



D'autres mécanismes de
diversification du vivant



Comment expliquer la diversification d'espèces sans modification de l'ADN ?

Quels sont les différents mécanismes permettant ce type de diversification ?

I. Les mécanismes de diversification par association d'individus

A) La symbiose, une association à bénéfice réciproque

B) Le parasitisme, une association bénéfique pour l'un des partenaires, néfaste pour l'autre

II. Les mécanismes de diversification par recrutement de composants de l'environnement

A) Pour la protection et la nutrition des êtres vivants

B) Pour la reproduction des êtres vivants

III. La transmission de comportement et l'évolution biologique

A) La transmission horizontale et verticale des comportements

B) Évolution culturelle et évolution biologique



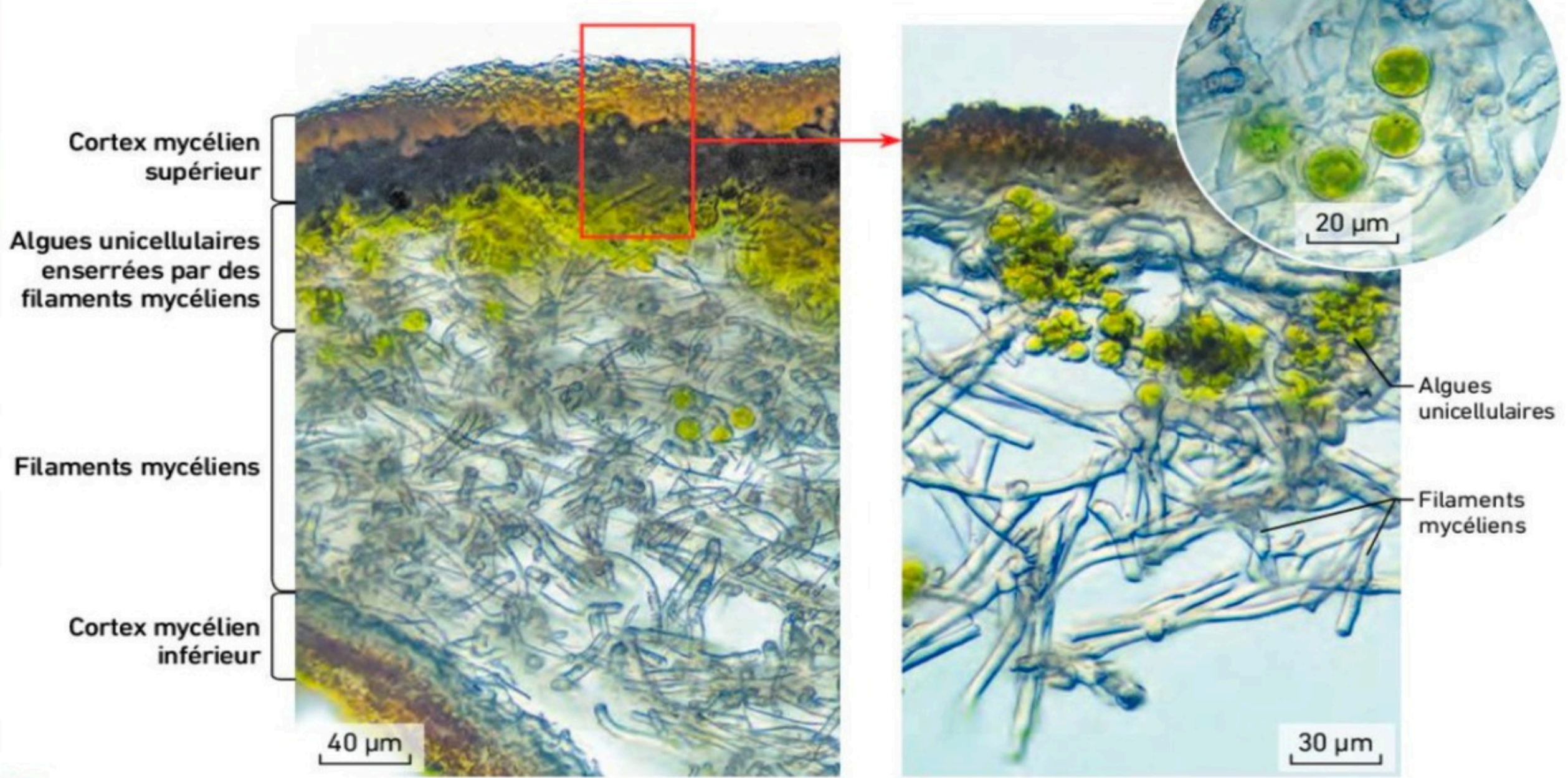
I. Les mécanismes de diversification par association d'individus

→ A) La symbiose, une association à bénéfice réciproque



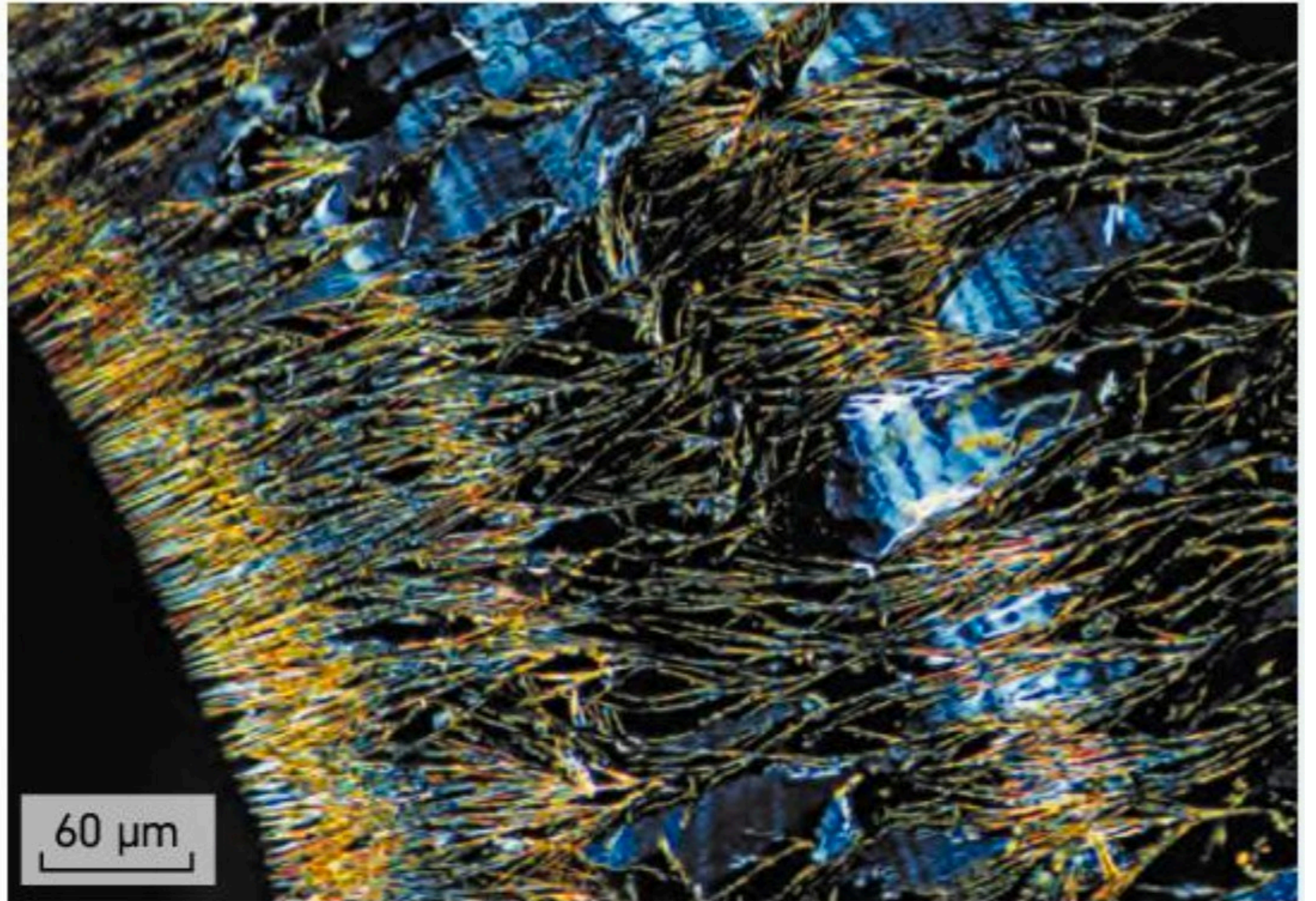
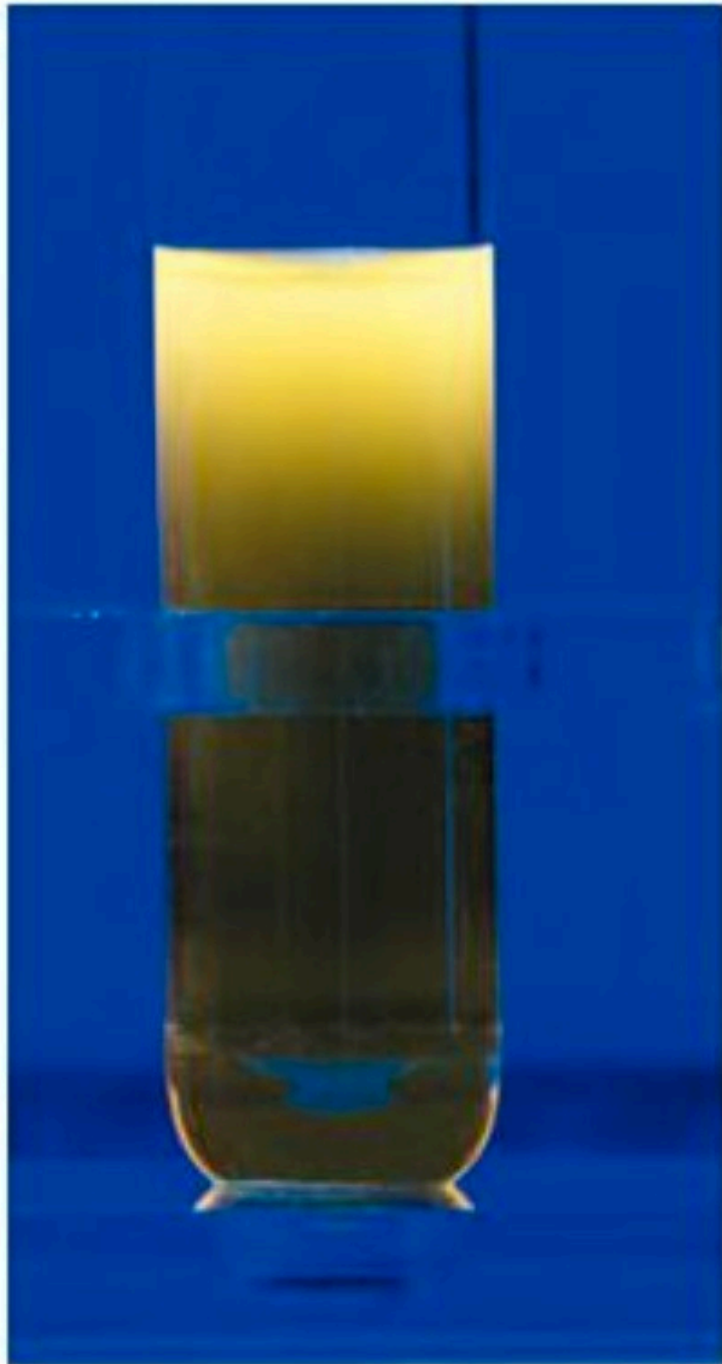


