème	
<p>Proposer, en utilisant le matériel mis à disposition, la démarche qui vous permettrait de répondre à la problématique. Vous devrez formuler à ce niveau des hypothèses réfléchies et testables avec le matériel, proposer les protocoles en expliquant leur principe et les résultats attendus. Vous avez 15 minutes.</p>	3
Étape 2 : Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables	
<p>Grâce aux résultats fournis (cultures) Réaliser les manipulations qui permettent de répondre à la problématiques en faisant preuve de rigueur expérimentale et d'esprit pratique.</p> <p>Anticiper les conséquences de chaque manipulation et se comporter en conséquence.</p>	
Étape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer	
<p>Obtenir puis sortir sur papier une représentation adaptée qui permet de mettre en évidence des résultats permettant de répondre à la problématique(au moins en partie).</p> <p>→ En cas de plantage : résultats théoriques disponibles...</p>	3
Étape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème	
<p>Analyser vos résultats expérimentaux afin de répondre au mieux à la problématique.</p>	4

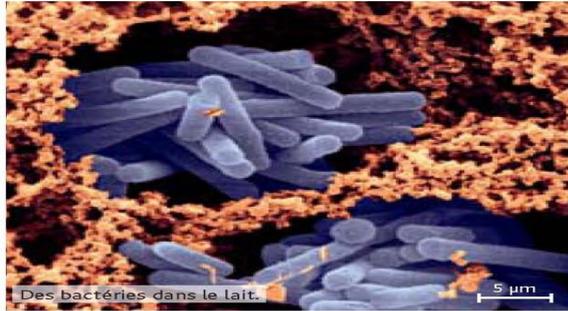
EM: A l'aide du document suivant, déterminer le type de métabolisme des bactéries présentées.

Le lait contient naturellement des bactéries. Si l'on ne stérilise pas le lait, au bout de quelques jours, il devient pâteux. Cela est dû à la précipitation des protéines du lait sous l'effet de l'acidification du milieu.

On veut mettre en évidence que l'acidification du milieu est due au métabolisme des bactéries qui se développent dans le lait, et donc que les bactéries échangent de la matière et de l'énergie avec le lait pour se développer. On réalise deux expériences, l'une (a) avec un lait non stérilisé et l'autre (b) avec un lait stérilisé (bactéries détruites).

a	glucides	acide lactique	bactéries
début de l'expérience	++++	-	+
24 h	+++	+	++
48 h	+	+++	++++
72 h	+	+++	++++

b	glucides	acide lactique	bactéries
début de l'expérience	++++	-	-
24 h	++++	-	-
48 h	++++	-	-
72 h	++++	-	-



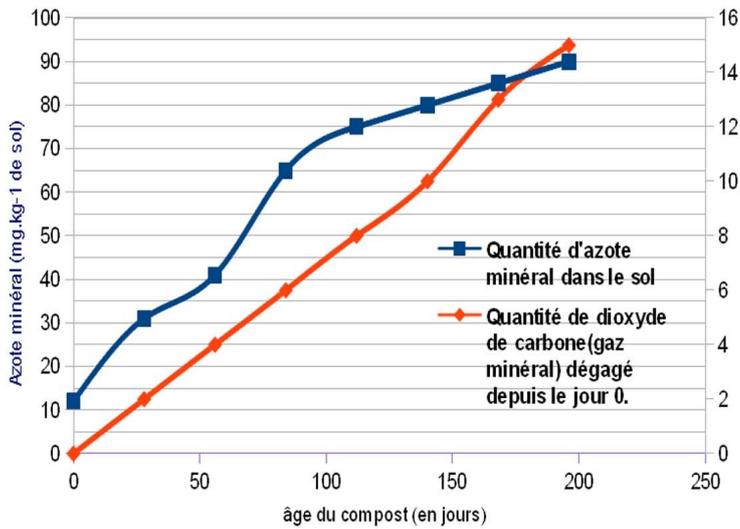
Doc. 1 L'activité métabolique des bactéries provoquant le caillage du lait.

On peut déduire le métabolisme d'un être vivant en fonction des échanges qu'il pratique avec son milieu. Il existe de nombreux systèmes écologiques permettant d'entretenir l'ensemble de ces échanges.

EM : Partie 2 : Étude des échanges au sein d'un écosystème : exemple du sol.

1- Grâce à vos connaissances et à l'étude des documents 1 à 4, expliquer comment est maintenue la disponibilité en matières minérales pour les organismes à métabolisme autotrophe.

2- Grâce à vos connaissances et à l'étude des documents 1 à 4, expliquer comment est maintenue la disponibilité en matières organiques pour les organismes à métabolisme hétérotrophe.



