

A misty forest landscape with a white text box containing the title. The background shows a dense forest of green trees, with a layer of white mist or fog hanging over the canopy. In the distance, a mountain range is visible under a pale, overcast sky. The overall atmosphere is serene and ethereal.

La forêt : un exemple d'écosystème

Comment se forme et évolue un écosystème

I. L'organisation de l'écosystème forestier

A) Les composantes de la forêt

B) Structuration verticale et horizontale de la forêt

II. Le fonctionnement de l'écoystème forestier

A) Les interactions biotiques

B) Les réseaux trophiques

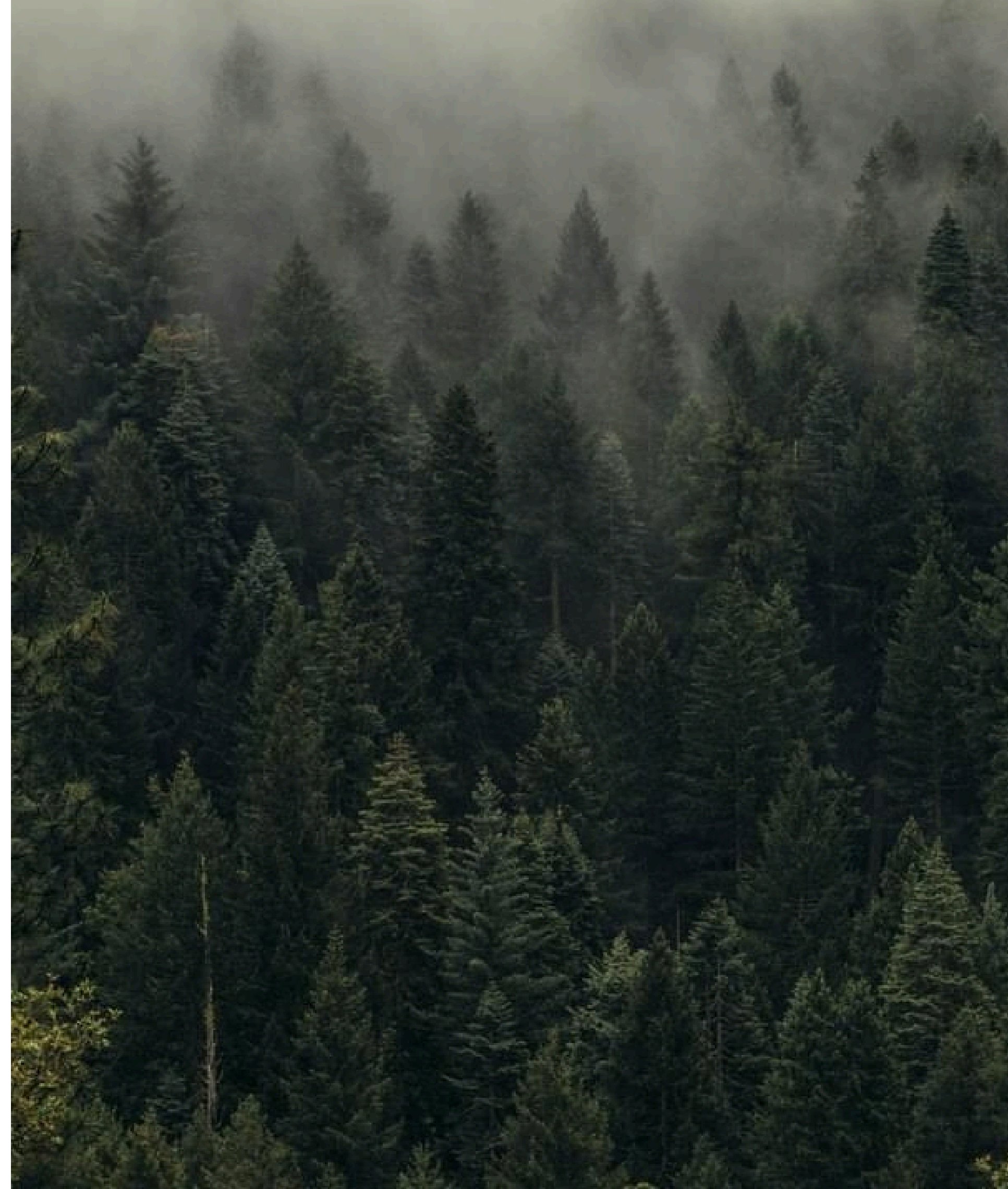
C) Flux et cycles biogéochimiques

III. L'évolution de l'écosystème forestier

A) Le développement

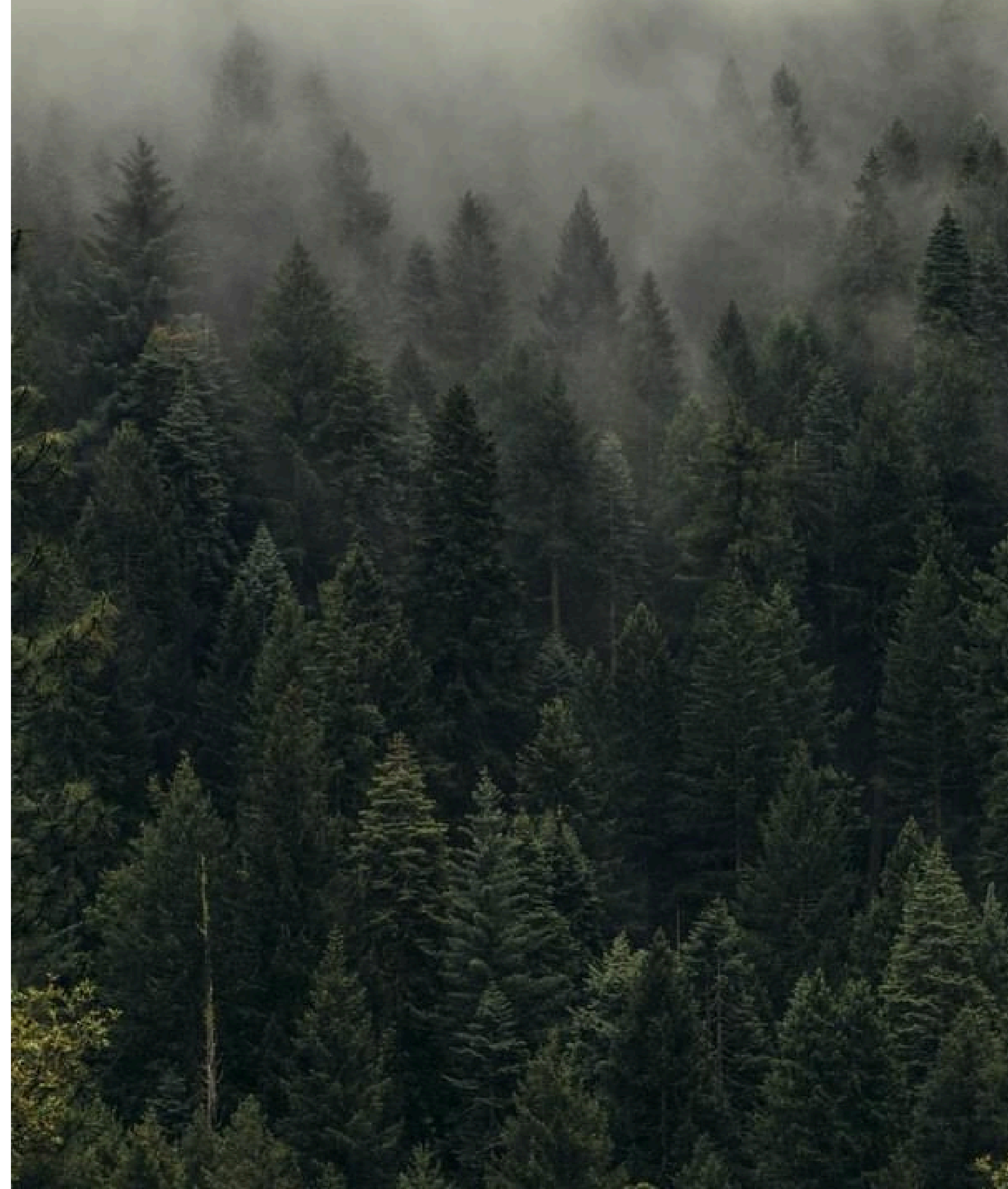
B) Les perturbations

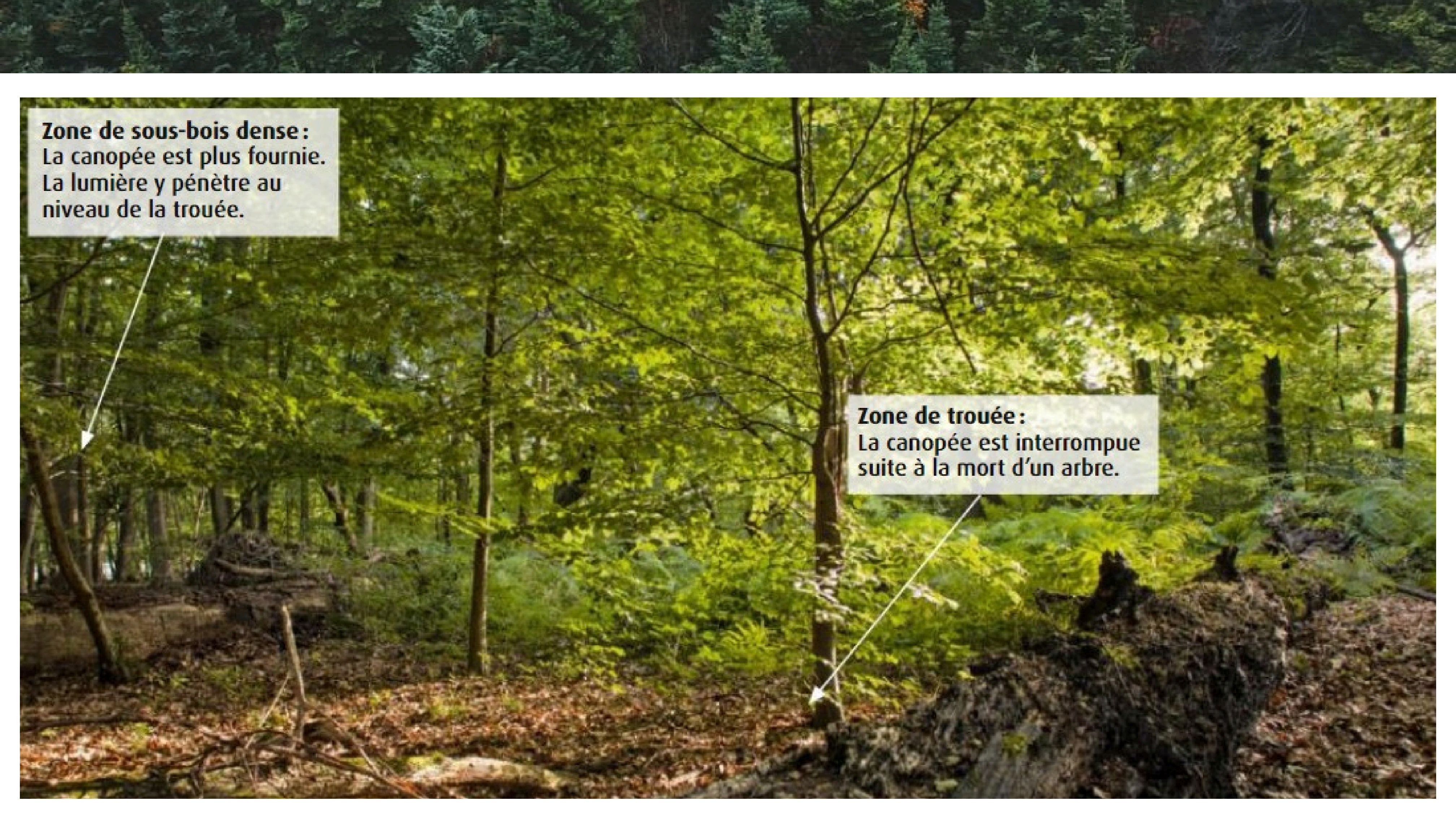
C) La résilience



I. L'organisation de l'écosystème forestier

→ A) Les composantes de la forêt

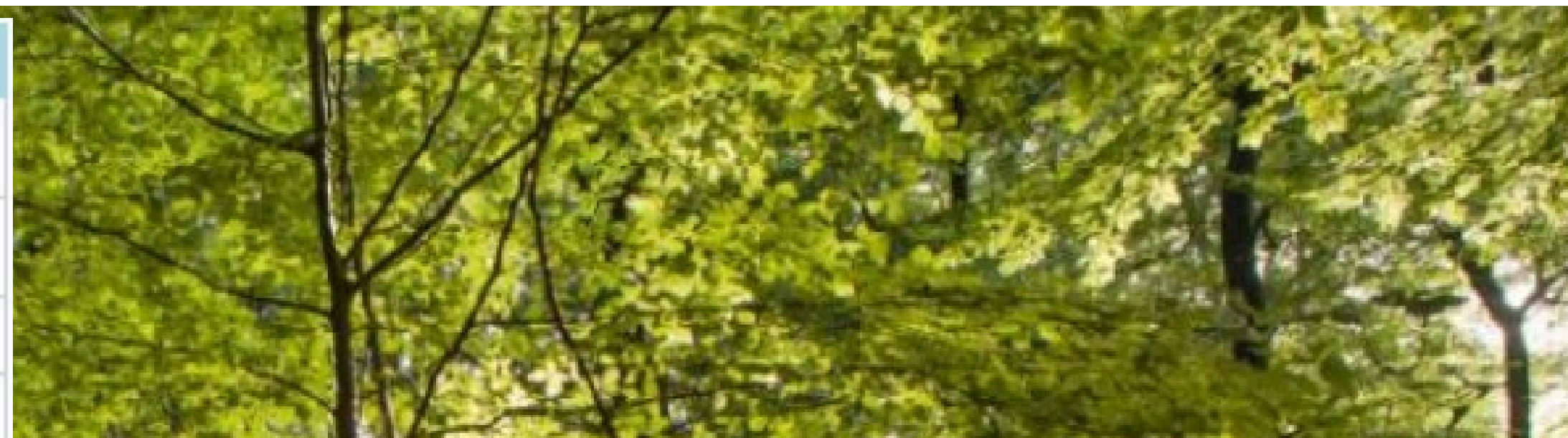




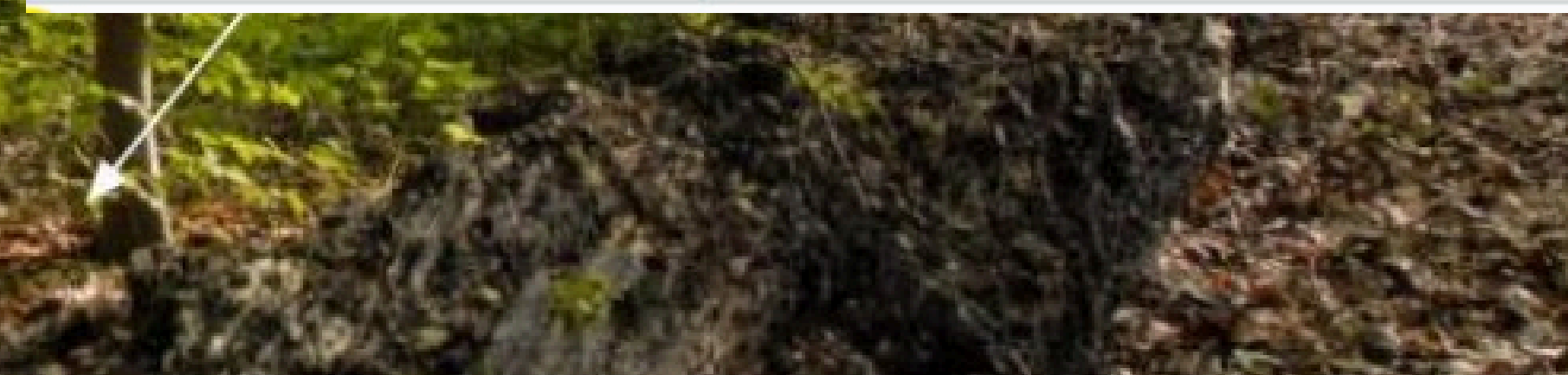
Zone de sous-bois dense :
La canopée est plus fournie.
La lumière y pénètre au
niveau de la trouée.

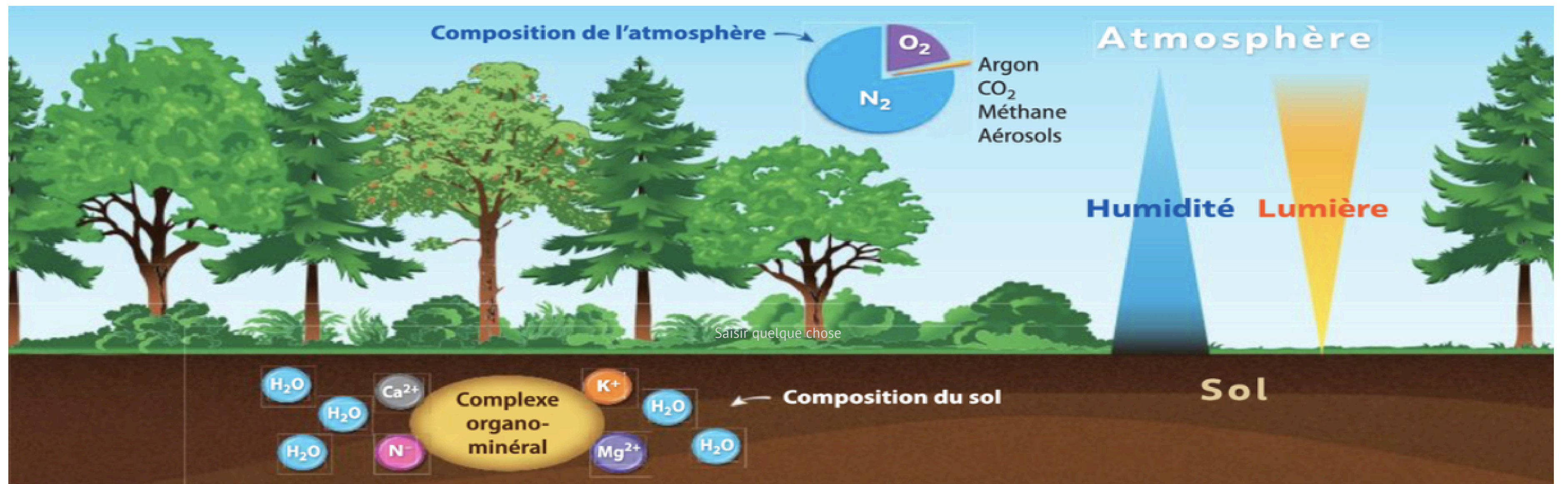
Zone de trouée :
La canopée est interrompue
suite à la mort d'un arbre.

Mesures	Zone de sous-bois dense
Températures moyennes annuelles minimale et maximale	Minimale (en janvier): 4° Maximale (en juillet): 18,5°
Nombre de jours de gel	80 jours, principalement répartis de novembre à mars
Pluviométrie moyenne annuelle	600 mm/an
Hygrométrie moyenne annuelle	76,7 %
Luminosité moyenne annuelle	1800 lux