ARGUMENT : Coupe transversale de lichen observée au microscope optique



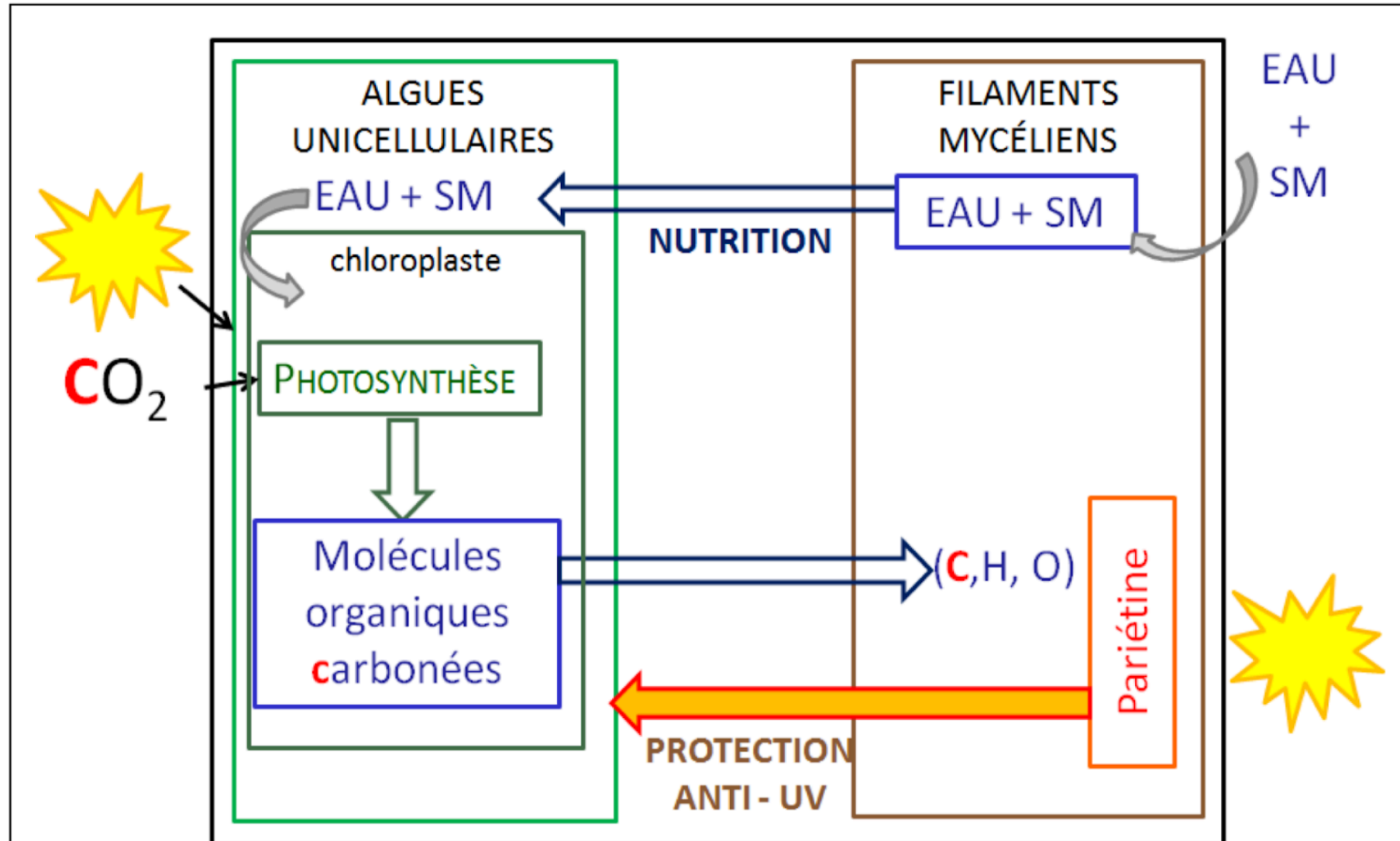


	Production de pariétine
Lichen <i>Xanthoria parietina</i> entier	+
Champignon isolé de <i>Xanthoria parietina</i>	-
Algue isolée de <i>Xanthoria parietina</i>	-
Champignon isolé + ajout de polyols*	+



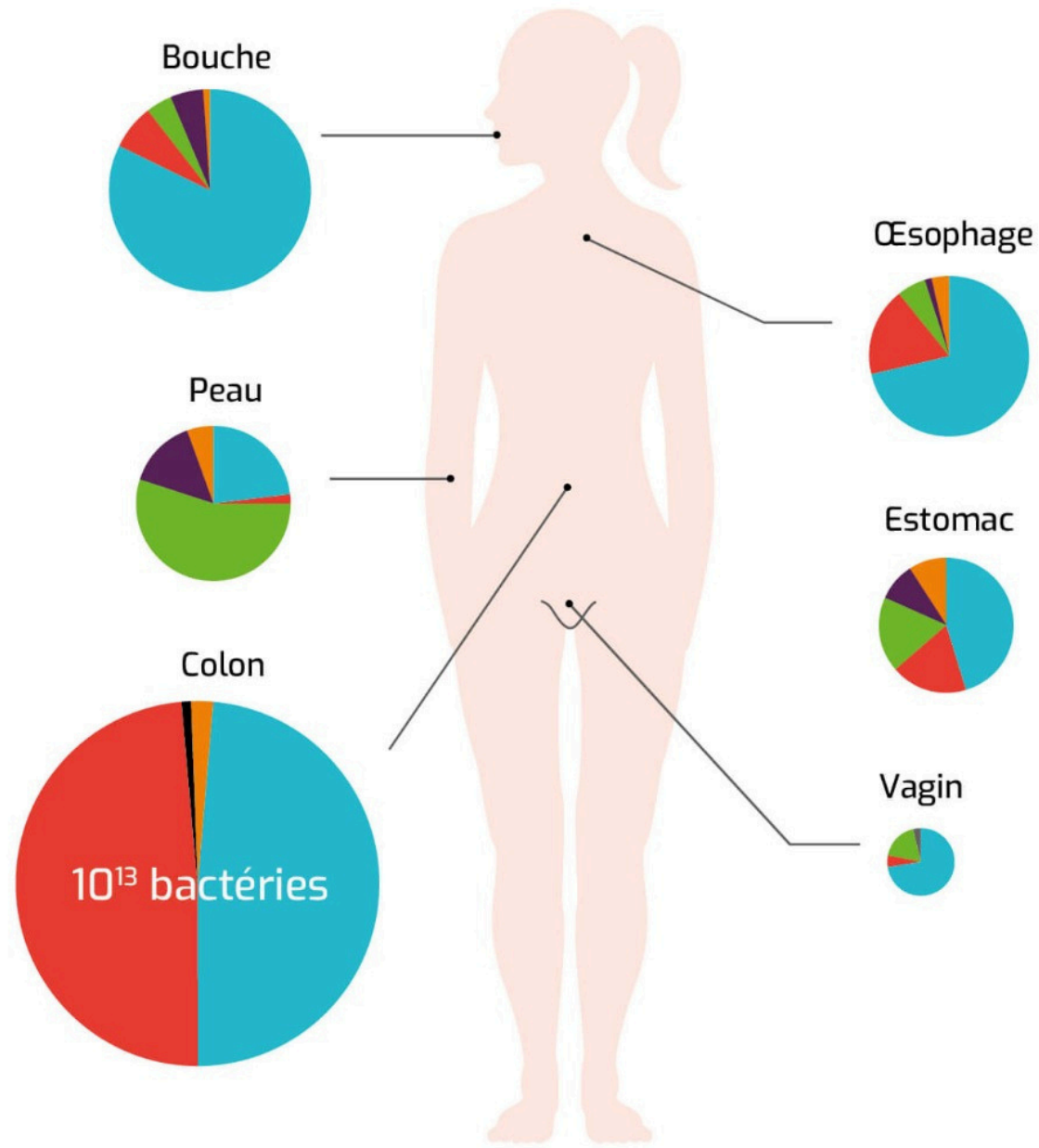


ARGUMENT : Schéma fonctionnel de la symbiose lichénique (algues/champignons) et la synthèse de la pariétine.

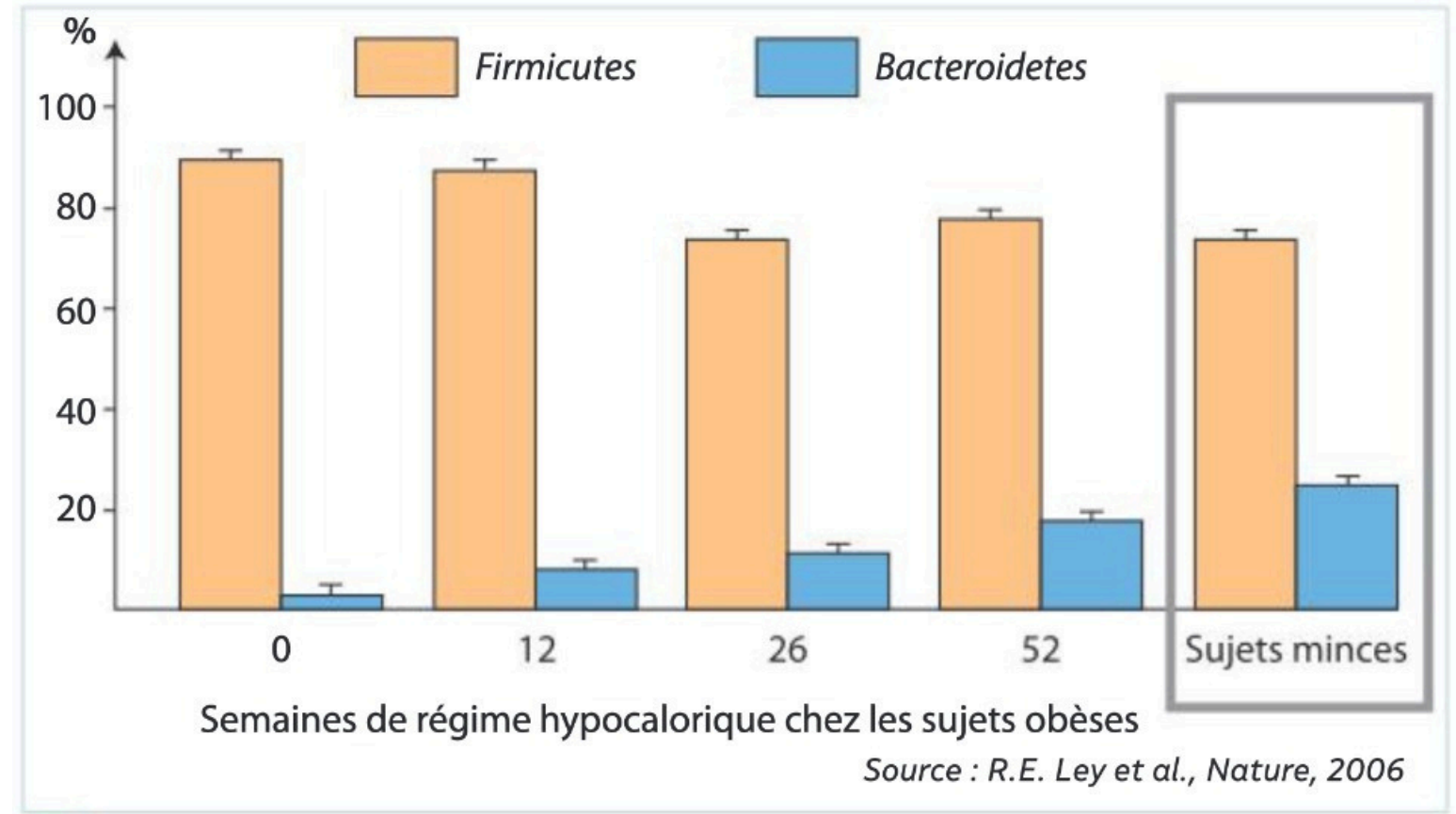


Document 1 : Schéma fonctionnel de la symbiose lichénique (algues/champignons) et la synthèse de la pariétine.

