

QUESTION : Formulez une hypothèse sur l'origine de l'acquisition de ce phénotype « *capacité à digérer les porphyranes* » par les Japonais.

BIEN LIRE L'ÉNONCÉ avant de vouloir répondre au problème posé.

Il est question de : **bactéries intestinales – bactéries marines – gène de la porphyranase – porphyranase** (enzyme permettant de dégrader les composants de la paroi des algues) - **porphyrane** (molécule présente dans la paroi des algues).

Document 1 : AI-JE COMPRIS ?

Chez la plupart des Japonais testés, leurs **bactéries intestinales** sont porteuses d'un gène dont la **séquence nucléotidique** présente un **degré de similitude très élevé** (entre 83 et 100%) avec la séquence du gène qui code pour la **porphyranase** présent naturellement chez les **bactéries marines**. Ce n'est pas le cas chez les Américains. Comment expliquer cette ressemblance ?

Cochez la ou (les) bonne(s) réponse(s)

	Les Japonais sont très proches génétiquement des Nord-Américains.
0	Les bactéries intestinales des Japonais présentent, pour le gène codant pour la porphyranase, des séquences nucléotidiques très proches de celles des bactéries marines.
	Les Japonais possèdent un % beaucoup plus élevé de bactéries marines dans leur intestin que les Nord-Américains.
	Les Japonais possèdent un % beaucoup plus élevé de bactéries intestinales que les Nord-Américains.

Document 2 : AI-JE COMPRIS LA NOTION DE « TRANSFORMATION BACTÉRIENNE » ?

Cochez la ou (les) bonne(s) réponse(s)

	Les bactéries « S » n'étaient pas complètement mortes et au contact des bactéries « R » sont redevenues vivantes.
	Le gène de la virulence porté par les bactéries « R » est passé dans les bactéries « S » tuées qui sont redevenues vivantes.
0	Le gène de la virulence porté par les bactéries « S » tuées est passé dans des bactéries « R » qui sont devenues virulentes.
	Le contact entre les bactéries « R » et « S » a réactivé le gène de la virulence qui était présent dans les bactéries « R ».

L'apport des travaux de Griffith (1928)

La **transformation** est un **transfert génétique** au cours duquel de l'**ADN**, libre, en solution ou porté par un **plasmide**, est introduit dans une bactérie réceptrice, puis intégré à son génome. Ici, le transfert de l'ADN se fait des bactéries S dénaturées par la chaleur vers les bactéries R qui acquièrent le caractère « virulence » (*acquisition de protéines sur leur capsule leur permettant d'infecter des cellules-hôtes comme des cellules pulmonaires*)

Bactérie « S » Dénaturées par la chaleur	Bactérie « R »	Bactérie « R transformées »	
			1 : chromosome bactérien circulaire 2 : plasmides = mini-chromosomes circulaires 3 : gène de la virulence
Les bactéries ont la capacité de transférer leurs gènes par l'intermédiaire des plasmides qui sont de mini chromosomes mobiles	transfert et intégration du gène au sein du génome de la bactérie.	Les bactéries R ayant incorporé le gène de la virulence deviennent virulentes comme des bactéries S	

Un peu d'histoire des sciences :

Les véritables explications de la transformation ne furent connues qu'en **1944** lorsque Oswald Avery, Colin MacLeod et Maclyn McCarty montrent que le "**principe transformant**" correspond à de l'**ADN**. En effet, aucune transformation n'est possible en présence de **DNase**, enzyme dégradant l'ADN.

SYNTHÈSE = réponse à la problématique

Grands consommateurs de l'algue *Porphyra* (ou d'autres produits de la mer) depuis plusieurs siècles, les Japonais auraient ingérés au cours de leurs repas des **bactéries marines** du genre *Z. galactanivorans*. Il y aurait eu un **transfert du gène de la porphyranase des bactéries marines vers les bactéries naturellement présentes dans l'intestin**. Ces dernières auraient acquis la capacité à synthétiser l'**enzyme porphyranase** permettant de dégrader la porphyrane et par conséquent de digérer la paroi cellulosique des algues. Ces ainsi que les Japonais digèrent mieux les sushis que les Américains.

Rem. : Ces transferts de gènes ne sont possibles qu'entre bactéries de même espèce ou entre bactéries appartenant à des espèces voisines.

CL : Un « transfert horizontal » de gènes permet à une espèce d'acquérir de nouvelles séquences nucléotidiques et par conséquent de voir son génome en partie modifié. Ce mécanisme est donc créateur de biodiversité.

Les pré-requis pour cet exercice.

- Ce type de sujet exige la mobilisation de connaissances (acquis). Dans cet exercice, ces connaissances sont les suivantes : - le support de l'hérédité / le « principe transformant » correspond à la **molécule d'ADN**, molécule séquencée, informative et codée.
- l'expression de l'information génétique. Elle se fait en deux étapes : la **transcription** qui se déroule dans le noyau permet le passage du « langage ADN » en « langage « ARN » ; la **traduction** qui a lieu dans le cytoplasme permet le passage du « langage ARN » en « langage **protéine** » (= enchaînement d'acides aminés). Les **enzymes** – comme la porphyranase – sont des **protéines**, produits de l'expression d'un gène.