pH du sol	6



Mesures	Zone de trouée
Températures moyennes annuelles minimale et maximale	Minimale (en janvier): 3,2° Maximale (en juillet): 19,1°
Nombre de jours de gel	85 jours, principalement répartis de novembre à mars
Pluviométrie moyenne annuelle	722 mm/an
Hygrométrie moyenne annuelle	76,7 %
Luminosité moyenne annuelle	2500 lux
pH du sol	6





Document 1 : Le biotope, l'ensemble des composantes non vivantes de l'écosystème forestier.

Tronc d'arbre mort



Pique-prune

15 mm



Rhinocéros

12 mm



Taupin violacé

4 mm



Type + (nombre d'espèces)	Nom vernaculaire + (<i>nom latin</i>)	Abondance*
Essences d'arbres (2)	Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>)	10
	Hêtre commun (<i>Fagus sylvatica</i>)	19
	Pin sylvestre (<i>Pinus sylvestris</i>)	0
Plantes à fleurs (20)	Lierre grimpant (<i>Hedera helix</i>)	2
	Mélique à une fleur (<i>Melica uniflora</i>)	1
	Ronce des bois (<i>Rubus fruticosus</i>)	0,5
	Violette de Rivinus (<i>Viola riviniana</i>)	0,1
Oiseaux (14)	Merle noir (<i>Turdus merula</i>)	1
	Troglodyte mignon (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	1 et 2
	Pic épeiche (<i>Dendrocopos major</i>)	2
Chauves-souris (6)	Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	1, 2 et 3
	Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	2
Mousses (32)		
Champignons (44)		
Carabes* (8)		

Caractéristiques physiques

- ▣ Surface : 1,26 ha.
- ▣ Précipitations annuelles : 650 mm.
- ▣ Température moyenne annuelle : 11 °C.
- ▣ Sol : 70 cm de sable sur calcaire. Sur d'autres parcelles, une couche argileuse peut être présente.