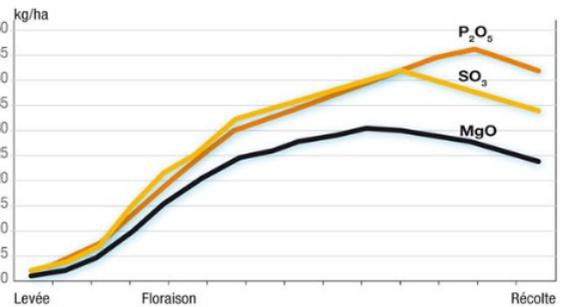
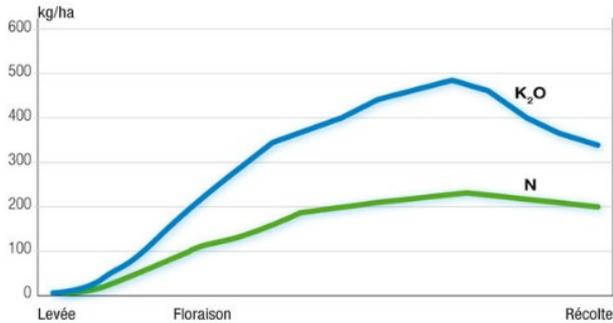
D'après Marie Virginie FALINIRINA École supérieure des sciences agronomiques Antananarivo - Doctorat en sciences agronomiques 2010



Doc 1 : Graphique des évolutions des quantités d'azote minéral et de dioxyde de carbone(matière minérale) dans un compost durant plus de 200 jours. Pendant ces 200 jours, la quantité de matière organique dans le compost décroît.

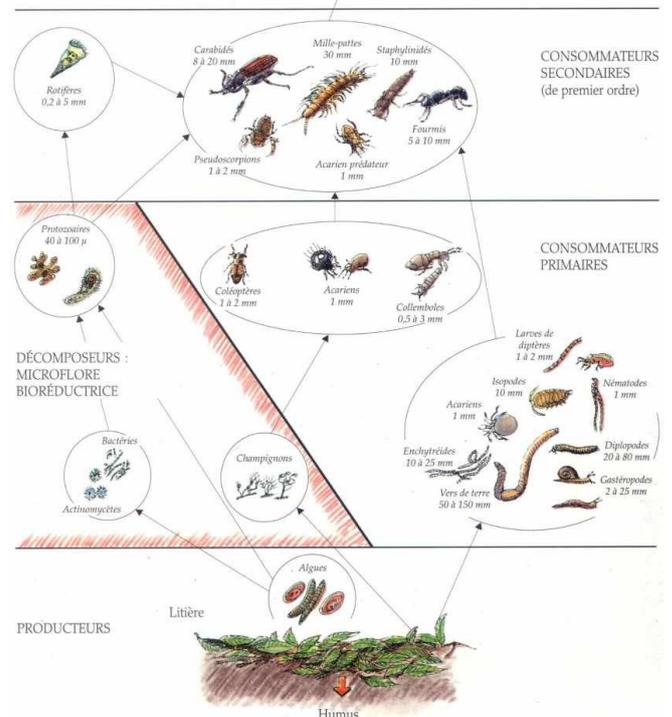
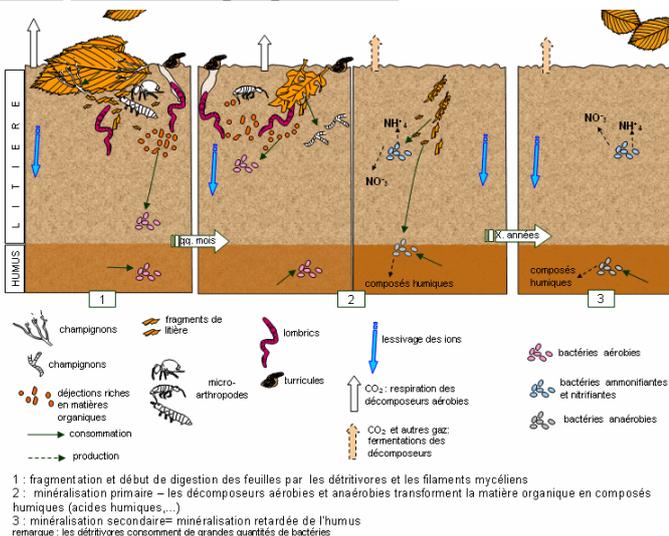
Doc 2 : Besoins en sels minéraux du sol des plants de pommes de terre durant toute la phase de culture du plant.

Courbes d'absorption d'une culture de pomme de terre (variété José, rendement 55 t/ha)



Centre de recherches d'Aspach, Ministère de l'agriculture

Doc 3 : Réseau trophique du sol.



La drilloosphère ou le conte de la belle au bois dormant

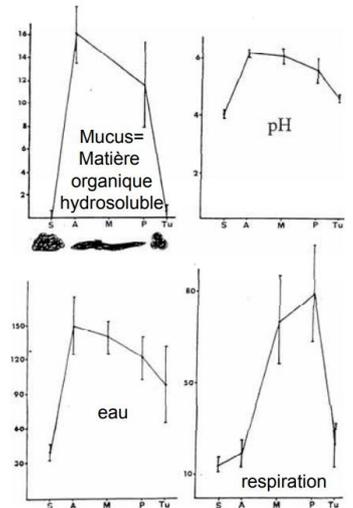
Doc 4 : Le vers de terre n'est pas tout seul...