BACTÉRIES SYMBIOTIQUES DU CORPS HUMAIN

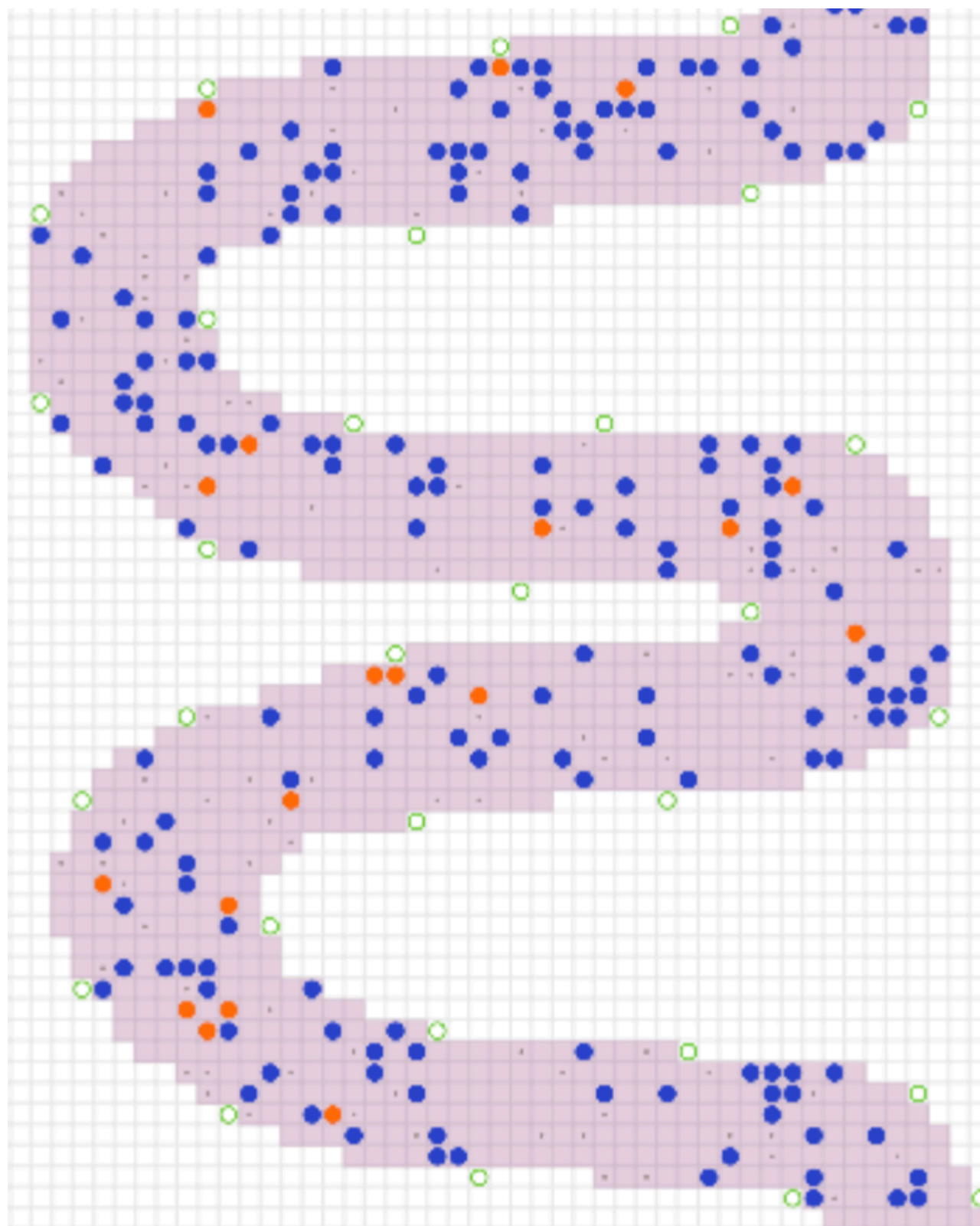
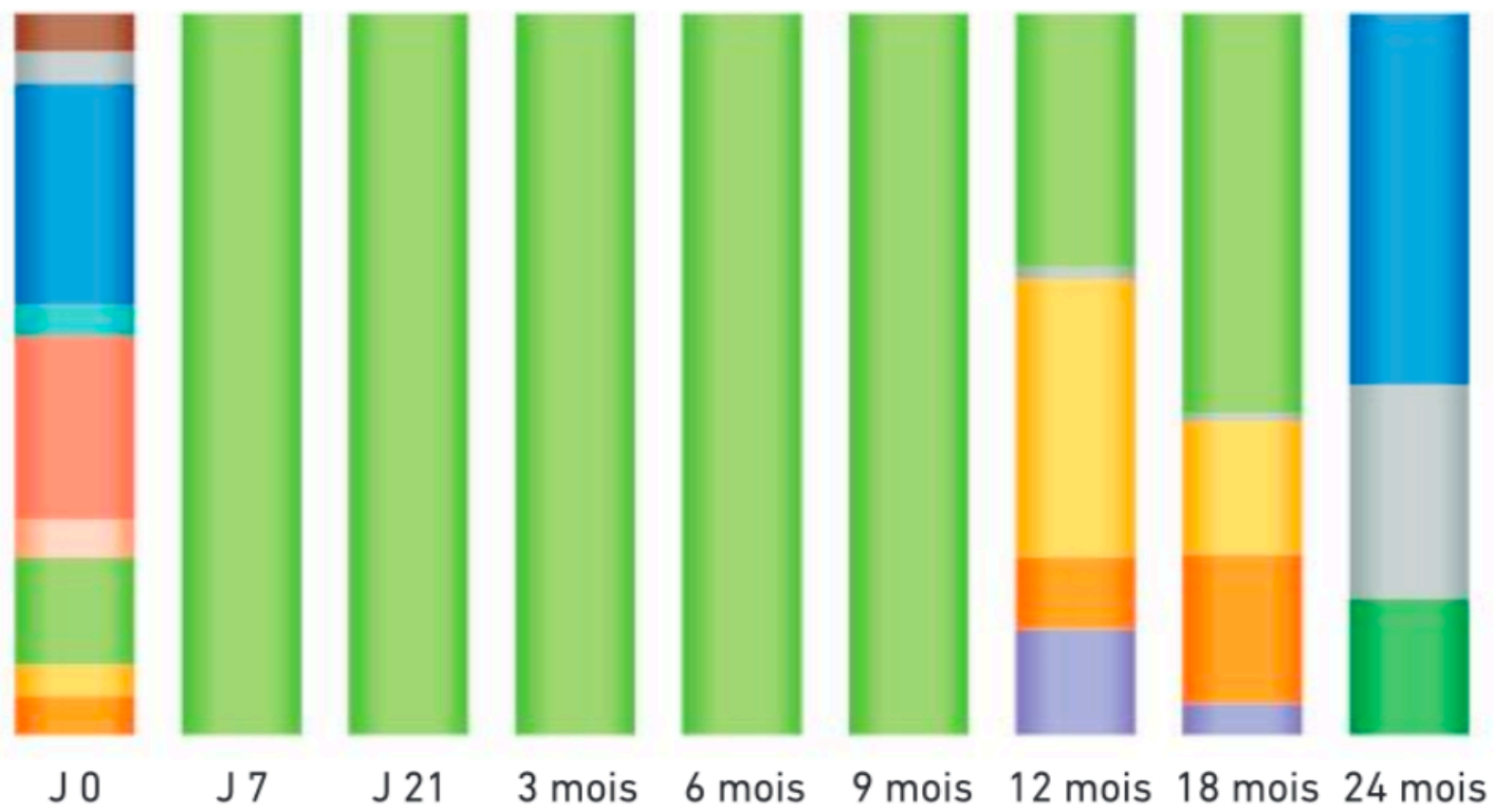


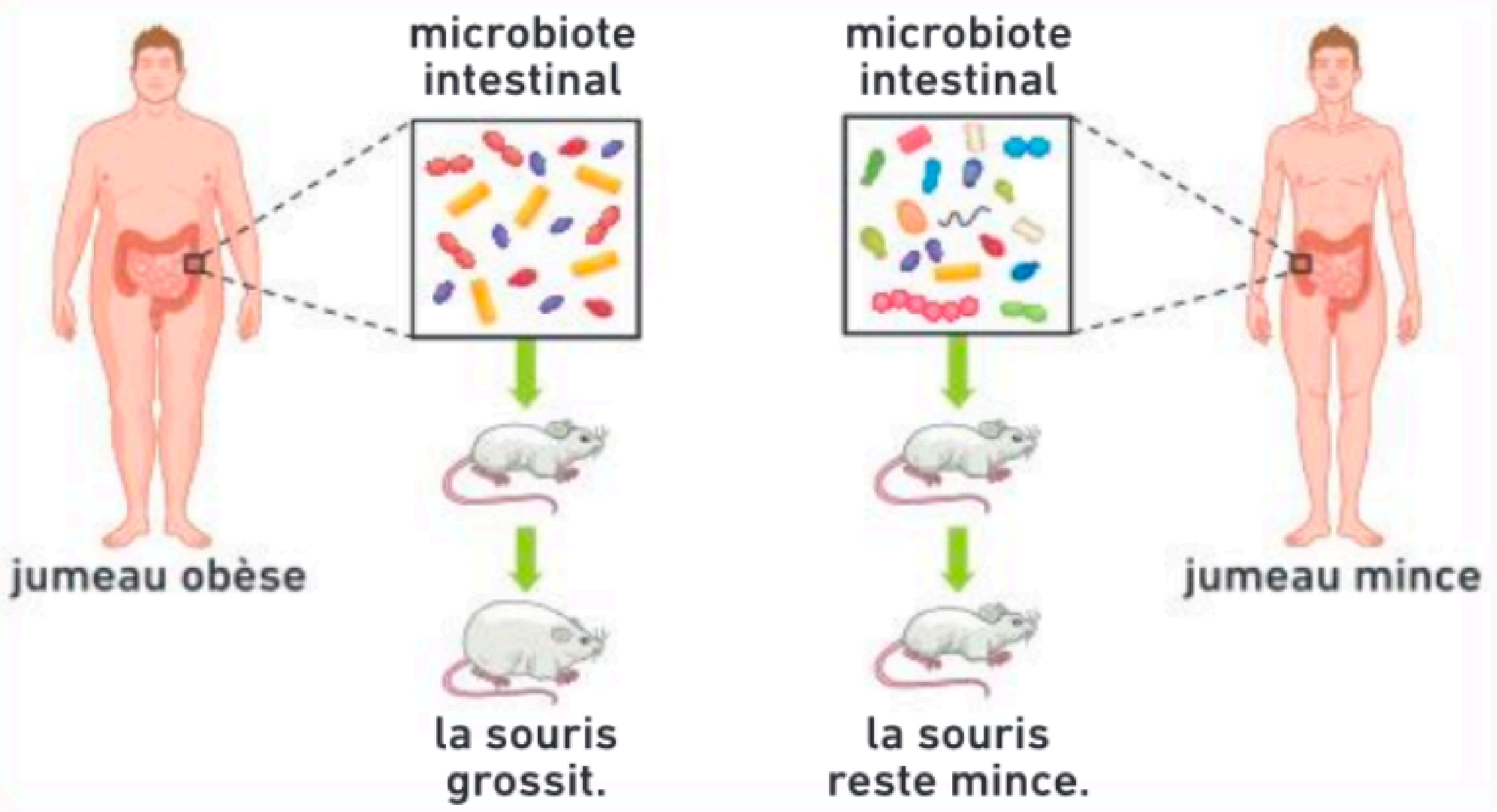
Source schéma : Dethielsen et al Nature 2007.