*Abondance

- ▣ Pour les essences d'arbres : nombre d'individus.
- ▣ Pour les plantes à fleurs :
 - 0,5 : très peu abondant ;
 - 1 : recouvrement < 5 % ;
 - 2 : recouvrement de 5 à 25 %.
- ▣ Pour les animaux : observations au cours des passages.



Hêtre

Chêne pédonculé

Alouette lulu*

Rouge gorge*

Noisetier

Épilobe hirsute*

Lierre

Pic épeiche

Sceau de salomon

Digitale pourpre*

Grillon des bois

Lombric

Cloporte

Geai des chênes

Framboisier*

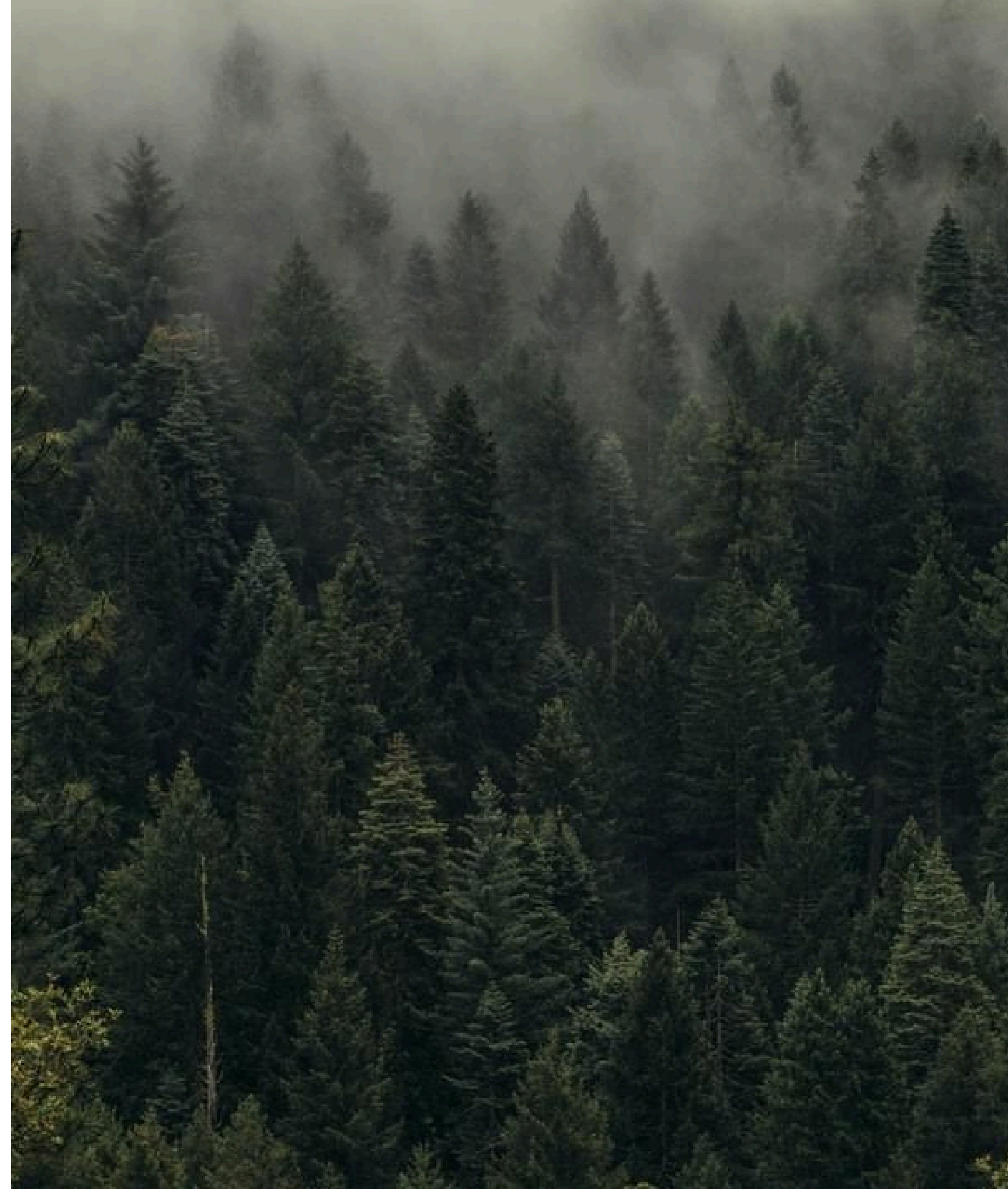
Clématite blanche*

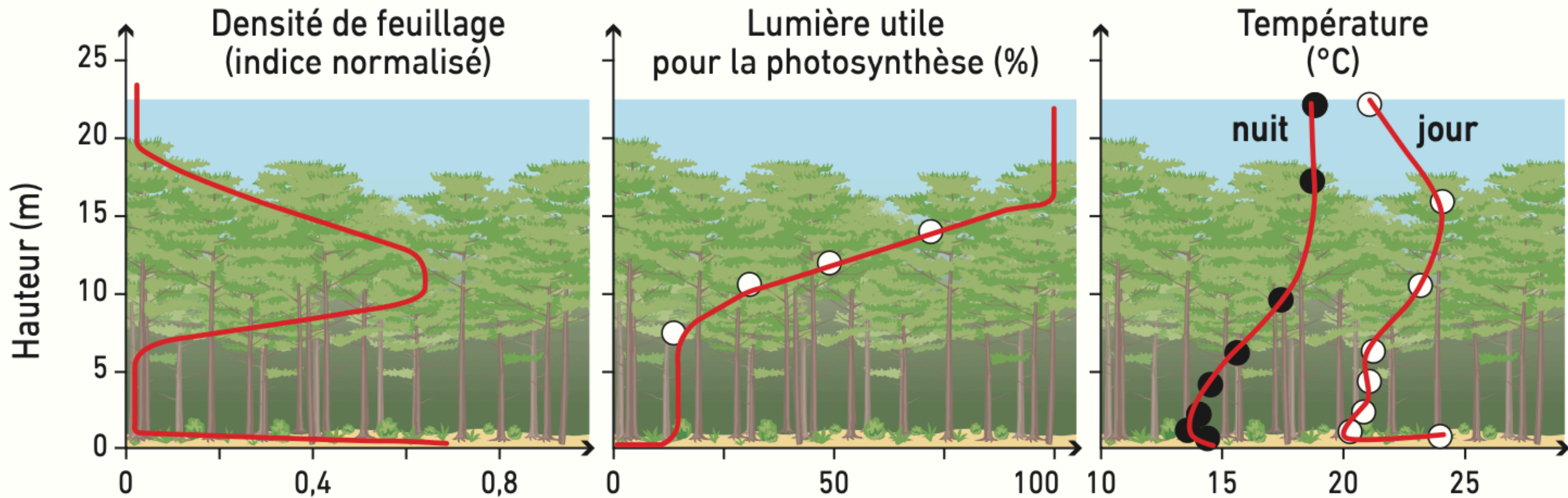
Jacinthe des bois

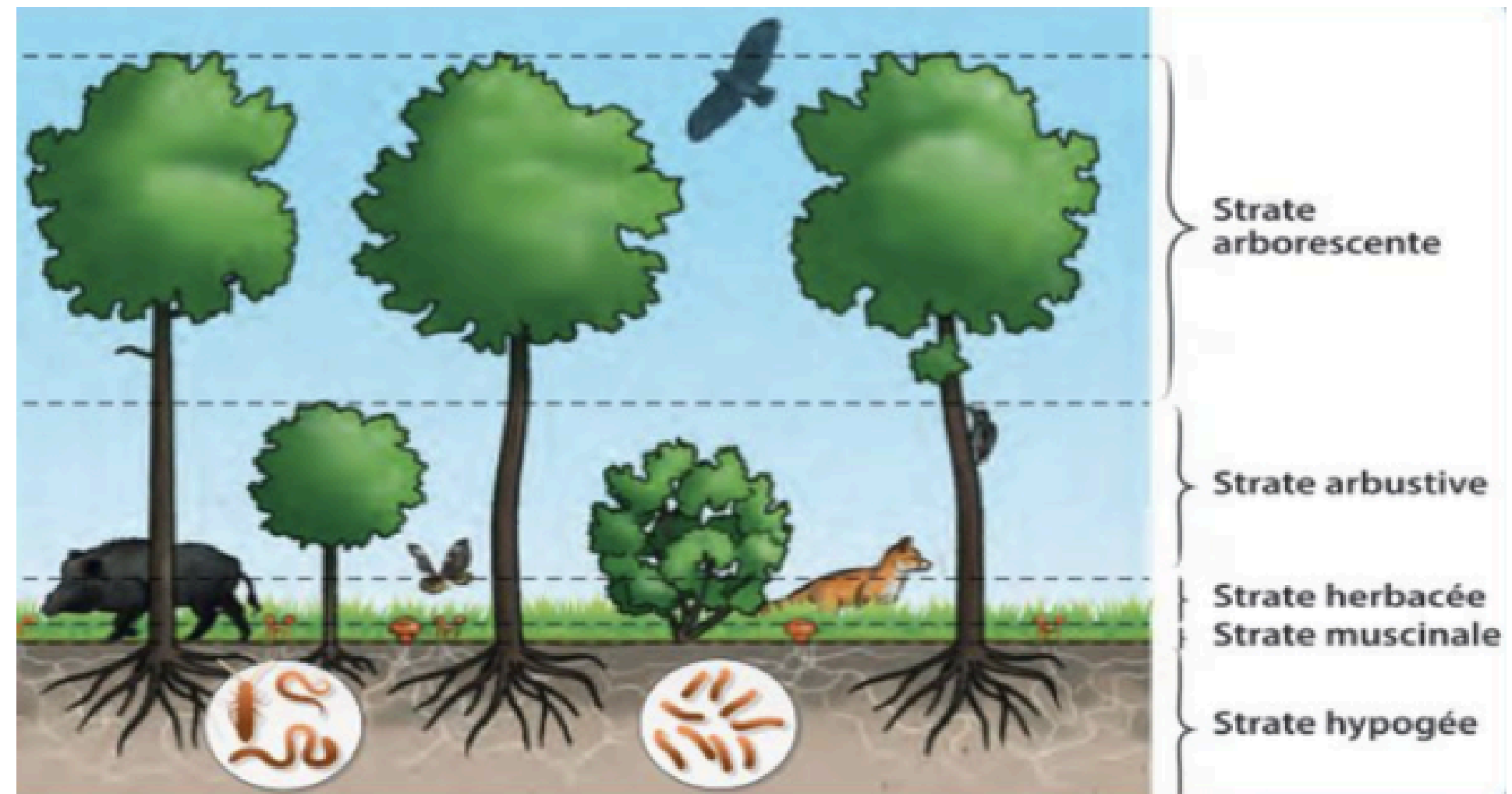
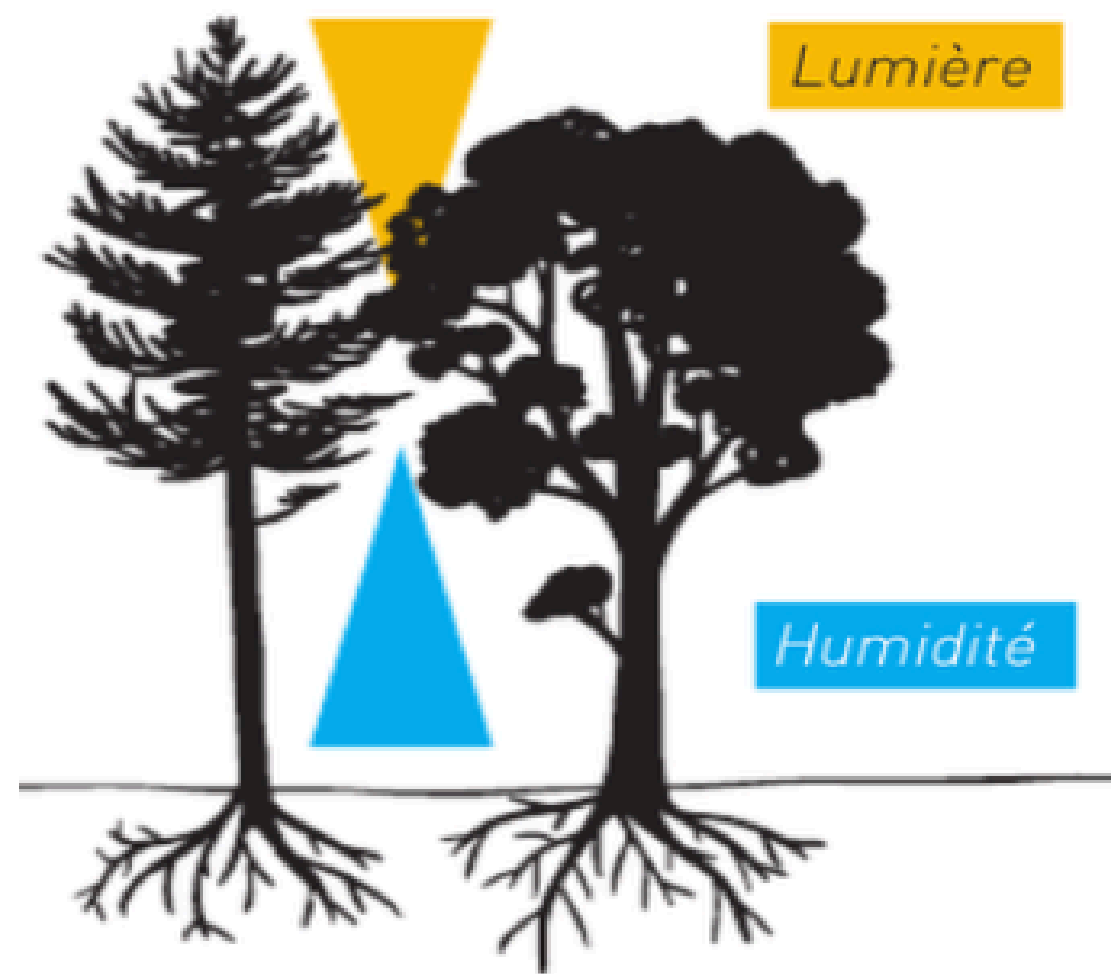
I. L'organisation de l'écosystème forestier

