

Sujet : Digestion, absorption et devenir des molécules du nutriscore

Santé Publique France a créé un système de score nutritionnel : le Nutri-Score. Il a été développé pour faciliter la compréhension des informations nutritionnelles par les consommateurs. Ce logo est attribué sur la base d'un score prenant en compte pour 100 g ou 100 mL de produit, la teneur en nutriments et aliments à favoriser (fibres, protéines, fruits, légumes, légumineuses, fruits à coques) et en nutriments à limiter (acides gras saturés, sucres, sodium).
Après calcul, le score obtenu par un produit permet de lui attribuer une lettre et une couleur.

1. Les acides gras saturés et le Nutri-Score

L'annexe 1 résume les conditions de digestion *in vitro* d'une huile de palme et les résultats obtenus une heure plus tard.

1.1 Analyser les expériences 1, 2 et 3 afin d'en déduire le rôle de la bile et du suc pancréatique.

1.2 Préciser le nom des molécules présentes dans la bile à l'origine de la formation des micelles.

1.3 Légender **l'annexe 2** qui représente le carrefour duodénal point de rencontre entre le chyme gastrique, bile et suc pancréatique

La formation d'une lipoprotéine dans l'entérocyte est ensuite nécessaire afin d'assurer le transport des lipides jusqu'au foie.

1.4 Expliquer les différentes étapes de la digestion d'un triglycéride dans l'appareil digestif. Vous préciserez l'origine tissulaire des enzymes sécrétées

1.5 Présenter à l'aide d'un schéma, l'absorption des produits d'hydrolyse des triacylglycérols, de la lumière intestinale vers le milieu intérieur et nommer cette lipoprotéine.

1.6 Que pourrait-il se passer en cas de cholestase (non écoulement de bile au duodénum) ?

2. Les fibres et le Nutri-Score

Les fibres sont l'ensemble des glucides non dégradées par les enzymes digestives. Elles sont partiellement ou totalement métabolisées en milieu anaérobie dans le côlon par les bactéries du microbiote. Les métabolites ainsi formés à l'issue de cette dégradation sont notamment des acides gras à chaîne courte (AGCC).

2.1 Le microbiote se situe au niveau du gros intestin. Légender **l'annexe 3** représentant l'anatomie du gros intestin

L'annexe 4 présente les relations entre une alimentation riche en fibres et le microbiote.

2.2 Analyser les documents 1 et 2 afin de mettre en évidence le rôle des fibres sur le microbiote et la production des acides gras.

2.3 Analyser les documents 3 et 4 afin d'en déduire le rôle des AGCC.

2.4 Montrer à l'aide des analyses réalisées que les fibres sont parmi les éléments à favoriser dans le Nutri-Score.

2.5 Nommer 3 rôles du microbiote sur l'organisme en déduire la conséquence potentielle d'une dysbiose

3. Le fructose et le Nutri-Score

Le fructose est un des éléments à limiter. Cette molécule perturbe les métabolismes glucidique et lipidique, exerce un stress oxydatif et génère des médiateurs secondaires toxiques en particulier dans le foie.

Le fructose est absorbé au niveau de la villosité intestinale du jéjunum

3.1 Légender le schéma de l'**annexe 5** représentant une villosité intestinale

3.2 Explique le mécanisme d'absorption du fructose à l'aide d'un schéma légendé. Vous préciserez la différence avec l'absorption des autres oses.

3.3 Dans la maladie de Crohn la réaction auto-immune entraîne une dégradation des villosités intestinales en déduire 2 symptômes associés à la pathologie. Justifier.

Lors de l'ingestion de quantité importante de fructose, une partie sera métabolisée par le foie.

3.4 Expliquer simplement la double vascularisation du foie

4. Les protéines et le Nutri-Score

4.1 Donner les étapes de la digestion d'une protéine. Vous préciserez le lieu de la digestion, l'enzyme digestive et le résultat de la digestion

4.2 Légender l'**annexe 6** sur l'histologie de l'estomac

4.3 Analysez l'expérience de l'**annexe 7** sur l'importance du pH gastrique

4.4 Nommer deux autres rôles associés à l'acidité gastrique

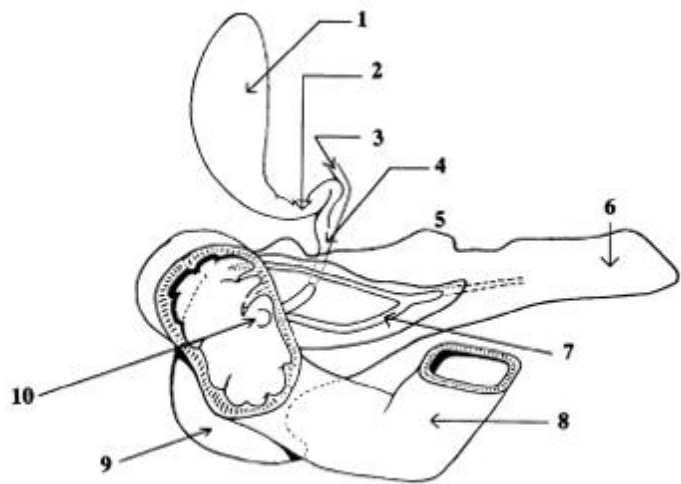
4.5 Après avoir rappelé la régulation nerveuse de la digestion gastrique, expliquer pourquoi un stress chronique expose à des ulcères gastriques (dégradation de la paroi gastrique jusqu'à la musculuse)