- Firmicutes
- Bacteroidetes
- Actinobacteria
- Proteobacteria
- Autres phyla

Diversité bactérienne





I. Les mécanismes de diversification par association d'individus

A) La symbiose, une association à bénéfice réciproque

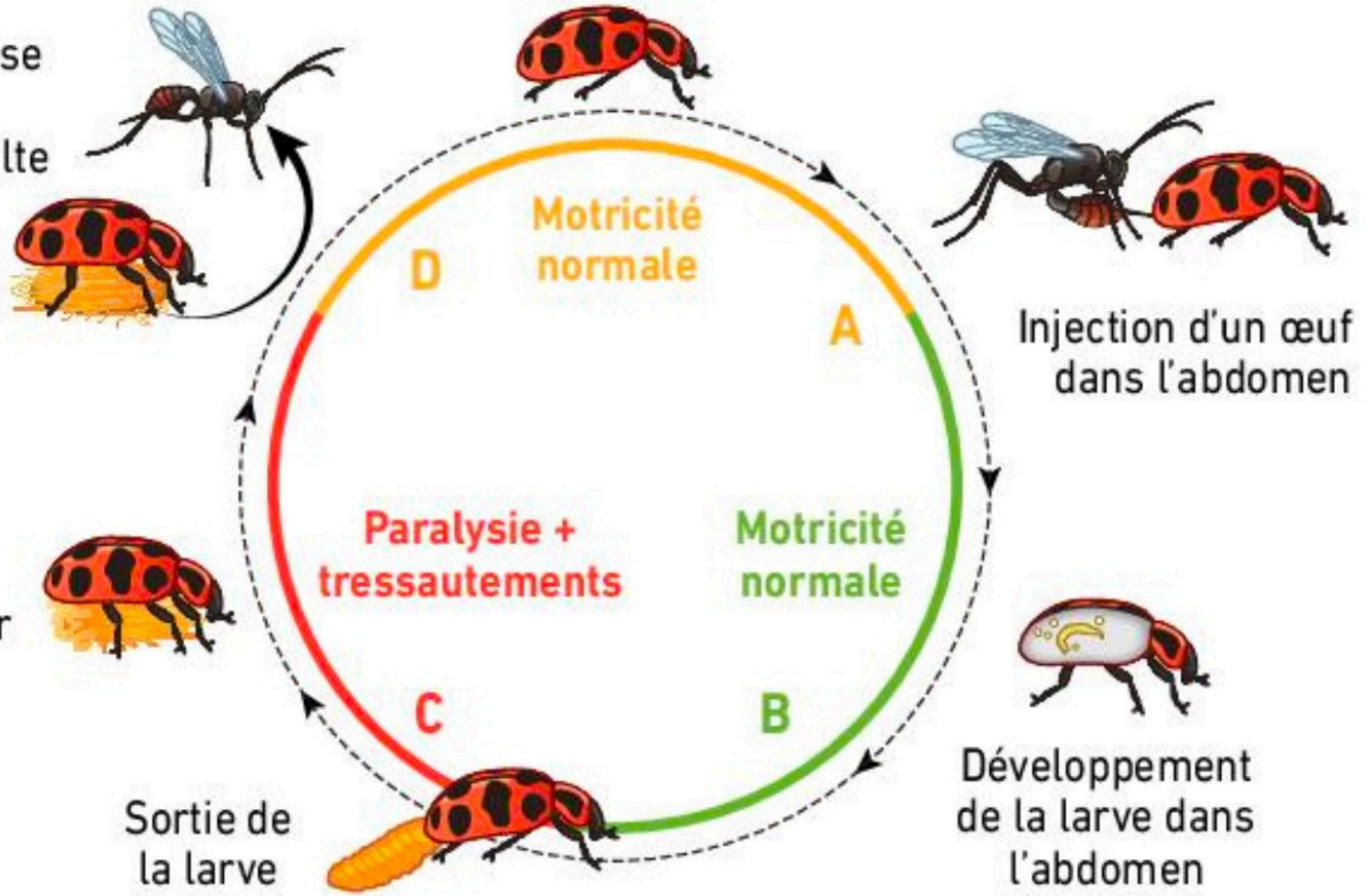
→ B) Le parasitisme, une association bénéfique pour l'un des partenaires, néfaste pour l'autre