A) Les composantes de la forêt

→ B) Structuration verticale et horizontale de la forêt







Document 2 : La structuration verticale de la forêt.



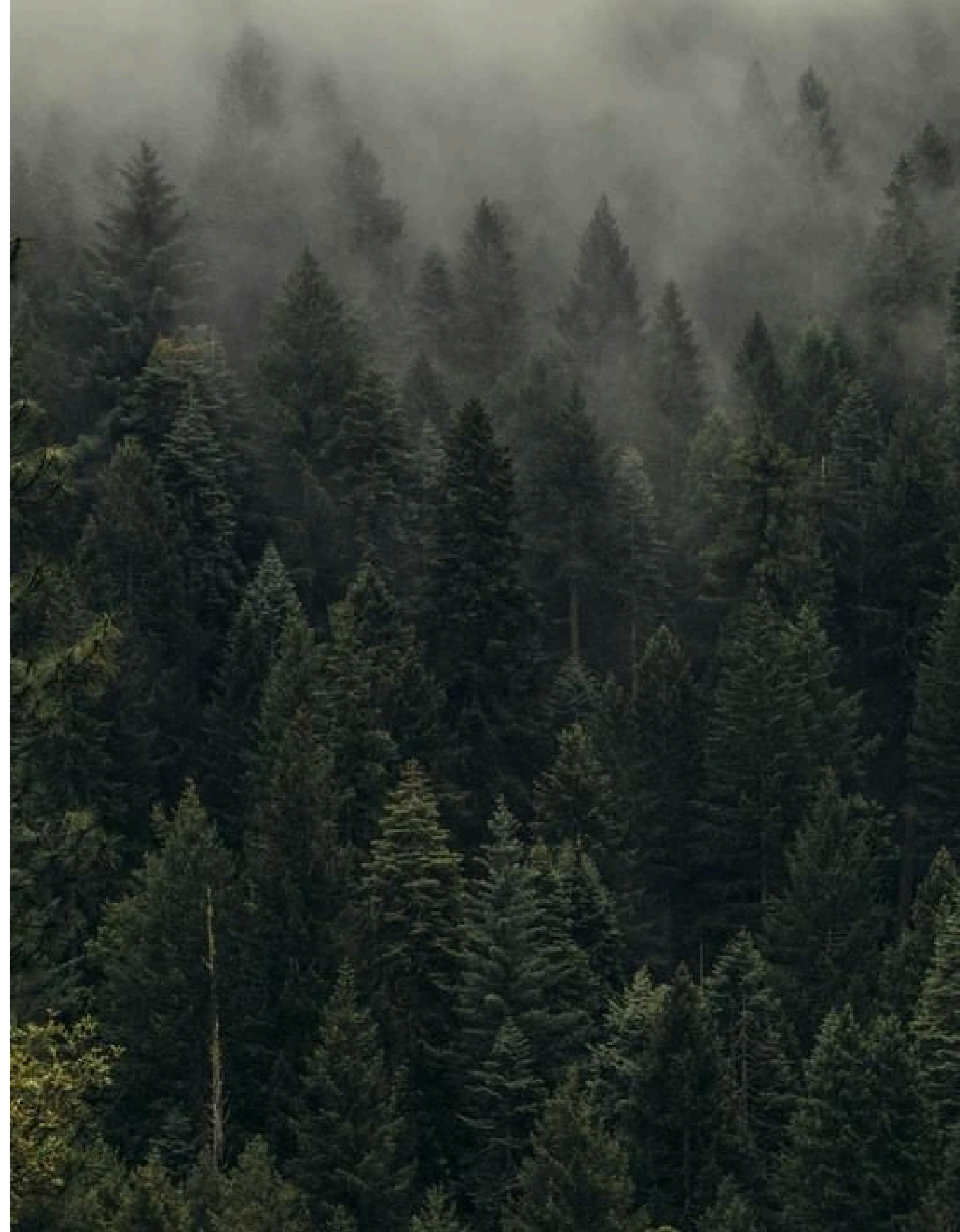
Bilan: Un écosystème est constitué d'un biotope (milieu de vie) et d'une biocénose (ensemble des êtres vivants). Le biotope est caractérisé par les paramètres abiotiques de l'écosystème (habitat physique, climat, luminosité, pluviométrie ...).

Les paramètres abiotiques (conditions physiques et chimiques) influencent la biodiversité et la répartition verticale et horizontale des êtres vivants au sein de l'écosystème.

I. L'organisation de l'écosystème forestier

II. Le fonctionnement de l'écoystème forestier

→ A) Les interactions biotiques



ÉCOSYSTÈME

BIOTOPE

BIOCÉNULOSE (= communauté)