ANNEXES

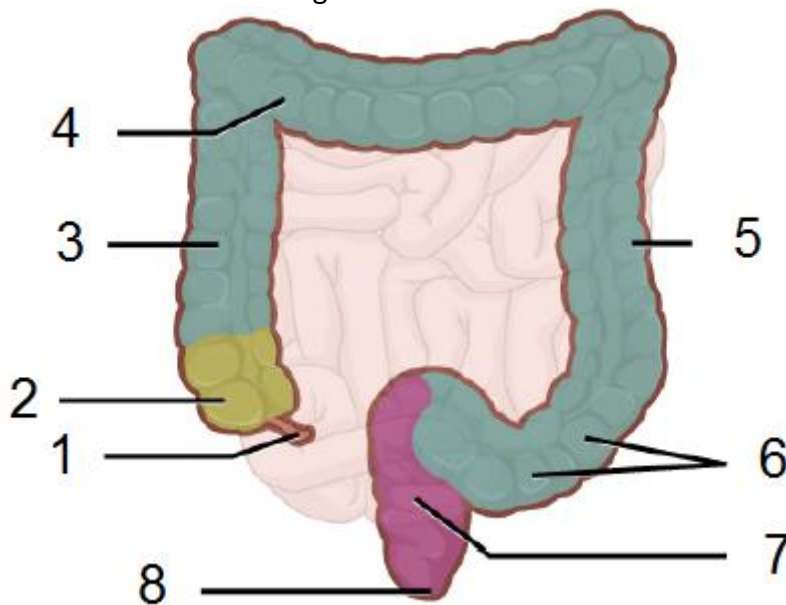
Annexe 1 : Digestion de l'huile de palme

N° de l'expérience	Expérience	Résultat (1h plus tard)
1	eau + huile Agiter fortement repos Température : 37 °C	couche d'huile eau
2	eau + huile bile Agiter fortement repos Température : 37 °C	gouttelettes d'huile dispersées dans l'eau
3	suc pancréatique eau + huile bile Agiter fortement repos Température : 37 °C	acides gras et monoacylglycérol sous forme de micelles

Annexe 2 : Le carrefour duodénal



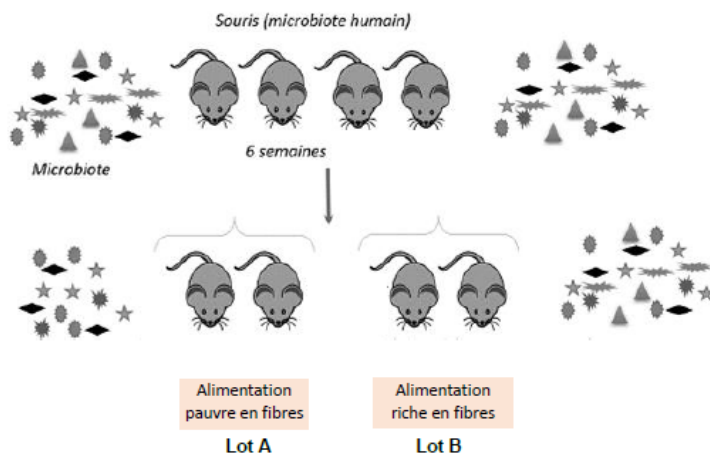
Annexe 3 : Anatomie du gros intestin



Annexe 4 : Fibres et microbiote

Document 1 : Les effets d'une alimentation enrichie en fibres sur le microbiote intestinal.

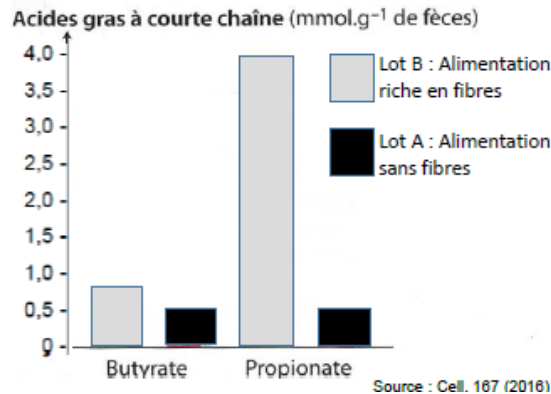
Pour évaluer l'impact des habitudes alimentaires sur le microbiote humain, des souris, sans microbiote, ont été utilisées. On leur transfère des espèces bactériennes appartenant aux cinq grands groupes présents chez l'humain. Un lot de souris est nourri avec une alimentation pauvre en fibres et un autre lot avec une alimentation enrichie en fibres.