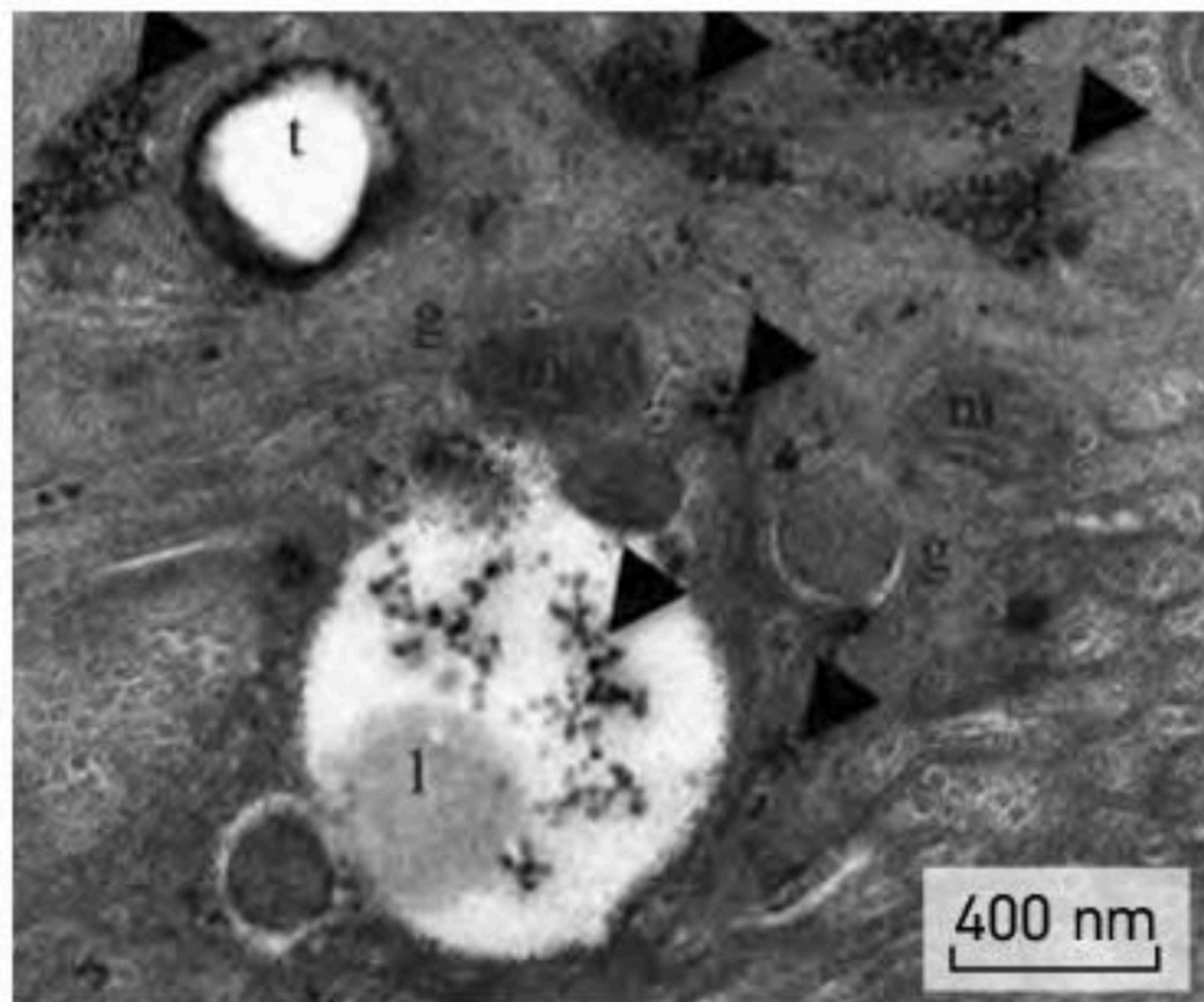




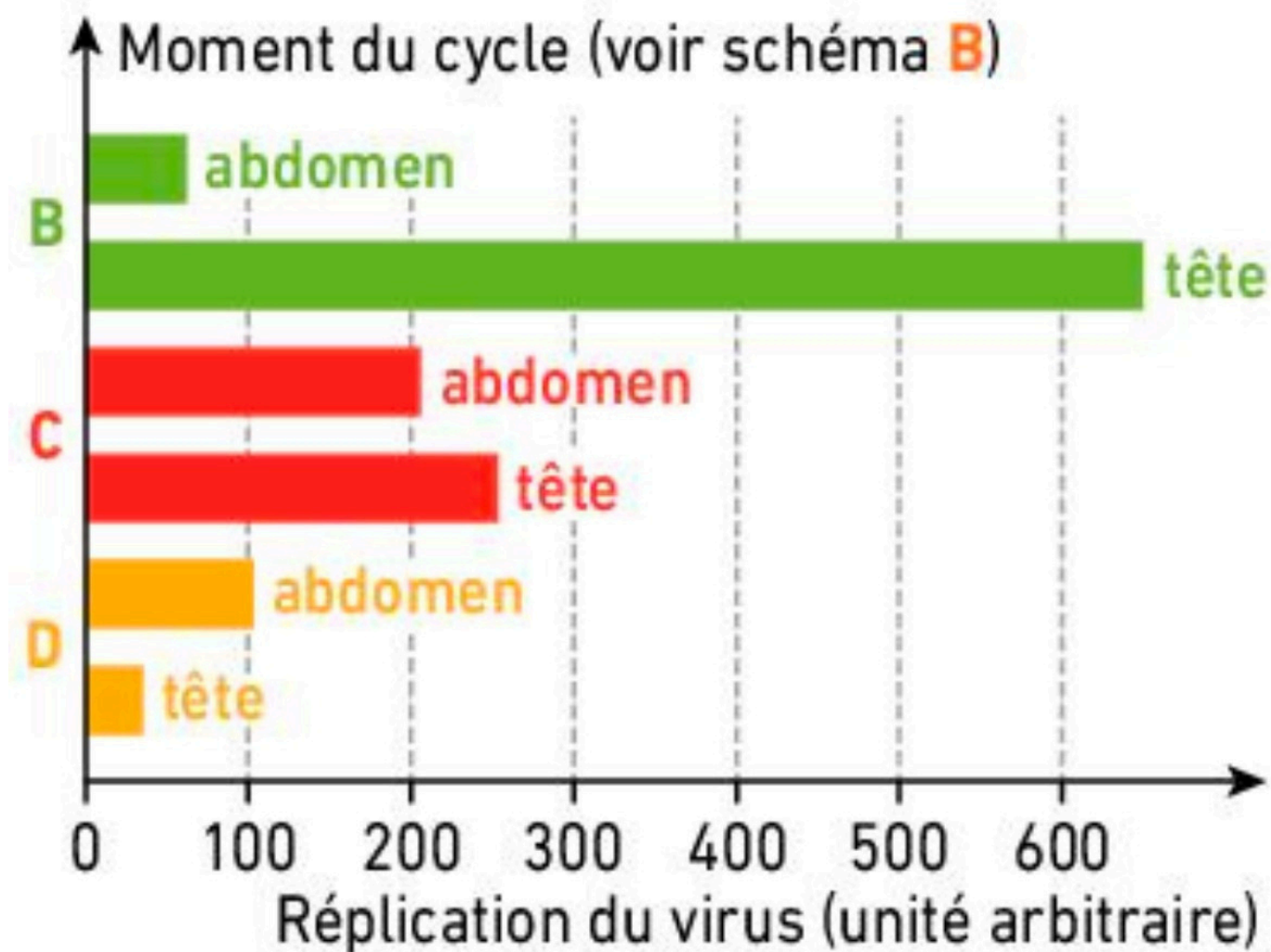
Métamorphose
et sortie de
la guêpe adulte
du cocon

Formation
du cocon
« gardé » par
la coccinelle





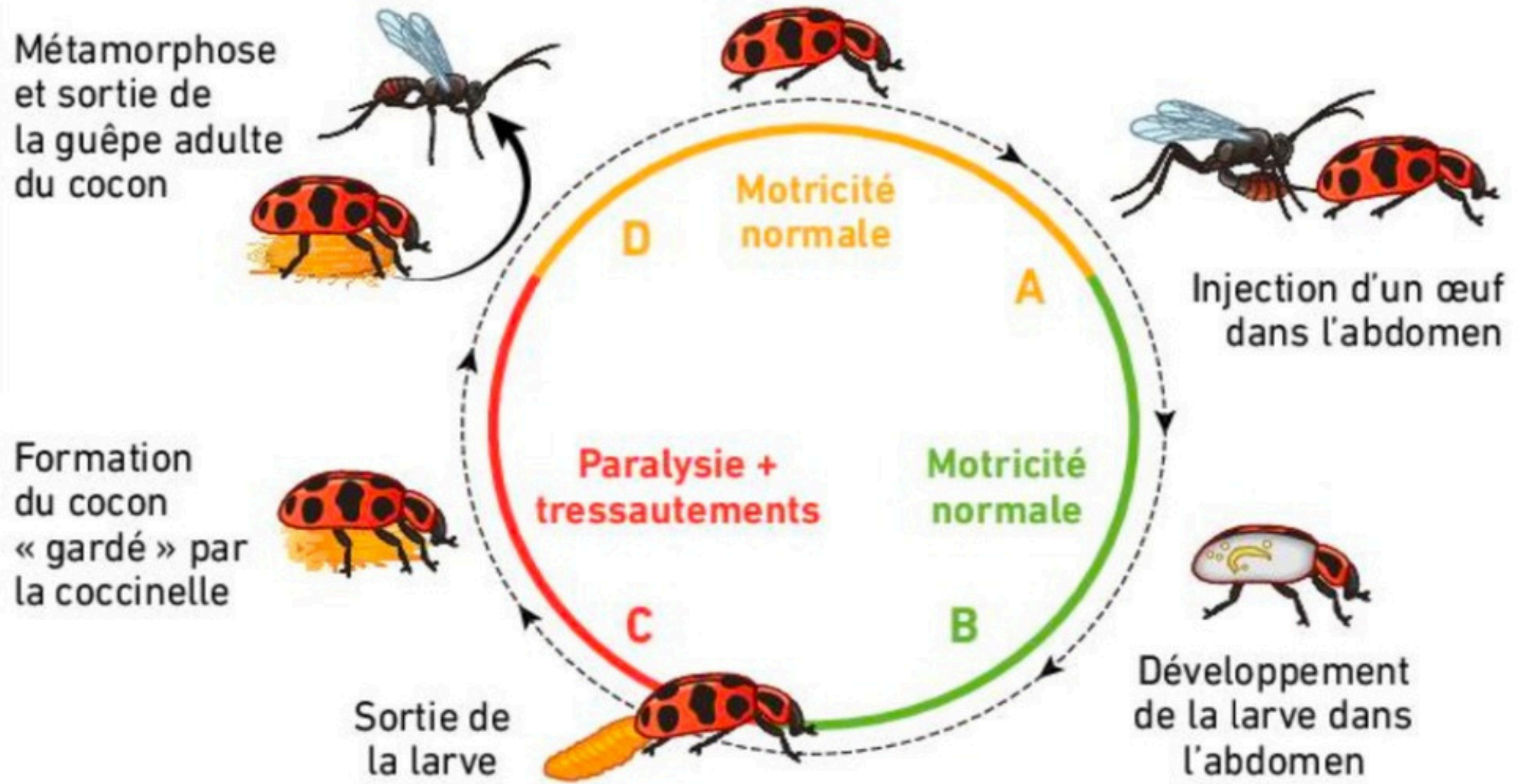
C Particules virales (flèches) dans le système nerveux central de la coccinelle (microscopie électronique).



D Réplication du virus dans la coccinelle.



ARGUMENT : Exemple de relation entre un parasite et son hôte



Document 2 : Étude du parasitisme de la coccinelle et de la guêpe.



Bilan: Des associations entre espèces, non transmises de manière héréditaire, peuvent participer à la diversification du vivant. Les symbioses, associations à bénéfice réciproque, peuvent se traduire par de nouvelles formes de vie. Les relations entre pathogènes et leurs hôtes contribuent également à une diversification du phénotype.

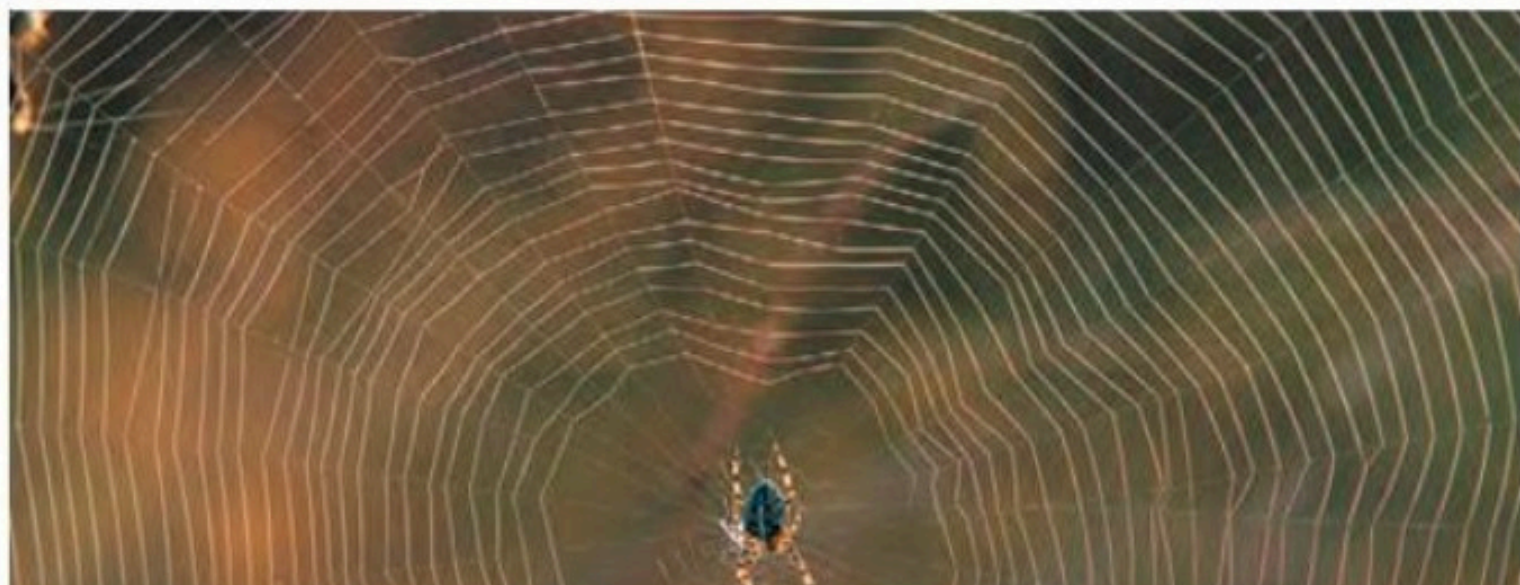
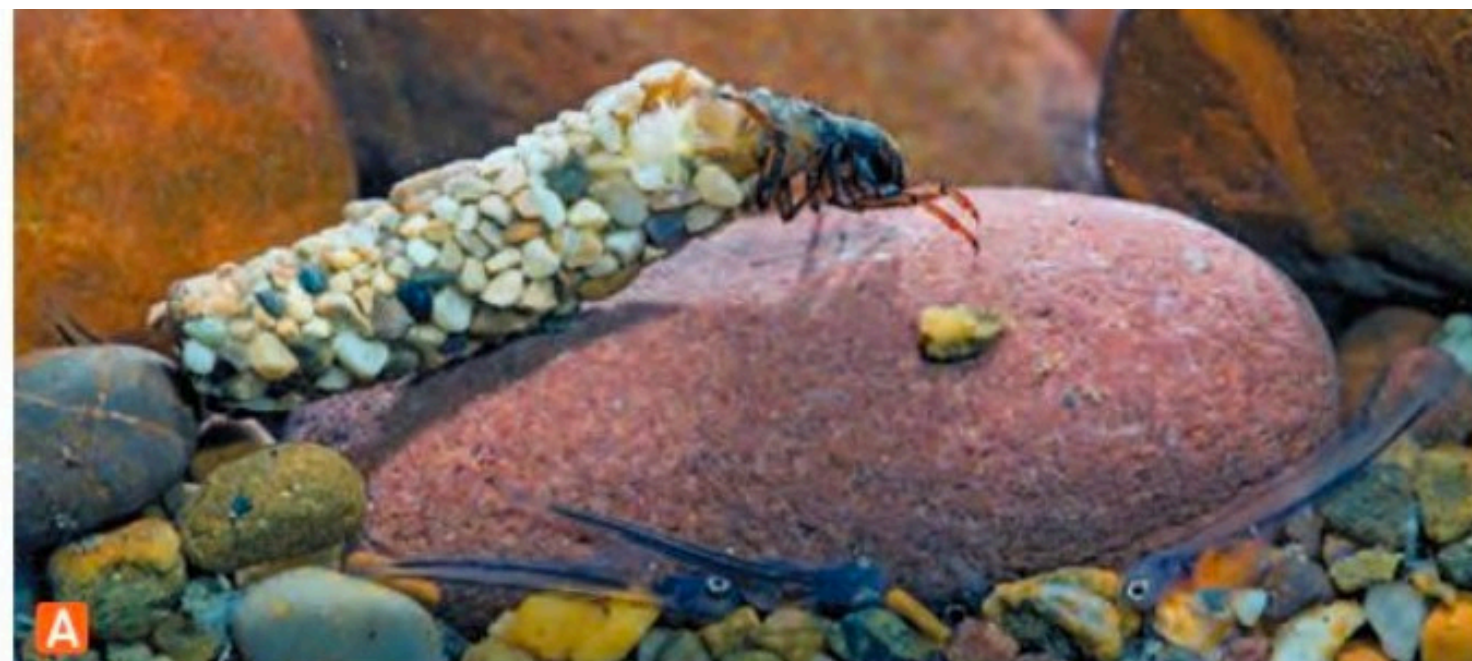
II. Les mécanismes de diversification par recrutement de composants de l'environnement