- température
- pluviométrie
- pH

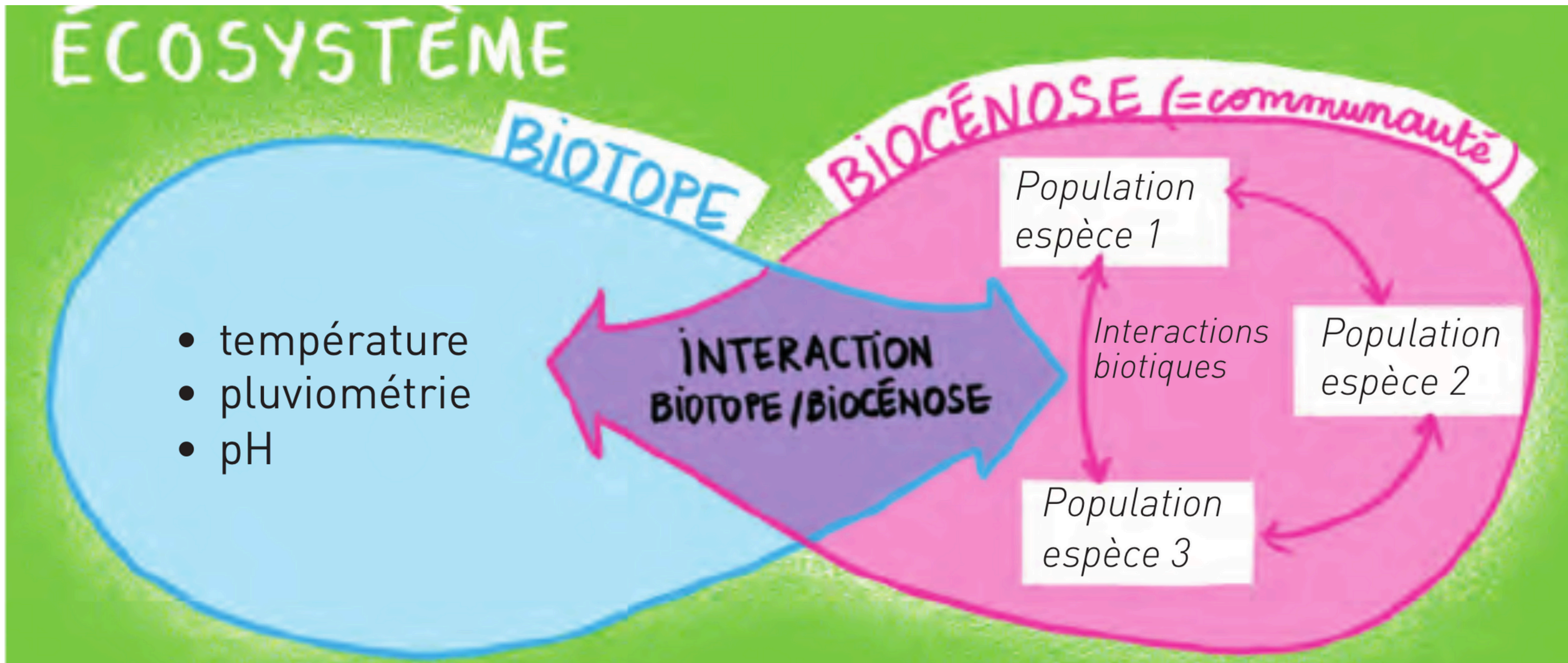
INTERACTION
BIOTOPE / BIOCÉNULOSE

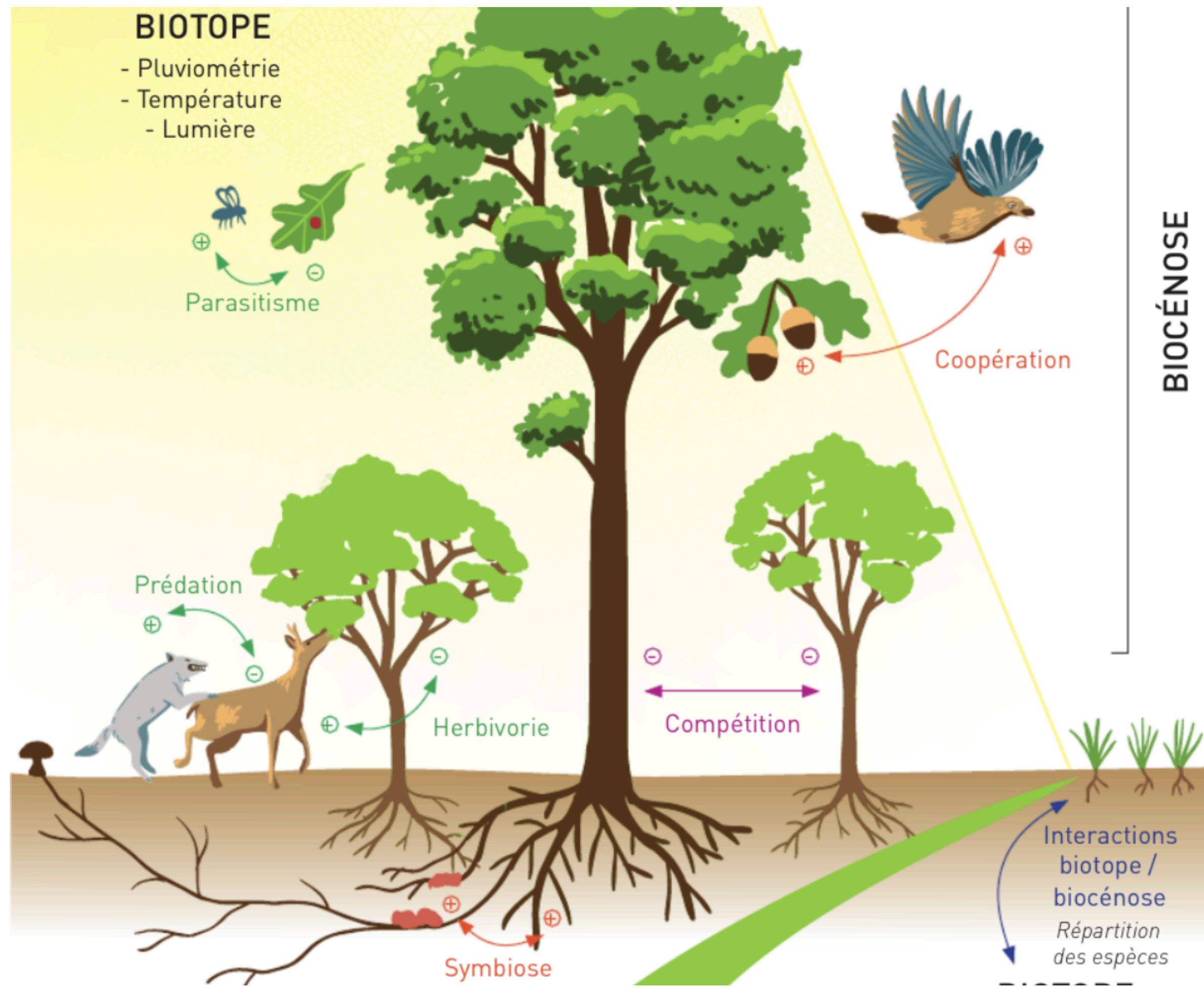
Population
espèce 1

Interactions
biotiques

Population
espèce 2

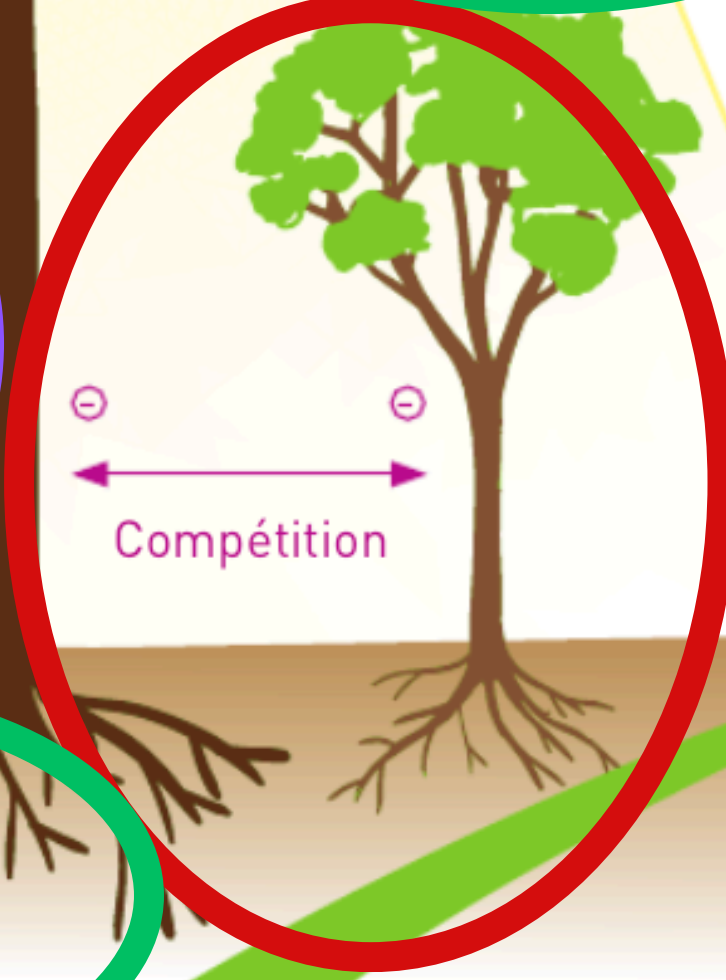
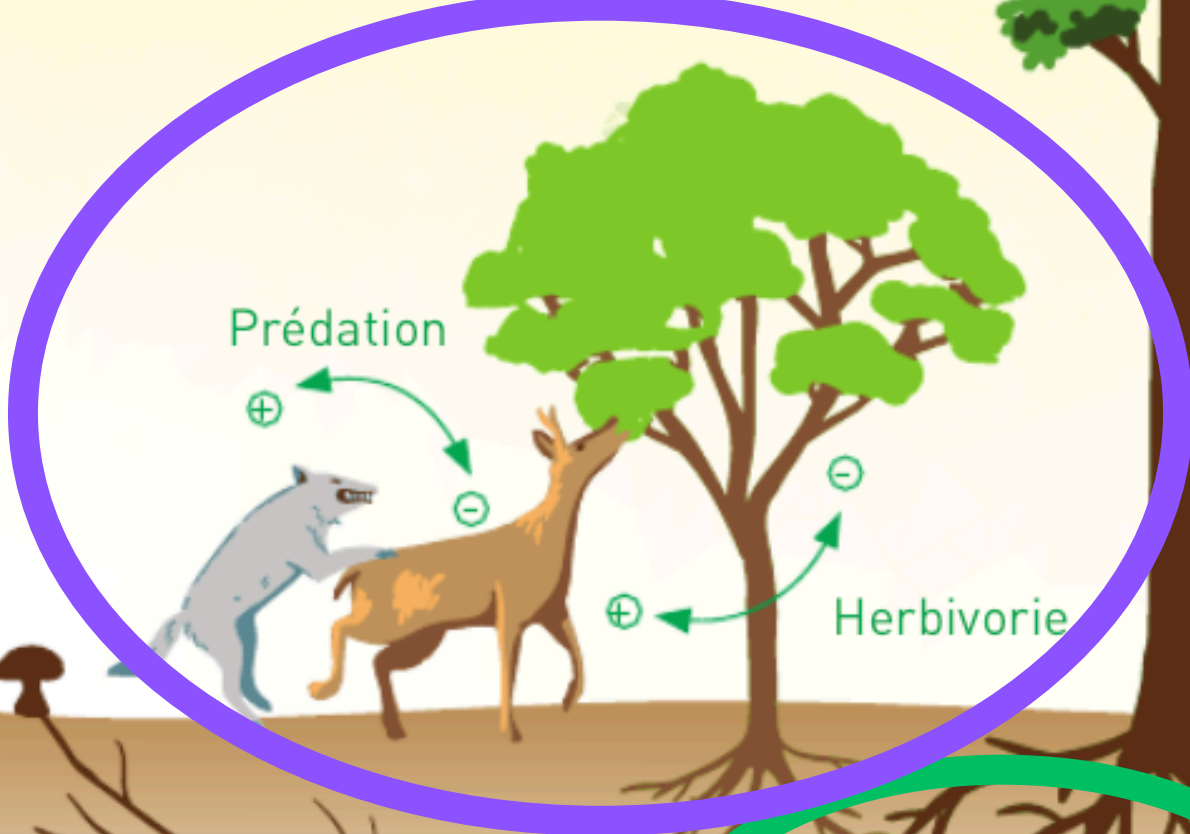
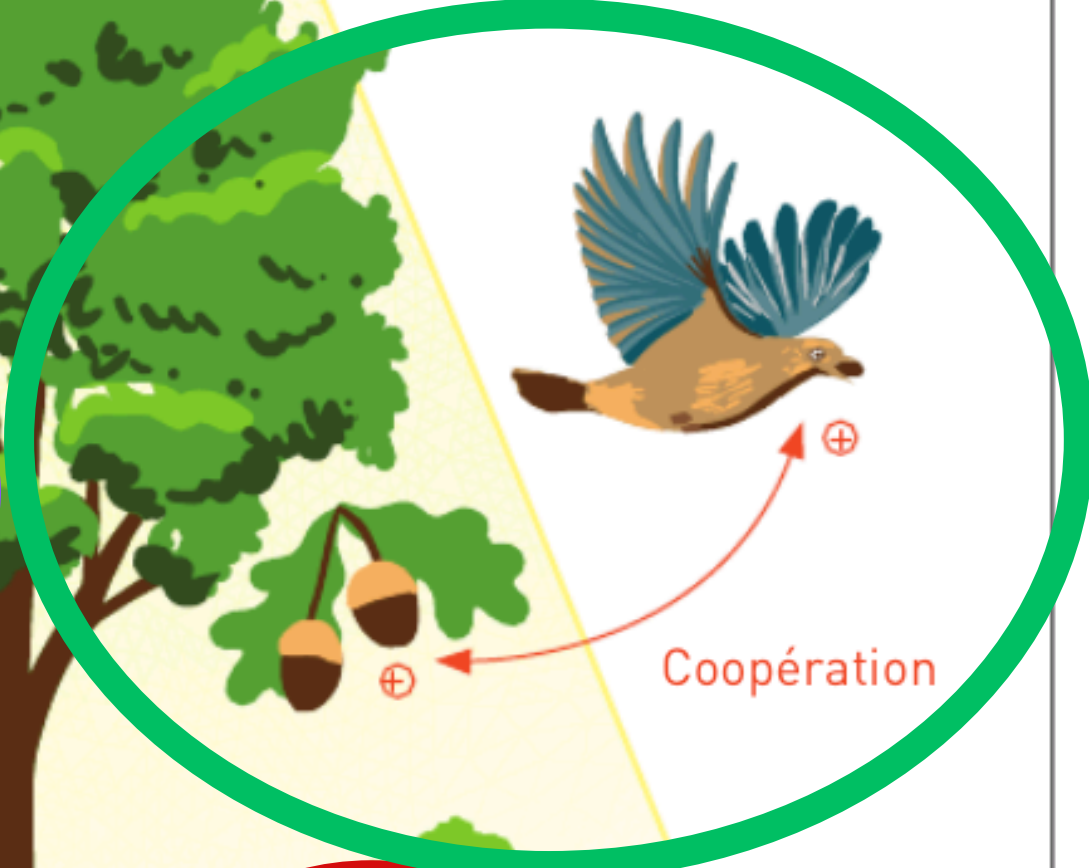
Population
espèce 3