<https://lemondeetnous.cafe-sciences.org/2016/04/fibres-et-microbiote-les-effets-sur-le-tres-long-terme/>, consulté le 07/11/2023

Document 2 : Les teneurs en acides gras dans les fèces de souris en fonction de leur alimentation.

Lors des expériences de transfert de bactéries intestinales humaines à des souris, des mesures de teneurs en acides gras à chaînes courtes dans les fèces ont été réalisées.

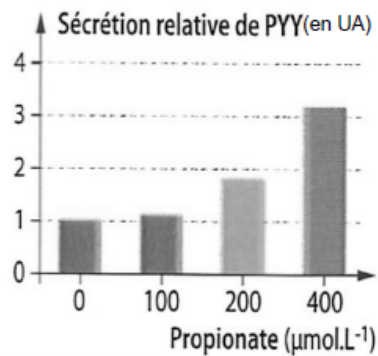


Document 3 : Action du propionate sur la satiété.

Des fragments de gros intestin ont été mis en culture avec un AGCC : le propionate.

Le gros intestin sécrète une hormone de satiété, l'hormone PYY, nécessaire pour réguler notre prise alimentaire.

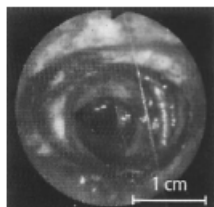
Le document 3 présente la sécrétion de l'hormone PYY en fonction de la concentration de propionate ajoutée.



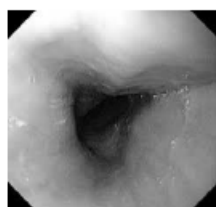
Document 4 : Les effets protecteurs du butyrate sur le gros intestin.

Le butyrate a été injecté dans le côlon de patients souffrant d'une importante inflammation.

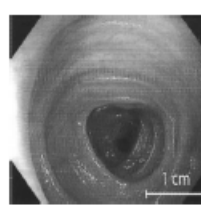
Des endoscopies comparatives ont été réalisées au début du traitement, lorsque l'aspect inflammatoire est bien marqué, et à la fin du traitement. Parallèlement, les douleurs ont cessé.



Début du traitement



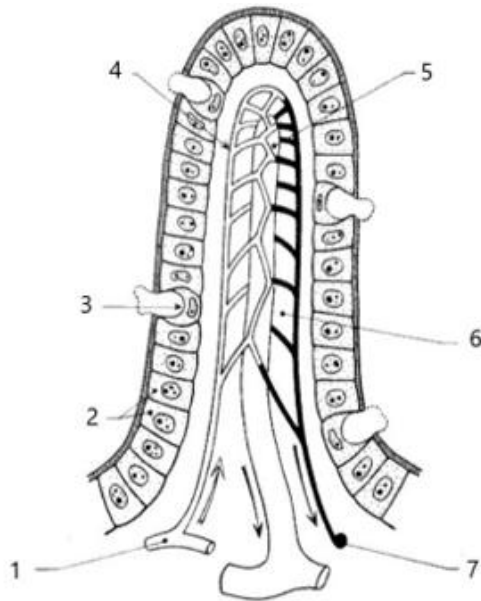
Fin du traitement



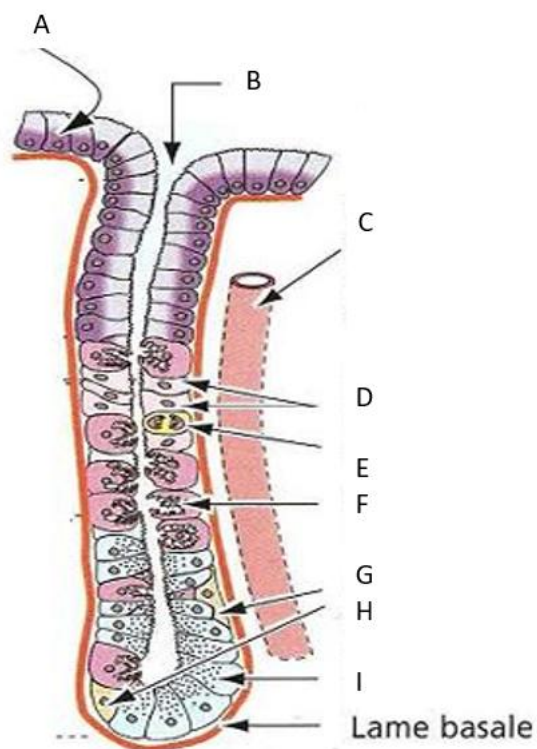
Endoscopie normale

A partir de la source : The New England Journal of Medicine, 320 (1989)

Annexe 5 : Organisation d'une villosité intestinale



Annexe 6 : Histologie de la muqueuse gastrique



Annexe 7 : Influence du pH sur l'activité de la protéase gastrique