→ A) Pour la protection et la nutrition des
êtres vivants



● Les fourreaux des phryganes

Les phryganes sont de petits insectes dont la larve aquatique présente la particularité de construire un fourreau, tube la protégeant des prédateurs (A). Pour le fabriquer, la larve de phrygane utilise tout d'abord les sécrétions de ses glandes salivaires. Elle tisse ainsi une enveloppe de soie qu'elle recouvre de petits éléments récoltés au fond de l'eau (fragments végétaux, fragments de coquilles, graviers).



● Les toiles d'araignée

Les toiles d'araignée sont des pièges permettant à de nombreuses espèces d'araignées de capturer des proies (B). Sans aucun apprentissage, la jeune araignée construit sa toile grâce à la soie qu'elle produit, en suivant un plan caractéristique de son espèce. Selon les espèces, les toiles sont de forme et de taille très diverses.

● Les termitières

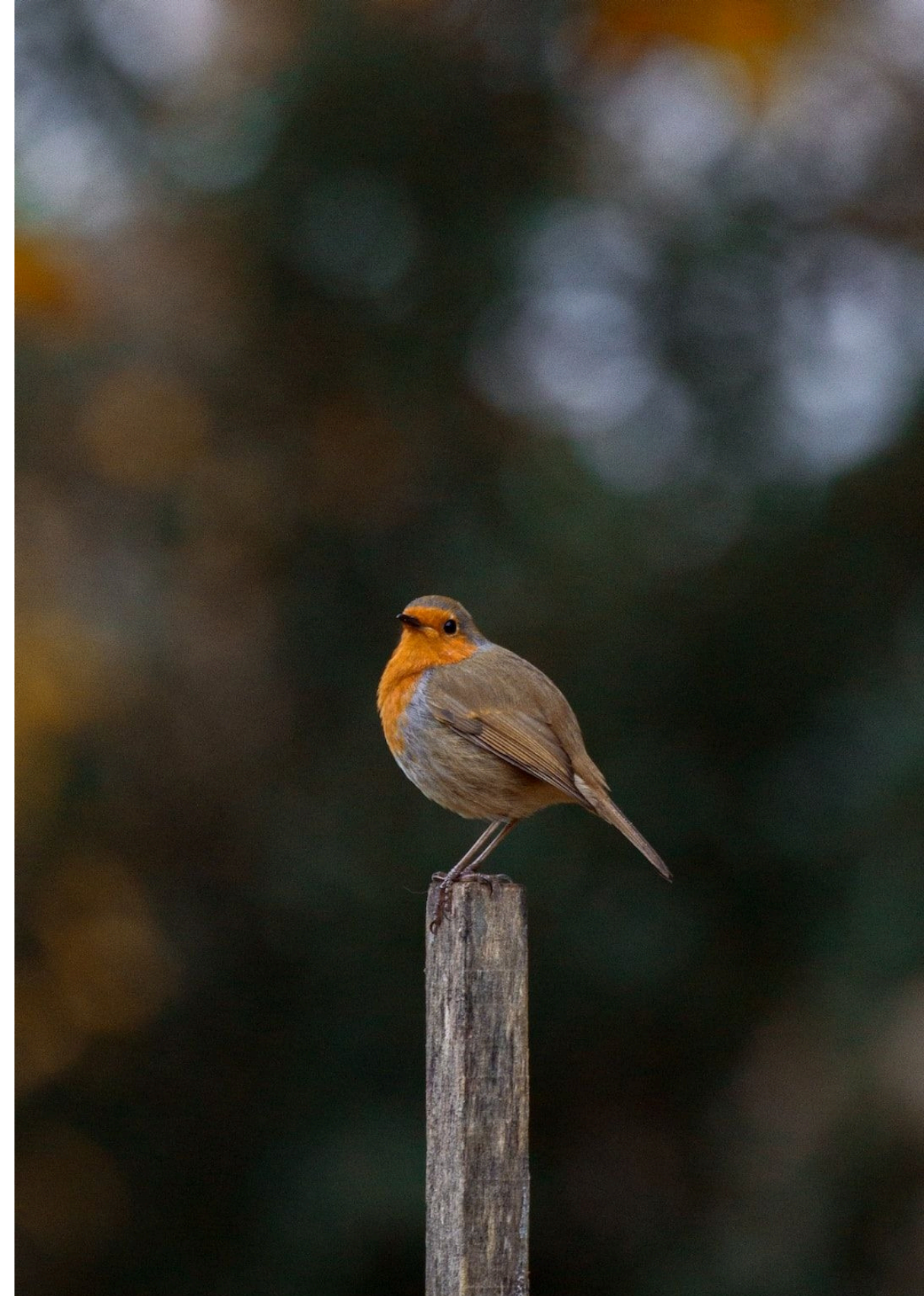
Les termitières sont des constructions de terre pouvant atteindre jusqu'à 8 m de haut (C). Chacune abrite une colonie de termites, des insectes vivant en société. Les ouvriers, responsables de l'édification de la termitière, sont stériles tout comme les soldats défendant la colonie. Seule la reine et quelques mâles ailés peuvent se reproduire.



II. Les mécanismes de diversification par recrutement de composants de l'environnement

A) Pour la protection et la nutrition

→ B) Pour la reproduction







		Corrélation avec le nombre d'accouplements	
		1 ^{re} année	2 ^e année
Types de décoration	Feuilles jaunes	Positive et forte	Positive et forte
	Paille jaune	Positive mais faible	Absence de corrélation
	Objets bleus	Positive et forte	Positive et forte
	Mues de serpents	Positive et forte	Positive et forte
	Objets artificiels	Absence de corrélation	Positive mais faible
Qualité de la tonnelle		Non déterminé	Positive et forte



ARGUMENT : Exemples de diversification du vivant non génétique par recrutement de composants de l'environnement





Richard Dawkins.

Pour se protéger ou se camoufler



Recrutement de composants du milieu

La symbiose



Association d'individus

Le parasitisme



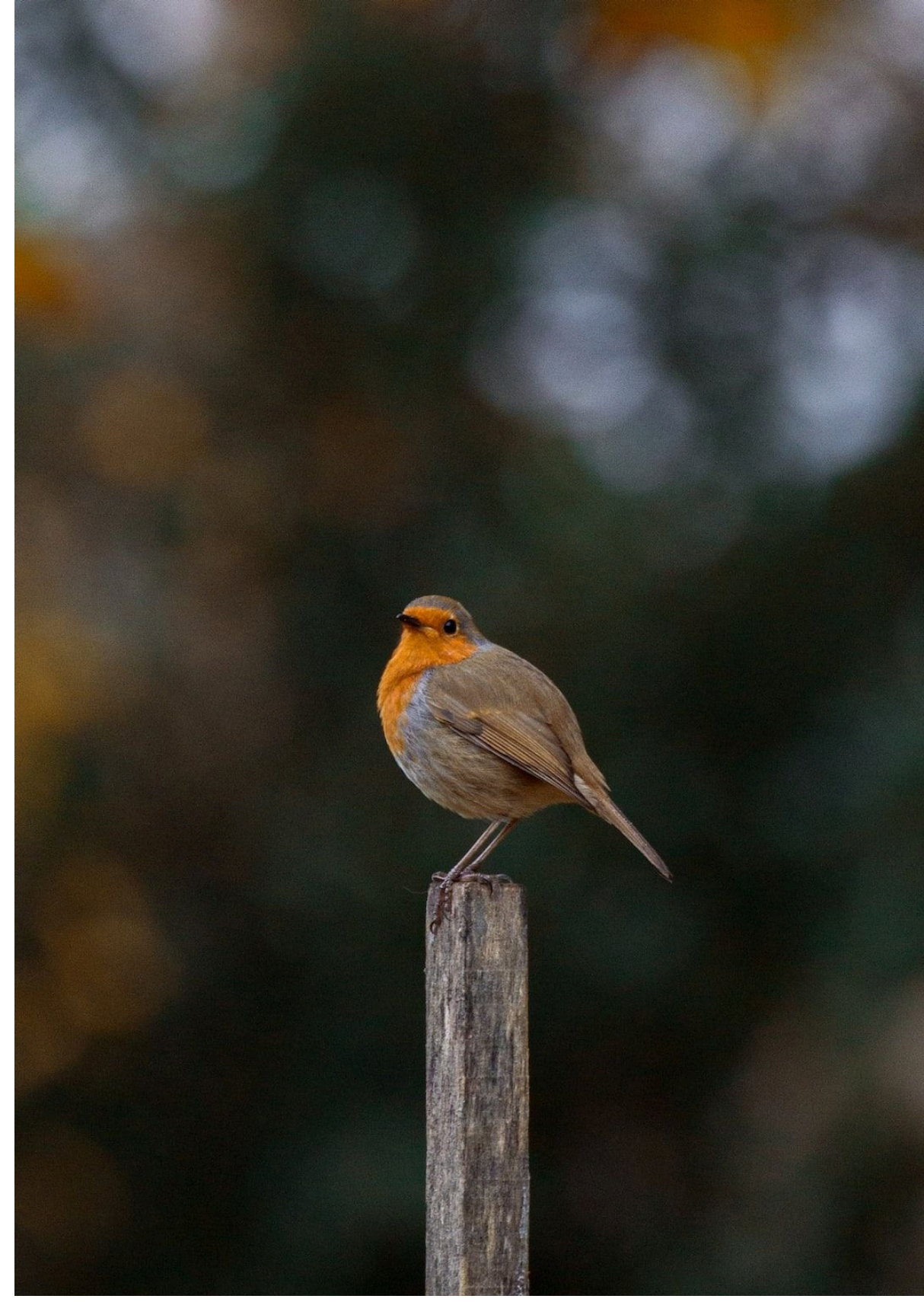
Le phénotype étendu contribue à la diversité du vivant

