

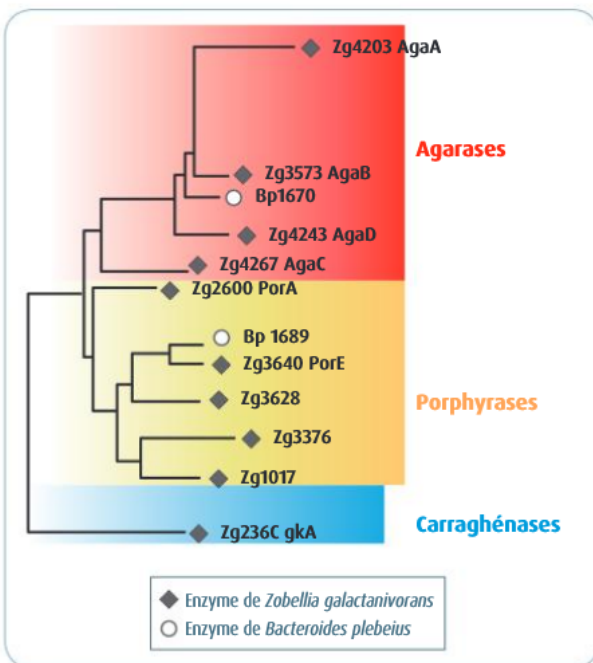
Développer un raisonnement scientifique pour résoudre un problème scientifique Type 2

Mieux digérer les makis

Les makis, comme d'autres plats de la gastronomie japonaise, utilisent de la nori, une algue séchée du genre *Porphyra*. Cette algue, du groupe des algues rouges, contient dans la paroi de ses cellules des glucides particuliers appelés porphyranes et d'autres plus communs, les agars. Contrairement aux populations nord-américaines, les japonais sont capables de digérer facilement ces algues.



▲ 1. Des makis entourés de nori et une algue rouge du genre *Porphyra*.



◀ 2. **Arbre phylogénétique des enzymes attaquant les glucides des parois des algues rouges.** La bactérie marine *Zobellia galactanivorans* vit à la surface des algues rouges et s'en nourrit. Les agarases, les porphyranases et les carraghénases sont des enzymes responsables de la dégradation des glucides des parois des algues rouges (respectivement des agars, des porphyranes et des carraghénanes). Presque tous les organismes possédant ces enzymes sont des bactéries marines sauf *Bacteroides plebeius* qui est une bactérie que l'on retrouve dans le microbiote intestinal d'une partie de la population japonaise.

▼ 3. **Analyse métagénomique du microbiote d'individus japonais et américains.** Les analyses métagénomiques sont des analyses globales de l'ADN d'un environnement sans que l'on attribue cet ADN à un organisme particulier. Des chercheurs ont analysé le microbiote intestinal de 5 individus japonais et 18 individus nord-américains. Ils ont évalué le pourcentage d'identité entre les séquences identifiées pouvant correspondre à des enzymes de dégradation des glucides des algues rouges et les séquences connues chez *B. plebeius* et *Z. galactanivorans*. Les chiffres séparés par des ; correspondent au pourcentage d'identité des différentes séquences trouvées pour l'individu.

Individus	Origine géographique	Nombre de séquences identifiées	Identité de séquence (%)			
			Porphyranase		Agarase	
			Bp1689	Zg1017	Bp1670	Zg3573
1	Japon	3	83 ; 84 ; 93	42 ; 32 ; ?	0 ; 0 ; 0	0 ; 0 ; 0
2		2	85 ; 0	39 ; 0	0 ; 96	0 ; 51
3		4	87 ; 94 ; 0 ; 0	37 ; 31 ; 0 ; 0	0 ; 0 ; 97 ; 97	0 ; 0 ; 58 ; 59
4		2	0 ; 0	0 ; 0	99 ; 98	52 ; 59
5		2	100 ; 0	33 ; 0	0 ; 96	0 ; 53
6 à 23	Amérique du Nord	0	-	-	-	-

**QUESTION** Expliquez l'acquisition par les japonais de la capacité à digérer facilement la nori des makis. Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix en intégrant des données des documents et des connaissances utiles.

- Aide**
- Observez la position dans l'arbre phylogénétique et les identités de séquences des enzymes de la bactérie présente dans le microbiote des japonais.
  - Remobilisez les connaissances sur les modalités de transferts horizontaux de gènes chez les bactéries et les avantages sélectifs pour les organismes de l'acquisition de nouvelles fonctions biologiques.

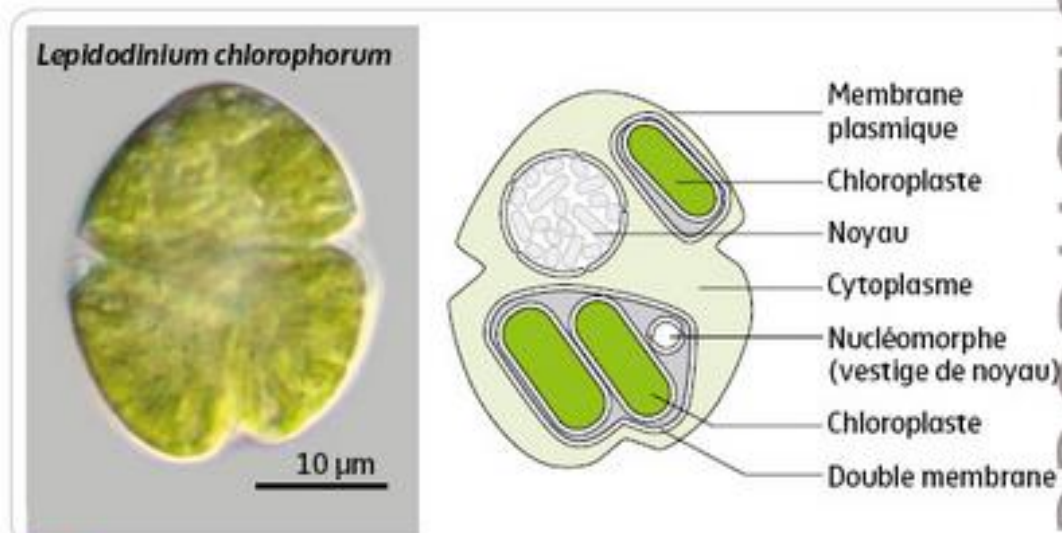


Aide à la résolution

DEFI 2 – Un cas d'endosymbiose secondaire

■ On cherche à identifier les grandes étapes évolutives ayant abouti à la structure actuelle du dinoflagellé *Lepidodinium chlorophorum*.

1. Repérer des éléments de structure inhabituels chez une cellule eucaryote.
2. À l'aide vos connaissances des endosymbioses, proposer un scénario permettant de rendre compte de la mise en place de la structure de ce dinoflagellé.



**a** Structure du dinoflagellé *Lepidodinium chlorophorum*.