**ACTIVITE N°5 (1) : QUELS MECANISMES PERMETTENT D’EXPLIQUER LA TRANSFORMATION DES ALIMENTS ?**

Nous venons de voir grâce à l’activité N°4 que les aliments étaient transformés au cours de leur trajet dans le tube digestif. Les aliments sont découpés par les dents mais l’aspect de ces aliments mâchés n’a rien à voir avec l’aspect dans les autres organes du tube digestif. L’action mécanique des dents ne suffit donc pas à expliquer cette transformation. La question que l’on peut se poser est donc :

**Problème posé : Quels mécanismes permettent d’expliquer la transformation des aliments ?**

**I. Exercice 1 : [Ra – Éprouver une hypothèse]**

Au XVIIIe siècle, les scientifiques s’interrogent sur le mécanisme de la digestion. Une des théories de l’époque est celle de **Giovanni Borelli** (1608-1672) pour qui la digestion serait un phénomène purement mécanique : les aliments seraient simplement broyés dans le tube digestif. Le scientifique français **René-Antoine Ferchault de Réaumur** (1683-1757) ne croit pas à cette théorie. Il étudie la digestion sur des rapaces qui sont des oiseaux dont la particularité est de rejeter sous forme de pelote les parties de leurs proies qu’ils ne digèrent pas (plumes, os, poils...). Voici le récit d’une de ses expériences : « Je plaçai dans un gros tube en fer blanc ouvert aux deux bouts, un morceau de viande. Le tube ainsi garni fut donné à une buse pour son premier déjeuner. Ce ne fut que le lendemain que je trouvai le tube qu’elle venait de rendre : il avait toute sa rondeur, on ne découvrait sur sa surface extérieure aucune trace de frottements. Le morceau de viande avait été réduit peut-être au quart de son premier volume ; ce qui en restait était couvert par une espèce de bouillie venue probablement des parties qui avaient été dissoutes ».

***Au début de l’expérience À la fin de l’expérience***

**

***Après avoir schématisé le résultat de l’expérience (ci-dessus à droite), expliquez pourquoi, grâce à Réaumur, on peut affirmer que l’hypothèse de Borelli n’est pas validée.* [Sélectionner les informations utiles d’un texte]**

……………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………….

**II. L’action chimique de la digestion : les enzymes digestives**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Organe sécréteur** | **Sécrétion digestive** | **Enzyme présente** | **Action : Aliment Nutriment** |
| **Glandes salivaires** | **Salive** | **Mucus**  **Amylase**  **Maltase** | **Lubrifie les aliments avalés**    **Amidon Glucose**  **Maltose Glucose** |
| **Estomac**  **(très acide)**  **2 à 6 heures** | **Suc gastrique** | **Acide chlorhydrique**  **Pepsinogène** | **Délie les aliments fibreux**  **Protéine Acides Aminés** |
| **Foie** | **Bile** | **Sels biliaires** | **Emulsifie les graisses** |
| **Pancréas** | **Suc pancréatique** | **Bicarbonate de sodium**  **28 enzymes digestives dont :**  **Amylase**  **Lipases**  **Protéases**  **…** | **Amidon Glucose**  **Lipides Acides gras + glycérol**  **Protéine Acides aminés** |
| **Intestin grêle**  **5 à 6 heures** | **Suc intestinal** | **Maltase**  **Invertase**  **Lactase (absente chez de nombreux individus)**  **…** | **Maltose Glucose**  **Saccharose Fructose + Glucose**  **Lactose Glucose + Galactose** |

***A l’aide du tableau ci-dessus :***

***Soulignez sur l’ACTIVITE N°4, dans le I. Etude de l’appareil digestif de l’Homme, en vert les organes qui interviennent de manière mécanique dans la digestion***

***Soulignez en noir, ceux qui interviennent de manière chimique.***

***Donnez une définition d’enzyme digestive***

……………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………….