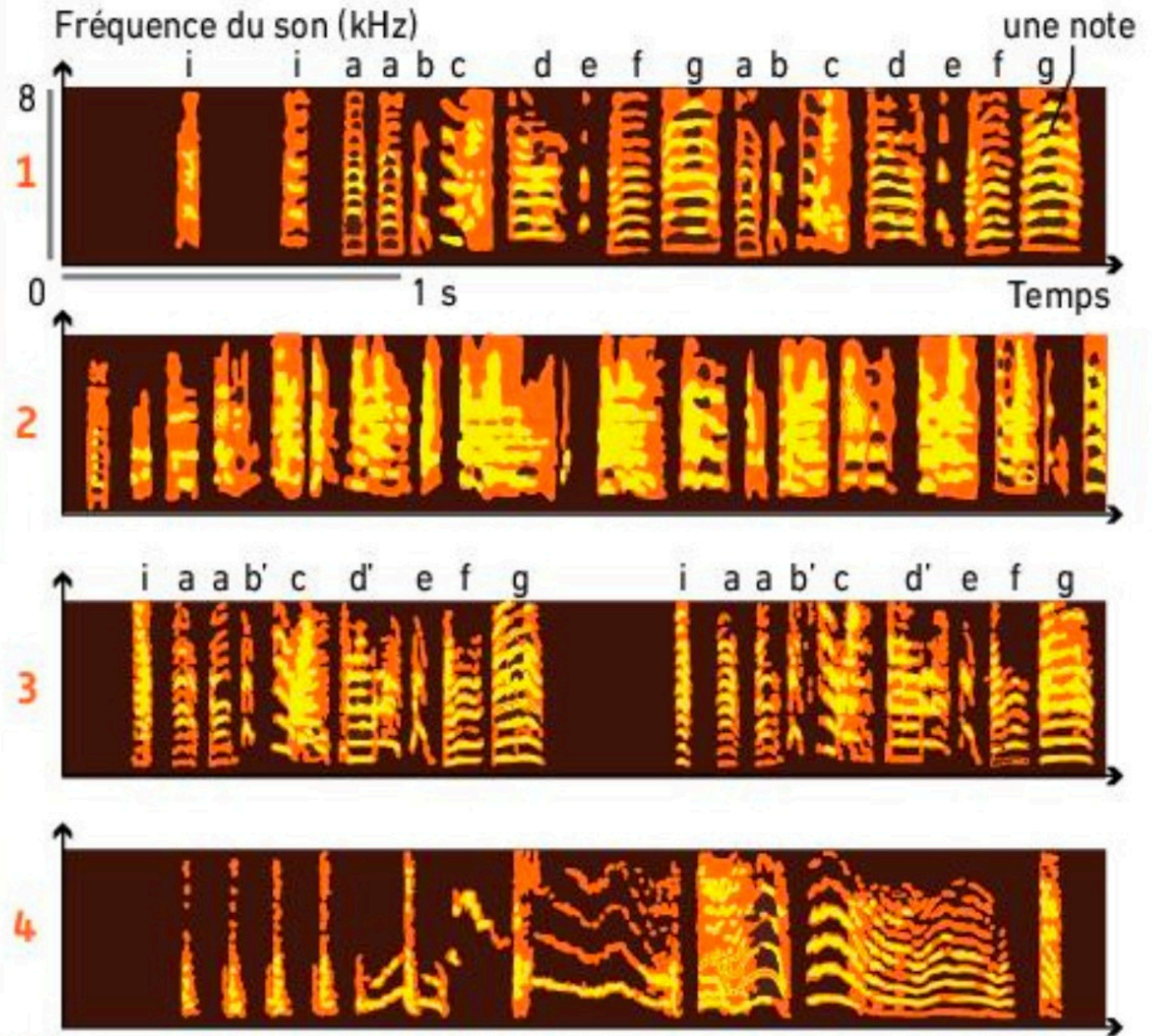


Bilan: Le phénotype d'un individu ne se limite pas à l'ensemble des caractéristiques de son organisme, mais s'étend aux modifications de son environnement dues à ses comportements : c'est ce qu'on appelle le phénotype étendu. On peut ainsi inclure dans le phénotype étendu des animaux leurs constructions à partir de composants inertes du milieu, leurs éléments de parure, certains de leurs comportements.

III. La transmission culturelle de comportement et l'évolution biologique

→ A) La transmission horizontale et verticale
des comportements

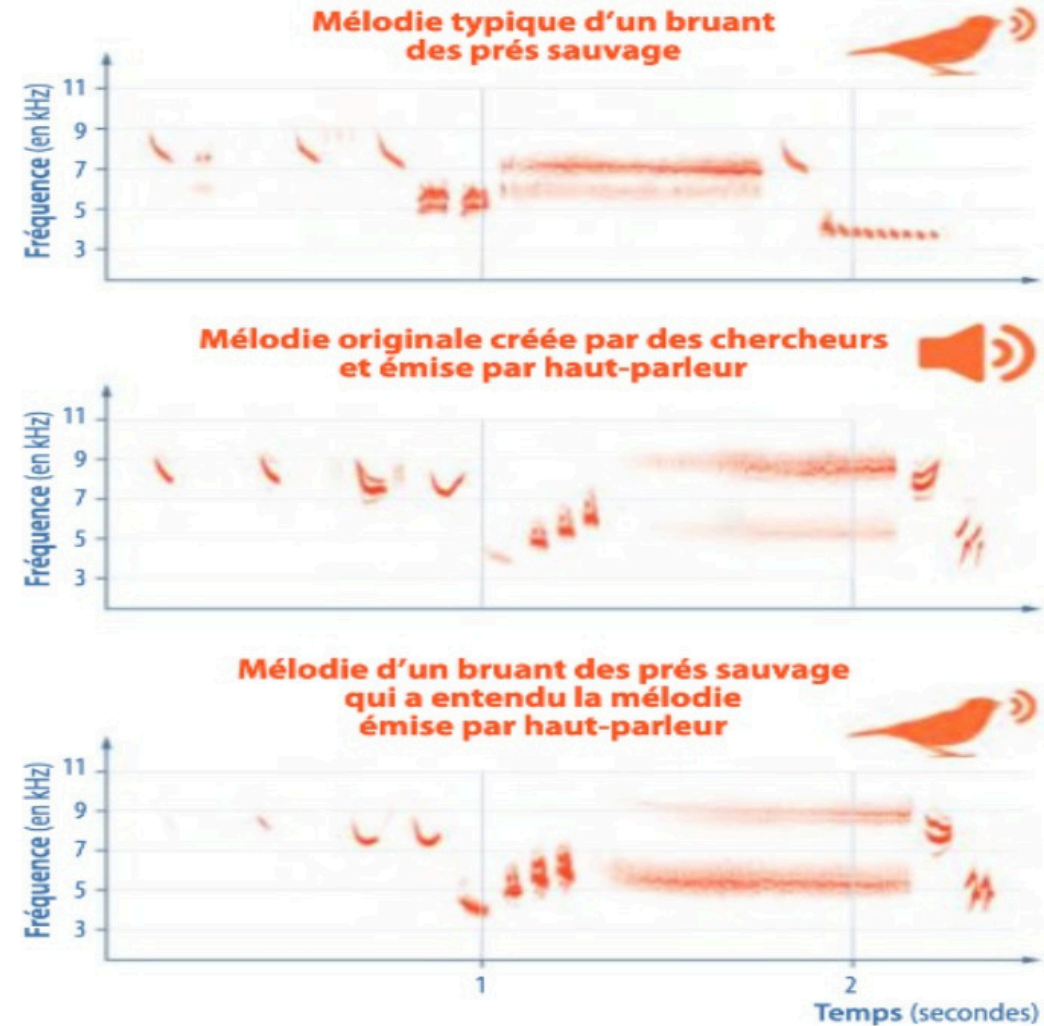




B Sonogrammes du chant de diamants mandarins.



ARGUMENT : Exemples de transmission verticale de comportement



Document 6 : Apprentissage du chant chez les oiseaux

Au début du xx^e siècle, près de Southampton, en Angleterre, des bouteilles de lait sont livrées tous les matins sur le pas de la porte. Ces bouteilles n'étant pas fermées, des oiseaux comme les mésanges ou les rouges-gorges prennent l'habitude de picorer la crème de lait qui s'accumule en surface. En 1921, l'industrie laitière bouche ses bouteilles de lait avec un opercule rigide en aluminium. En quelques années, les mésanges d'Angleterre apprennent à percer à coups de bec cet opercule. En revanche, seuls quelques rouges-gorges viennent à bout de cet opercule. [...] Dès 1949, l'ouverture des opercules par les mésanges est observée dans des centaines de villes en Angleterre, en Irlande et au Pays de Galle. En revanche la découverte ne se répand pas chez les rouges-gorges. [...] Les mésanges vivent en bandes, elles sont très mobiles, les rouges-gorges sont solitaires et territoriaux.

Source : *L'intelligence animale*, Emmanuele Pouydebat, Éditions Odile Jacob, 2017

2 Une modification de comportement chez les mésanges



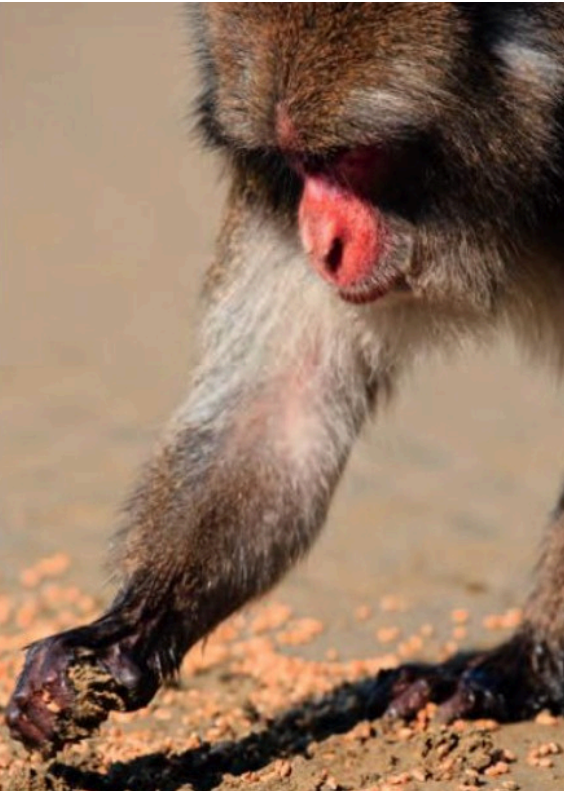
Mésange picorant de la crème de lait

III. La transmission culturelle de comportement et l'évolution biologique

A) La transmission horizontale et verticale des
comportements

→ B) Évolution culturelle et évolution
biologique





1 **Casser des noix :** pour ouvrir les noix de coula, les chimpanzés utilisent des pierres comme marteaux et enclumes.