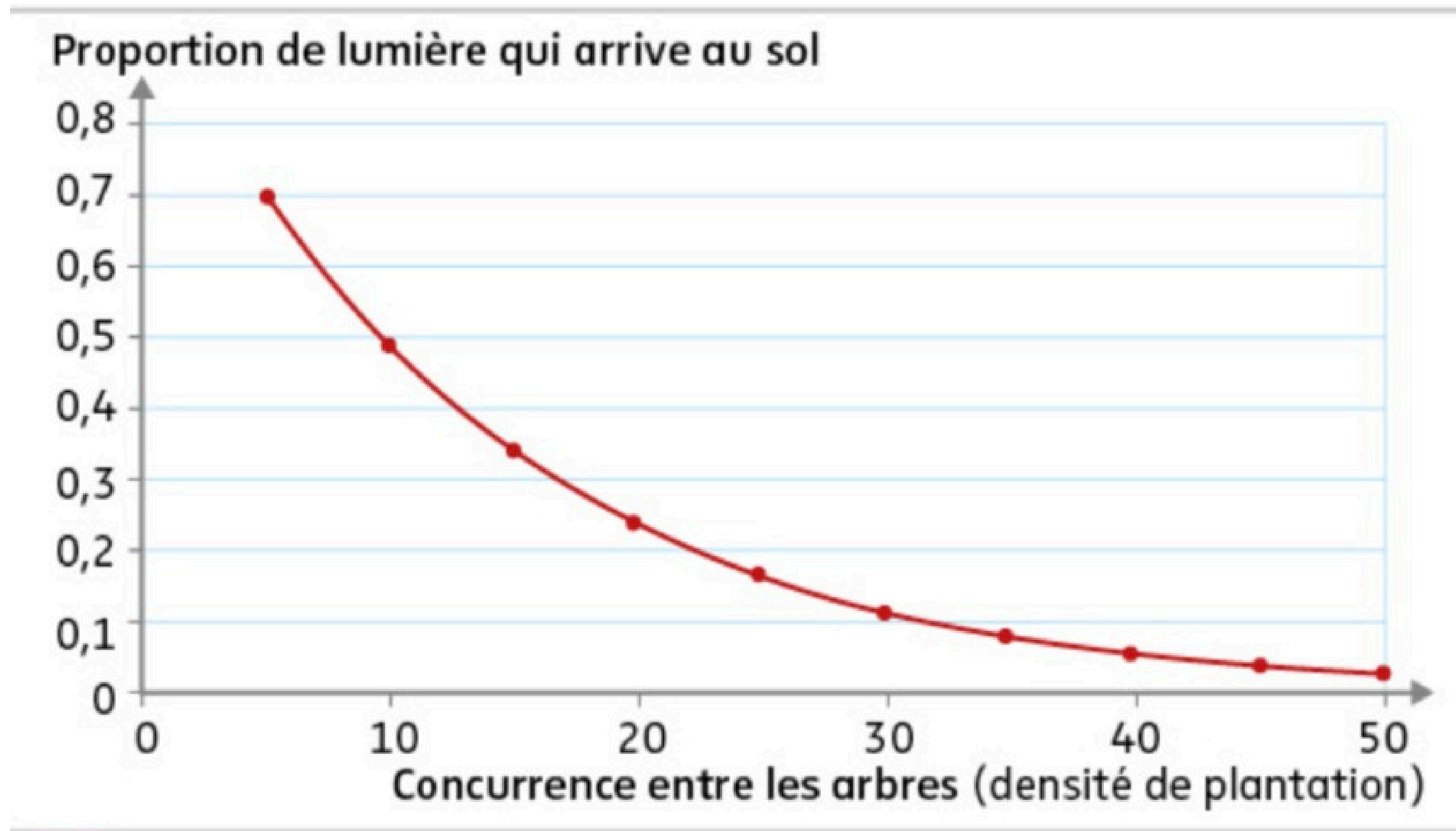
BIOTOPE

- Pluviométrie
- Température
- Lumière

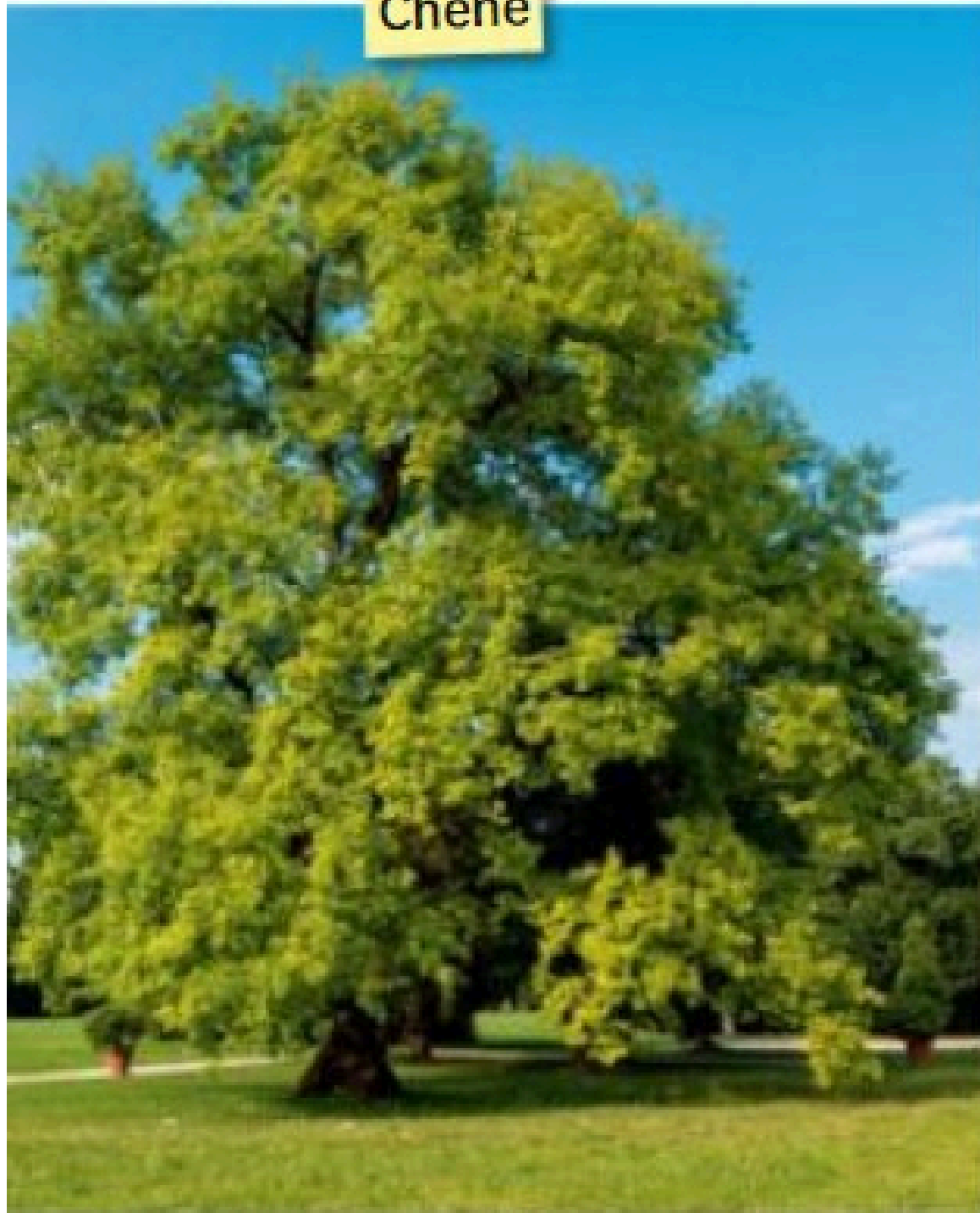


BIOCÉNOSE

Interactions biotope / biocénose
Répartition des espèces



Chêne



Galle de chêne



Larve de Cynipidé

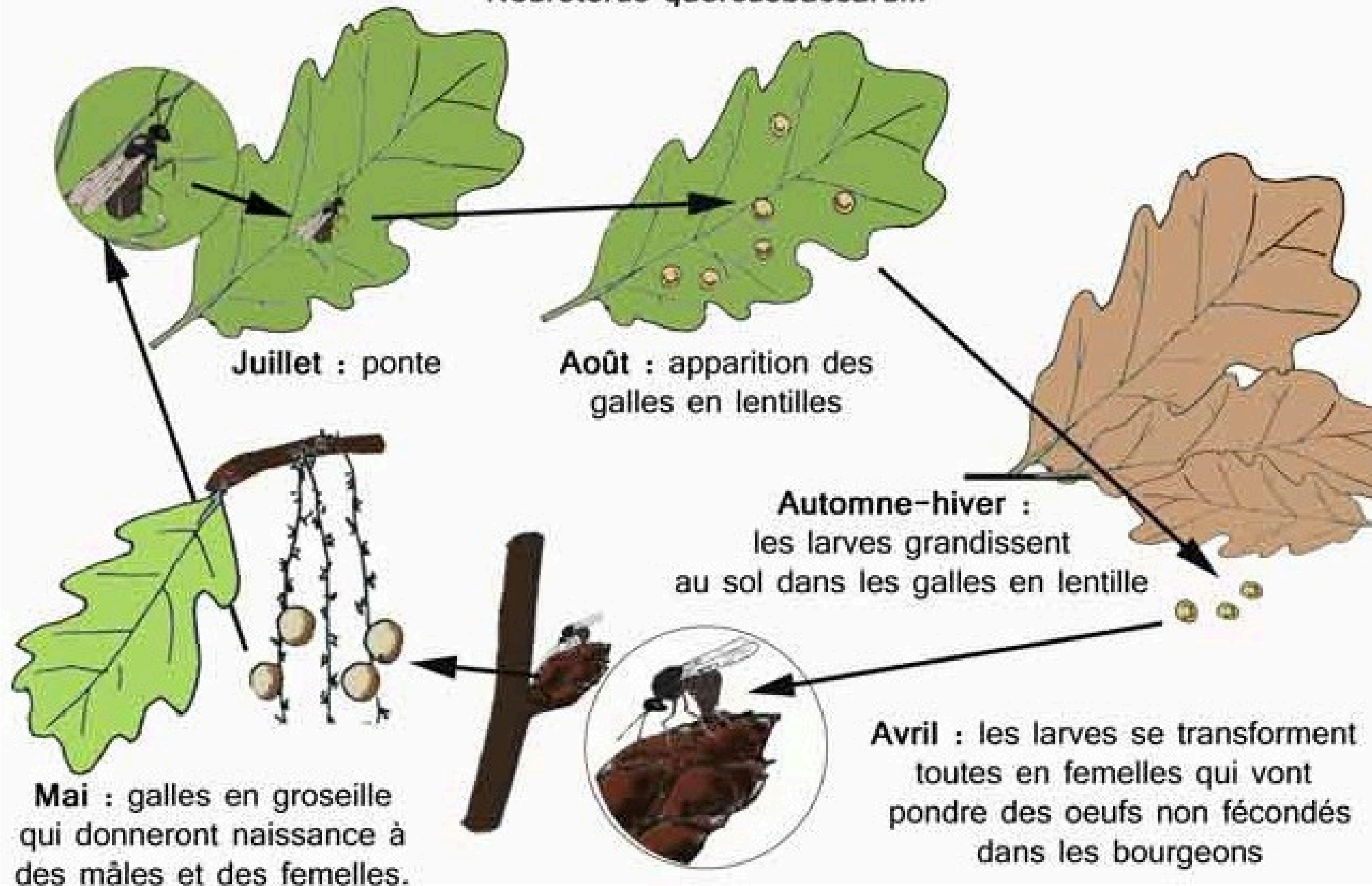


Galle (en coupe)