**ACTIVITE N°5 (2): QUELS MECANISMES PERMETTENT D’EXPLIQUER LA TRANSFORMATION DES ALIMENTS ?**

**III. Etude de la digestion chez différents animaux**

|  |  |
| --- | --- |
| **Les caractéristiques de la digestion chez la vache**  Les ruminants (bovins, ovins, caprins) ont pour spécificité de pouvoir digérer l'herbe, ce que l'homme, par exemple, ne peut pas faire. Les bovins sont des herbivores - leur alimentation est composée de végétaux - mais ce sont aussi des ruminants : Ils possèdent quatre estomacs qui leur permettent de ruminer et de digérer la cellulose de l’herbe et des fourrages grossiers. | Afficher l'image d'origine |
| La **rumination** est la première étape de l'alimentation des bovins, mais aussi de nombreux animaux, sauvages ou domestiques : les cerfs, les zébus, les buffles, les moutons, chèvres, mouflons… La rumination est lente et se décompose en différentes étapes, au cours desquelles les aliments font des allers-retours entre la bouche et une partie des quatre estomacs que possède la vache.  -la panse ou rumen,  -le réseau ou bonnet,  -le feuillet ou livret,  -la caillette.  Quand elle broute, elle ne va pas beaucoup mâcher son herbe, mais plutôt l'avaler sous forme de brins assez longs. Ces brins descendent dans l'œsophage et tombent dans le réseau, d'où ils vont directement dans la panse (toutes les minutes).  De la **panse**, les gros brins d'herbe vont être renvoyés vers la bouche, grâce à une contraction du réseau synchronisée avec l'œsophage. De retour dans la bouche, ce bol alimentaire va être mâchonné longtemps.  Cette mastication réduit la dimension des particules d'herbe.  Une fois bien broyés, les petits brins d'herbe retournent dans la panse. Ils vont alors être " attaqués " par les micro-organismes qui vont commencer à les digérer.  Cette intense activité microbienne est une fermentation. Elle se produit en continu, mais un même brin végétal reste dans le rumen de 24 à 48 h, pendant lesquelles il est "attaqué" par les micro-organismes. Cette fermentation fabrique des substances volatiles, qui vont passer à travers la paroi de la panse et être utilisées comme source d'énergie par les organes de la vache. Elles vont aussi participer à la fabrication du lait. C’est aussi au cours de cette fermentation qu’est produit le méthane, un gaz éructé par la bouche. Ce méthane est un [gaz à effet de serre](http://www.la-viande.fr/environnement-ethique/viande-rechauffement-climatique/rot-vaches-methane-stockage-carbone).  Dans le **feuillet**, la vache va absorber certaines substances contenues dans la "bouillie" d'herbe et de micro-organismes. Grâce à ses lames, qui ont un espacement bien déterminé, le feuillet va aussi fonctionner comme un filtre : les gros brins d'herbe ne peuvent pas descendre. Seules les particules de moins de 2 mm de long peuvent traverser le feuillet : il régularise le transit digestif et prépare le repas de la vache à la digestion vraie qui se fera dans la caillette.  La **caillette** sécrète de l'acide chlorhydrique et de nombreuses enzymes digestives, comme le fait l'estomac des autres animaux non ruminants (le chien, le porc, l'homme…). Nota : La caillette digère la majorité des graisses (lipides) et les protéines végétales qui ont échappé à la fermentation dans la panse. La caillette digère aussi les protéines que les bactéries ont fabriquées dans la panse. Au terme de ce lent travail, les aliments ne ressemblent plus du tout à des brins d'herbe. Ils passent ensuite dans l'intestin grêle et le gros intestin, où la digestion se poursuit grâce aux sécrétions de la vésicule biliaire et du pancréas… | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Les caractéristiques de la digestion chez les oiseaux**  Afficher l'image d'origine | | Les oiseaux possèdent un bec à la place de la mâchoire. Ils n'ont pas de dents, et la nourriture est avalée par becquées. À la différence des mammifères, ils n'ont pas de palais mou, et ils doivent donc rejeter leur tête en arrière pour avaler (les oiseaux peuvent la rejeter ainsi parce que leur cou est très flexible).  **Le gésier est la partie musculaire de l’estomac des oiseaux. Il a été comparé dans sa fonction à des dents broyeuses et des mâchoires puissantes de mammifères. Les gésiers de certains oiseaux nord-américains, spécialement les canards des bois et les colverts broient les glands et les dures noix du noyer blanc d’Amérique, qu’ils avalent entières. Le puissant gésier des eiders et autres canards plongeurs broie les moules et autres coquillages extrêmement durs qu’ils avalent entiers.** | |
| **Les caractéristiques de la digestion chez les araignées**  Comme tous les arachnides, l'araignée n'absorbe que des liquides : elle doit donc [lyser](https://fr.wikipedia.org/wiki/Lyse_(biologie)) ses proies par exodigestion, c'est-à-dire les **liquéfier au moyen d'**[**enzymes**](https://fr.wikipedia.org/wiki/Enzyme)**digestives** injectées par les [chélicères](https://fr.wikipedia.org/wiki/Ch%C3%A9lic%C3%A8re) — avant de pouvoir s'en nourrir.  Les araignées ont un rôle écologique capital en capturant chaque année 400 millions d'insectes par hectare (loin devant les oiseaux). Elles sont capables de consommer quotidiennement 10 à 20 % de leur poids. | | | | Le système digestif d’une araignée |
| http://tegenarius.chez.com/croc.jpg | | Les crochets à venin portés par les[Chélicères](http://tegenarius.chez.com/class.htm#Chélicères) injectent la substance mortelle dans la proie, chez d'autres espèces, dépourvues de lames maxillaires (Thomisidae et Theridiidae) cet organe sert aussi à injecter un suc digestif liquéfiant l'intérieur de l'insecte pour en transformer le contenu en une "soupe" assimilable par l'araignée qui n'a qu'à la sucer en l'aspirant grâce à son jabot musculeux qui n'est qu'une bouche garnie de polis filtrants. Ceci explique notamment la présence d'insectes secs et creux aux environs des toiles. | | |

***Comparez la digestion chez la vache, l’oiseau et l’araignée***

……………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………….

***A partir des documents de l’ACTIVITE N° 5 : I, II ET III, répondez au*** p***roblème posé :***

**Quels mécanismes permettent d’expliquer la transformation des aliments ?**