Le vers de terre abrite dans son tube digestif des bactéries issues du sol de façon plus ou moins permanente. On nomme ces habitants le microbiote* du tube digestif du vers de terre.

D'un côté, il y a des vers de terre aux capacités de digestion limitée mais contraint à habiter un milieu où la matière organique est difficile à décomposer afin de fuir l'adversité.

De l'autre, il y a des bactéries aux capacités métaboliques importantes et variées mais qui du fait de leur capacité locomotrice nulle ont vite fait de consommer tout ce qui les entoure. Alors, elles rentrent en diapause: elles s'endorment

Le vers de terre est même incapable de digérer les bactéries qu'il ingère. Pourtant malgré cette limitation énergétique, il produit un important mucus intestinal mélangé à de l'eau. Les bactéries se retrouvant en suspension dans un milieu riche en eau et polysaccharides sortent de leur diapause et sécrètent une grande quantité d'enzyme permettant de métaboliser la matière organique du sol récalcitrante. Au final, le vers de terre réingère l'eau et les polysaccharides investit avec en plus le résultat du métabolisme bactérien. Cette stratégie d'investissement par un organisme « pauvre » permet une relation mutualiste (= à bénéfice réciproque mais transitoire) s'appelle « priming effect ».



S= sol; A, M, P=Intestin Antérieur, Moyen et Postérieur ; Tu = turricule (déjection)

Martin et al. 1970

ANNEXE : dispositif ExAO : Vocabulaire et principe.

Système d'acquisition

Capteurs et leur adaptateur

Permettant de transformer un phénomène physique ou chimique en message de nature électrique



Prise de mesures



Éventuellement milieu d'expérimentation fermé

Transfert de l'information électrique et conversion en numérique



Système d'exploitation

Ordinateur muni d'un programme d'exploitation des données numériques reçue : traitement/ affichage

L'interface peut parfois être confondue avec le système d'exploitation (tablettes adaptées.).

Transfert de l'information numérique



Interface

Permettant une transformation en signal numérique
Et communication du signal électrique

DISPOSITIF ExAO

ANNEXE : ANALYSE D'UN GRAPHIQUE DE TYPE COURBE :

L'**exploitation du graphique de type courbe** correspond à la description de l'évolution de la variable Y en fonction de la variable X : il s'agit de l'**analyse des résultats**.

Cette étape du raisonnement scientifique a pour **objectif** d'amener à l'**explication des résultats**, c'est à dire à l'**interprétation**, dont la rédaction suit l'**analyse des résultats**.

- 1- Identifier** la variable connue X et la variable mesurée Y et **titrer précisément la courbe** (si cela n'a été fait)
- 2- Rechercher** si la courbe peut être décrite de façon globale ou s'il faut la partager en plusieurs parties, qu'il faut décrire successivement.
- 3- Présenter** les variations de Y en fonction de X globalement, ou secteur par secteur (Y diminue, décroît, augmente, ...etc, en fonction de X) et, donner, en même temps, une appréciation de ces variations (lente, rapide, brutale, faible, ...etc). Toutes ces étapes sont à faire en rappelant les grandeurs mesurées.
Il est **plus sûr de réaliser le calcul des pentes des différentes parties linéaires de la courbe:**
Utiliser le **calcul des pentes** afin de pouvoir comparer les différentes parties de la courbe.

$$\text{Pente} = \frac{(\text{ordonnée point final} - \text{ordonnée point initiale})}{(\text{abscisse point final} - \text{abscisse point initiale})}$$

Remarques: attention aux signes des résultats, l'unité de la pente est nom de l'ordonnée par unité d'abscisse.(par exemple: mg/L d'O2/minute), si la pente est négative: la concentration diminue....

- 4- Indiquer, au cours de la description, les évolutions remarquables de Y (maximum, minimum, palier, ...etc) en précisant les valeurs chiffrées de X et de Y.**

ANNEXE : Calcul de pente :

La pente d'une courbe se calcule entre un point A et un point B de la courbe (A ayant une abscisse inférieure à B).

Cette pente est donc souvent (en biologie) une moyenne de pentes entre ces deux points car la courbe expérimentale est rarement régulière.

Exemple : Nombre de carottes en fonction du temps en présence de lapins.

La pente entre A et B $p_{AB} =$

$$(y_B - y_A) / (x_B - x_A)$$

Ici figurent 7 points, les pentes entre 1 et 3 et entre 3 et 6 sont différentes.

$$p_{1-3} = (238 - 242) / (1 - 0) \text{ carottes/heure}$$

$$p_{3-5} = (50 - 238) / (2,5 - 1) \text{ carottes/heure}$$

On remarque qu'ici les pentes sont négatives et que l'unité de la pente signifie VRAIMENT quelque chose (l'évolution du nombre de carotte en fonction du temps)