larve

Cycle biologique d'un cynipidé du chêne

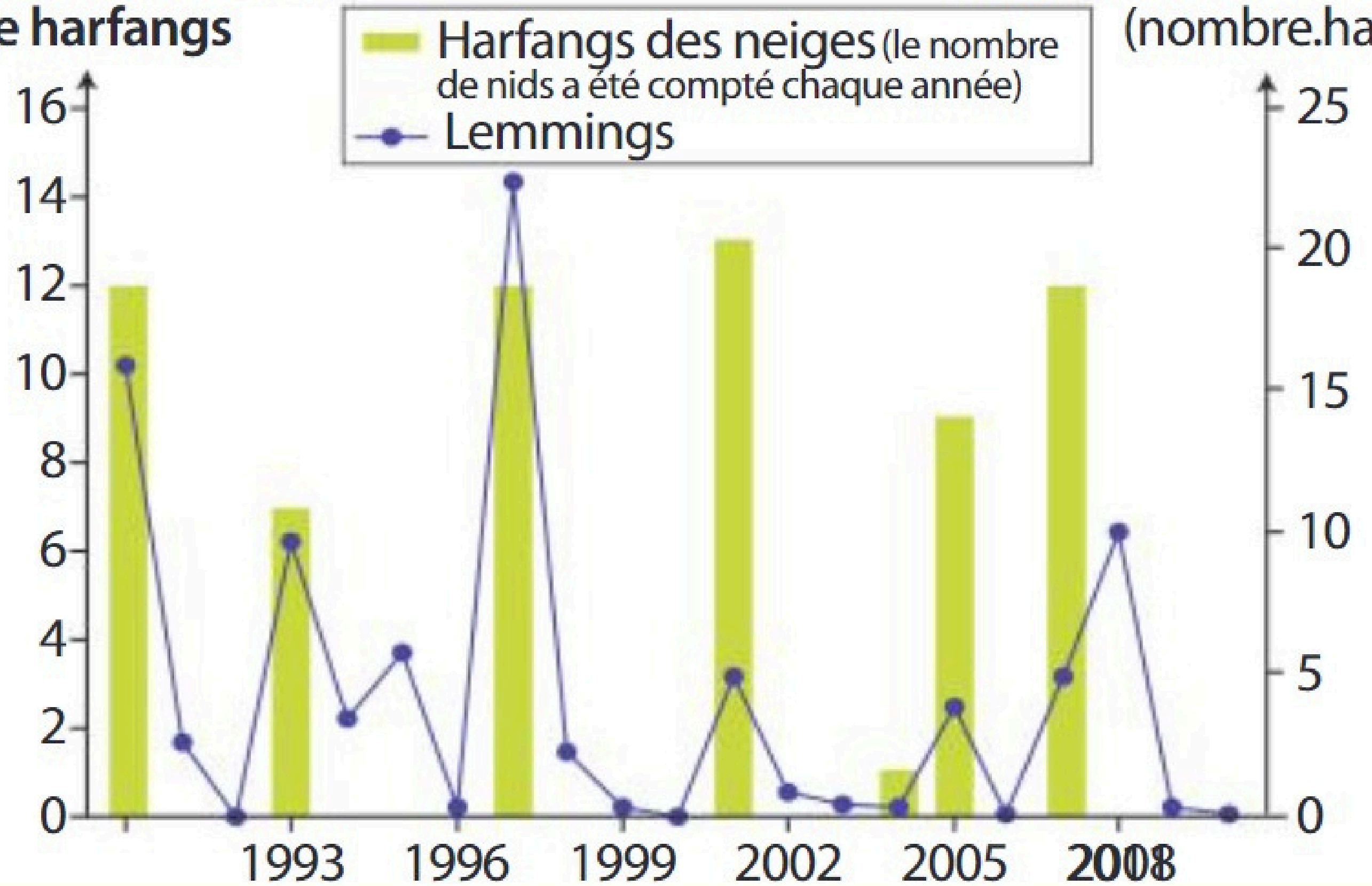
Neuroterus quercusbaccarum



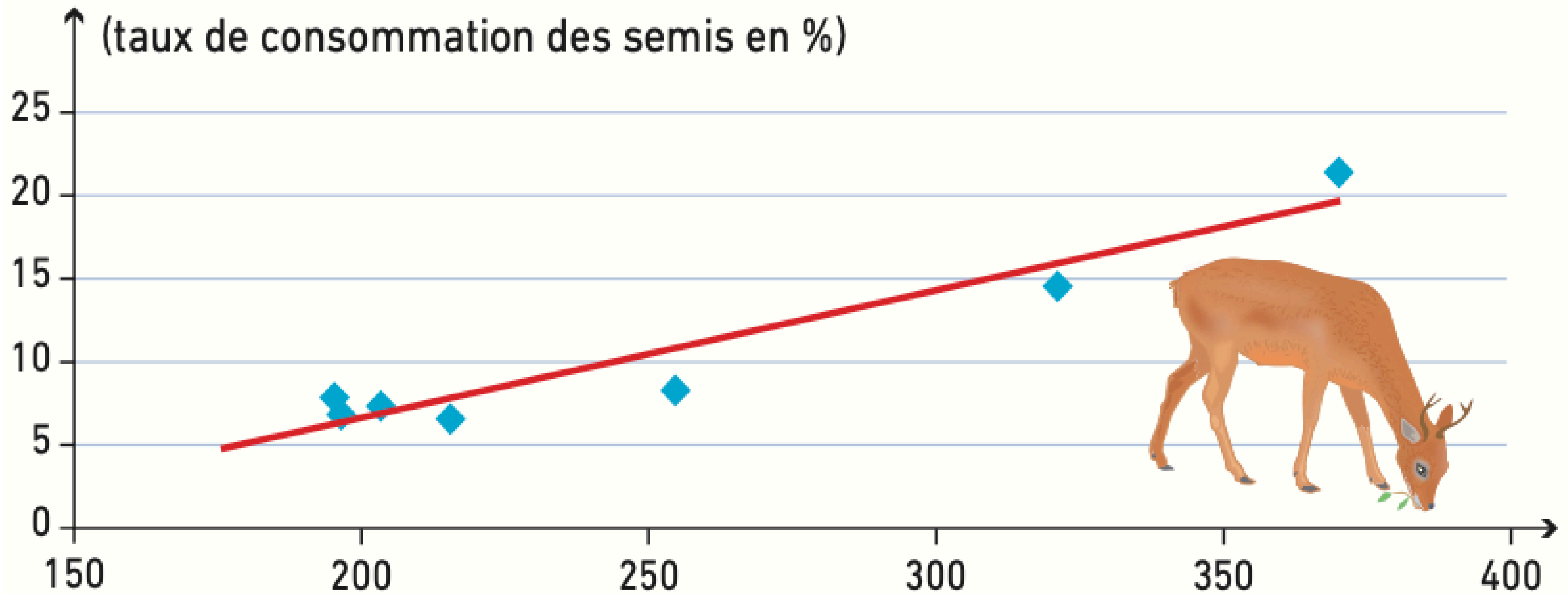


Nombre de nids
de harfangs

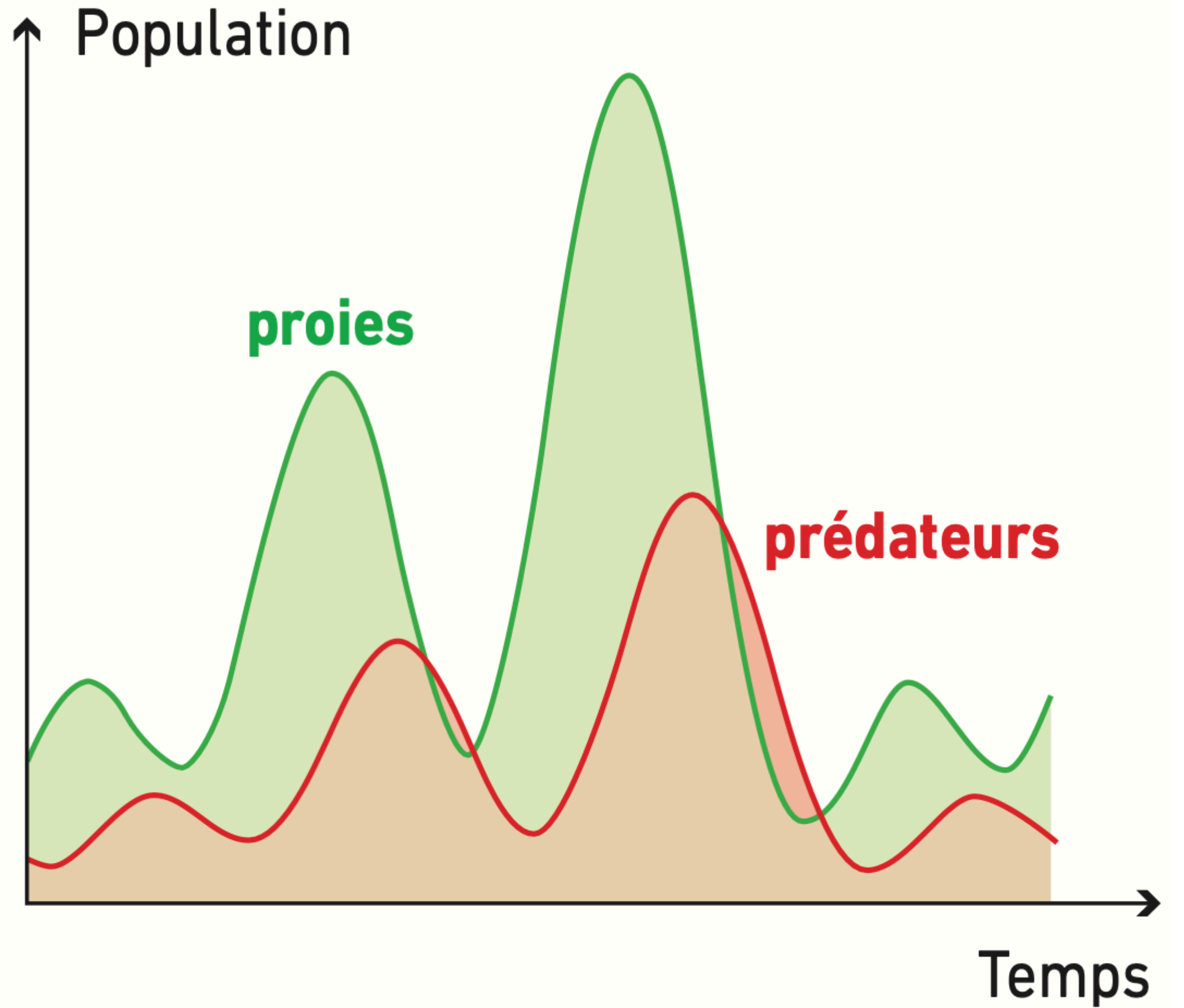
