

L'état pluricellulaire

Introduction

La cellule est l'unité du vivant. Cette structure délimitée par une membrane contient un génome porté par de l'acide désoxyribonucléique (ADN). Elle est capable de se diviser et de réaliser des échanges de matière et d'énergie avec son environnement. Pour les êtres unicellulaires, l'environnement est le milieu extérieur, souvent changeant. Isolés, ces organismes unicellulaires assurent toutes les fonctions vitales : la nutrition, la relation avec le milieu extérieur mais aussi la multiplication cellulaire, responsable du maintien de la population dans le milieu.

Face à ces organismes simples existent des êtres pluricellulaires, de plus grande dimension, comme les plantes ou les animaux. Leur organisation plus complexe met en jeu de très nombreuses cellules, 10^{14} chez les humains par exemple. À part quelques associations bactériennes, qui ne seront pas traitées ici, seuls les Eucaryotes constituent des organismes pluricellulaires.

Mais ces organismes sont-ils de simples assemblages de cellules indépendantes ? Quelles sont les propriétés et les contraintes issues de leur association ?

L'exposé vise à explorer cet état particulier du vivant qu'est l'état pluricellulaire.

Nous observerons dans un premier temps un organisme pluricellulaire afin de déterminer si les cellules sont toutes identiques, à la fois en terme structural et fonctionnel. Nous aborderons aussi leur assemblage afin de déterminer ce qui les unit entre elles et maintient la forme de vie de l'organisme. Enfin, nous nous pencherons sur leurs interactions et leurs communications éventuelles : cette partie nous permettra d'envisager la diversité interspécifique d'un organisme vivant en évoquant l'holobionte, un supra-organisme.

1. Des cellules spécialisées qui forment des tissus

1.1. Des cellules différentes associées en tissus

Observation d'une coupe transversale de feuille : diversité des cellules et lien avec leur fonction

Épiderme et protection + échanges gazeux au niveau des stomates

Parenchyme palissadique et photosynthèse

Parenchyme lacuneux et diffusion des gaz

Xylème et phloème et conduction des sèves

Idée de spécialisation, de cellule localisée en une région particulière de l'organisme.

Notion de tissu et d'organe

1.2. Des cellules spécialisées, à structure liée à la fonction

Exemple de la cellule du parenchyme palissadique ou de l'entérocyte

Des organites en lien avec la fonction cellulaire.

1.3. Des cellules intégrées dans un organisme

Interdépendance des cellules et de l'organisme

L'entérocyte assure l'absorption des nutriments pour l'organisme entier. Il est approvisionné en dioxygène par le sang, lui-même dépendant des cellules pulmonaires pour la charge en O_2 . Idée de coopération des cellules assurant les fonctions vitales.

Transition – Les cellules d'un organisme pluricellulaire assurent une part des fonctions vitales. Elles sont dépendantes les unes des autres et forment un ensemble. Mais comment sont-elles assemblées ?

2. Des cellules unies par une matrice et liées entre elles

2.1. Des cellules unies grâce à une matrice interne

a) Le cas des Végétaux : union des parois par la lamelle moyenne

L'existence de la paroi n'est pas un critère de l'état pluricellulaire : les algues unicellulaires en possèdent une également.

Similaire pour les Champignons.

b) Le cas des animaux : une matrice extracellulaire produite par des cellules spécialisées

Fibroblaste et production de fibres : collagène, fibres élastiques, GAG...

Une capacité de se lier à la matrice par des héli-desmosomes : ces des épithéliums et polarisation.

2.2. Des cellules liées à leurs voisins

Détail des jonctions adhérentes (ceinture d'adhérence et desmosomes).

Un remplacement cellulaire en cas de mort cellulaire : la division cellulaire est sous les contrôle de ses voisins (remplacement à l'origine du maintien du tissu).

2.3. Des cellules faisant face au milieu extérieur, les épithéliums

Jonctions étanches et protection de l'organisme face aux toxines et virus.

Transition : les cellules de l'organisme constituent donc une unité fonctionnelle cohérente. Mais des cellules d'autres espèces peuvent pourtant s'y associer et communiquer.

3. Des cellules qui communiquent et interagissent

3.1. Les cellules communiquent entre elles à plus ou moins grande distance

a) de façon directe : les plasmodesmes et jonctions gap

b) à distance : via les neurones ou les hormones

exemple de l'adrénaline qui agit sur l'activité des cellules cibles.

3.2. Des cellules d'espèces différentes peuvent collaborer

a) une symbiose intracellulaire : les nodosités

Des communications moléculaires dans le cas de l'association Rhizobium – Fabacée

Une association particulière car intracellulaire

Un bénéfice réciproque

b) une association externe bénéfique : le microbiote intestinal

Conclusion

Coût – bénéfice de l'association cellulaire.

Immense diversité de formes de vie pluricellulaires.

Grille de correction du DS1 : l'état pluricellulaire

NOM

NOTIONS ATTENDUES		
Tissus et cellules spécialisées		
Notion de tissu et organe, montré à l'aide d'un exemple (feuille, intestin)		2
Idée de diversité cellulaire : structure, fonction, localisation dans l'organisme		3
Spécialisation fonctionnelle : exemples de cellules avec leur fonction associée		2
Dépendance des cellules vis-à-vis des autres (nutrition, excrétion...)		2
Coopération des cellules dans une fonction vitale pour l'organisme entier		2
Renouvellement des cellules, remplacement des cellules mortes		2
Un exemple bien décrit de cellule spécialisée avec schéma		2
Organites en lien avec leur fonction : type d'organite, position...		2
Lien structure – fonction (exemple de la cellule polarisée)		3
Des cellules associées		
Des liens d'adhérence entre les cellules		
Lamelle moyenne des cellules végétales		2
Ceinture d'adhérence et desmosomes des cellules animales		3
Des liens d'adhérence avec une matrice		
Cas de la matrice extracellulaire animale à bien décrire		3
Rôle des fibroblastes, cellules spécialisées		1
Liaison des épithéliums sur la lame basale et rôle dans la polarisation cellulaire		3
Les épithéliums et la limite avec le monde extérieur		
Jonctions étanches et protection (dans les deux sens)		2
Des interactions entre cellules		
Communication entre deux cellules voisines		
Jonctions gap et plasmodesmes : rôles possibles		3
Communication entre deux cellules éloignées		
Des voies de communication dans l'organisme : nerveux et hormonal		2
Exemple de l'action d'un messager chimique, modifiant l'activité d'une cellule cible		3
Interactions avec des cellules d'espèces différentes = holobionte		1
Nodosité : mise en place avec dialogue moléculaire		3
Microbiote intestinal : des interactions nutritives, informationnelles...		2
Coût – bénéfice des associations entre cellules discuté		2
Idée bonus éventuelle		bonus
TOTAL NOTIONNEL		50

COMPÉTENCES

<i>Introduction</i> : définition de la cellule – problématique claire et riche – plan annoncé		3
<i>Conclusion</i> : résumé des idées clés et ouverture		2
Traitement de la problématique : sujet bien délimité sans hors-sujet		1
Exposé complet et répondant au sujet		2
Une argumentation au moins		1
Enchaînement des idées et unité des paragraphes (une idée par paragraphe)		2
Clarté et concision des propos		2
Rigueur scientifique des termes employés et des descriptions		2
Pertinence des schémas et adaptation des schémas au propos		2
Qualité graphique, soin		1
Rédaction : orthographe, grammaire		2
	TOTAL DES COMPÉTENCES	20
	TOTAL	70
	NOTE	20