2 **Le coussin de feuilles :** quelques grandes feuilles semblent servir de protection aux chimpanzés qui s'assoient sur le sol humide.



3 **L'éventail à mouches :** pour se débarrasser des mouches, les chimpanzés utilisent les rameaux des feuilles en guise d'éventail.



4 **L'inspection des plaies :** lorsqu'ils sont blessés, les chimpanzés passent des feuilles qu'ils ont parfois mâchonnées sur leur plaie.



5 **Danser sous la pluie :** lorsqu'une forte averse commence, les mâles simulent une charge : ils traînent des branchages, martèlent le sol et poussent des cris.



6 **La poignée de mains au-dessus de la tête :** leurs deux mains jointes au-dessus de leur tête pendant qu'ils se toilettent mutuellement avec l'autre main.



7 **Écraser les parasites avec le doigt :** les chimpanzés placent les parasites enlevés à leur congénère sur leur avant-bras puis les écrasent avant de les manger.



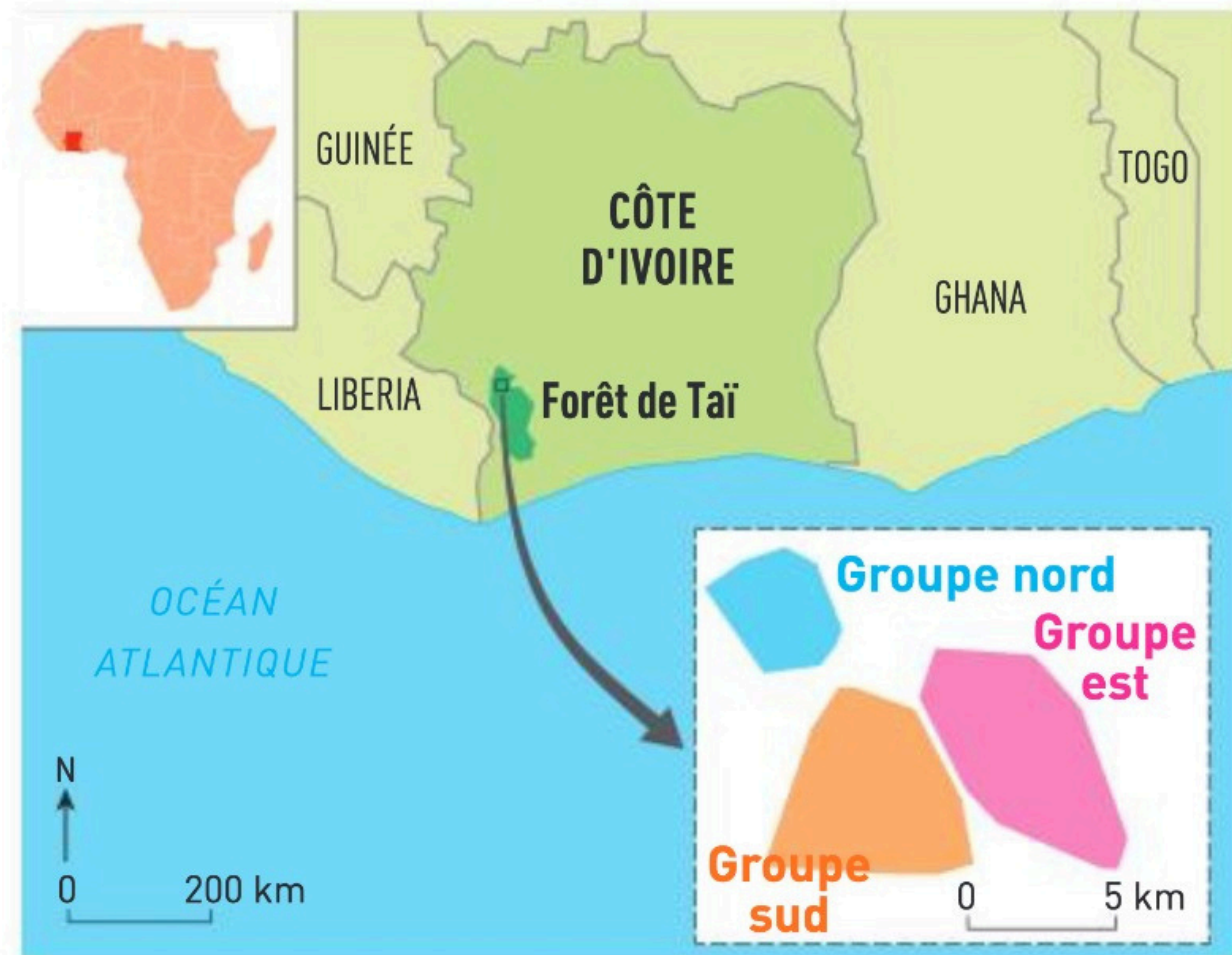
8 **Creuser à l'aide d'un pilon :** les chimpanzés creusent des trous dans les arbres avec des tiges de palmiers qui jouent le rôle de pilon.



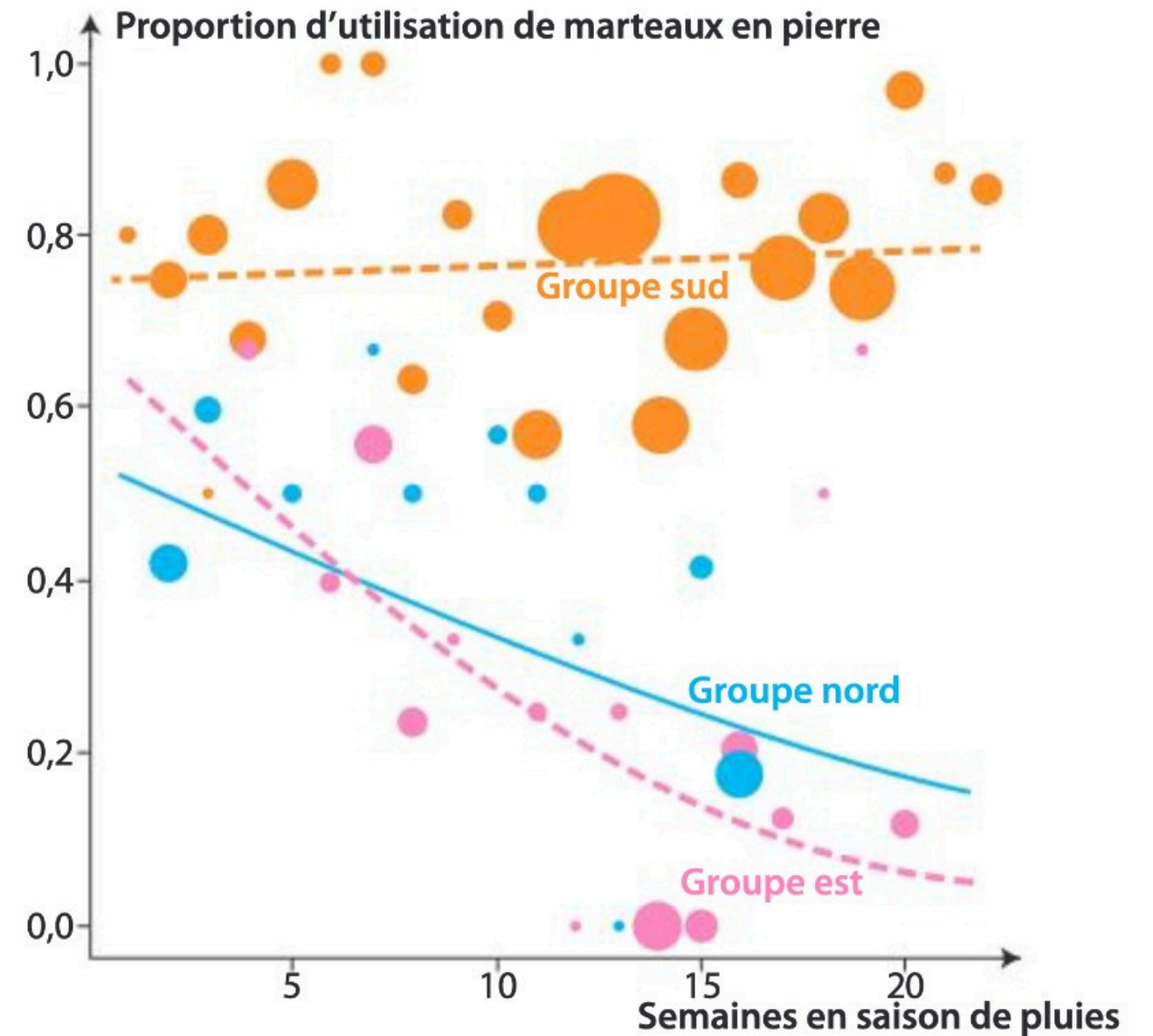
Source : Pour La Science (2001)

a Présence ou absence de certains rituels chez des chimpanzés de trois sites africains

Les chimpanzés consomment des noix de coula (noisetier d'Afrique). La maturation des fruits a lieu à la saison des pluies, de novembre à mars en Côte d'Ivoire. Au cours de la saison, les noix sont de moins en moins dures. Pour casser les noix de coula, les chimpanzés utilisent des marteaux de pierre ou des marteaux de bois et des racines d'arbres jouent le rôle d'enclume. Les types d'outils utilisés sont étudiés chez trois communautés de chimpanzés voisines au cours de la saison des pluies.



Variations dans la proportion de marteaux en pierre (par rapport aux marteaux en bois) utilisés par trois communautés de chimpanzés voisines



Source : Luntz et al., *Current Biology* (2012)

Les cercles représentent une semaine d'observation, la taille du cercle indique le nombre d'observations en une semaine.



ARGUMENT : Tableau faisant le lien entre évolution culturelle et évolution biologique

Mécanismes	Evolution biologique	Evolution culturelle
Innovations	génétiques (mutations)	Culturelles (inventions)
Sélections des innovations avantageuses	naturelle	culturelle
Transmission verticale ...	par hérédité génétique	par apprentissage
Transmission horizontale ...	par transfert de gènes	par imitation
Disparition possible des innovations...	par dérive génétique	par perte culturelle
Vitesse de diffusion des innovations	rôle des migrations et des barrières géographiques	

Document 6 : Tableau faisant le lien entre évolution culturelle et évolution biologique.



Bilan: Un comportement est acquis lorsqu'il est le fruit de l'expérience individuelle ou de l'apprentissage. La transmission d'un comportement acquis au sein d'une population peut s'effectuer par transmission horizontale entre individus d'une même génération ou verticale, entre générations. L'apparition de nouveaux comportements et la différenciation des comportements transmis au sein des populations est une source de diversification. Le partage et la transmission de pratiques et de savoirs au sein d'une population constituent une culture. L'évolution culturelle est la transformation dans le temps de la culture d'une population. Elle fait intervenir des innovations pouvant être sélectionnées si elles sont avantageuses, contre sélectionnées quand elles deviennent inopérantes, ou perdues par hasard. L'évolution de la biodiversité résulte des interactions entre évolution biologique et évolution culturelle.