Densité de lemmings
(nombre.ha⁻¹)

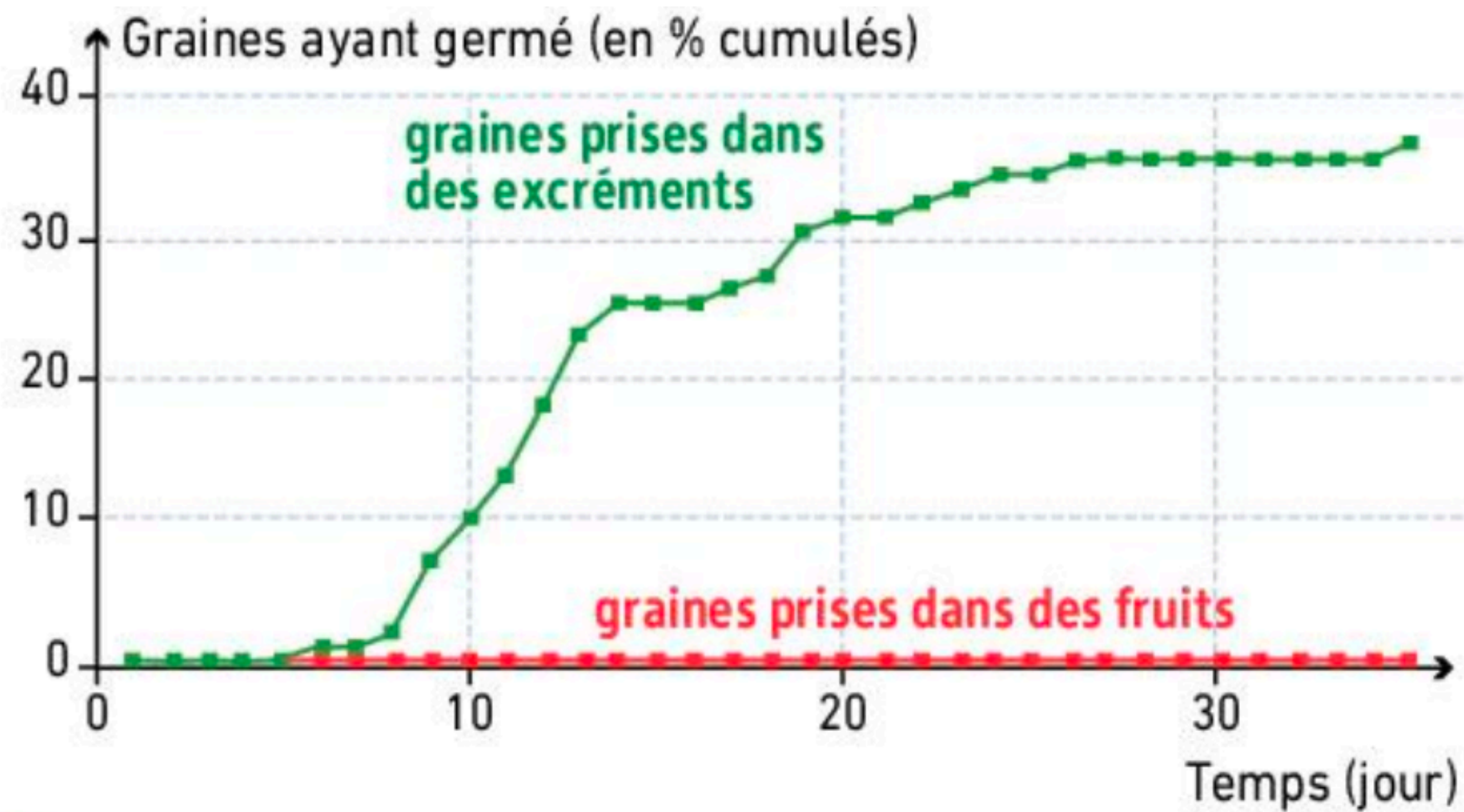


Indice d'abroutissement
(taux de consommation des semis en %)



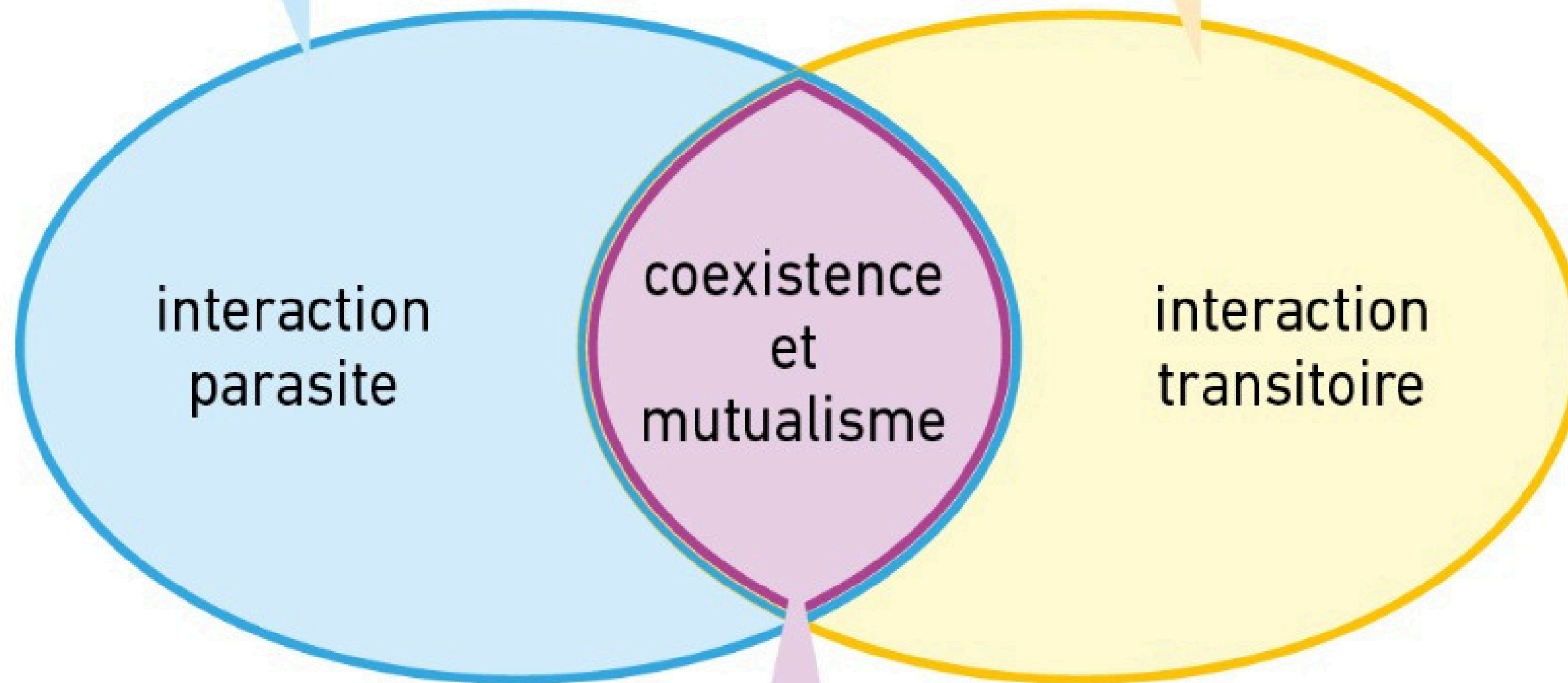
Nombre de chevreuils





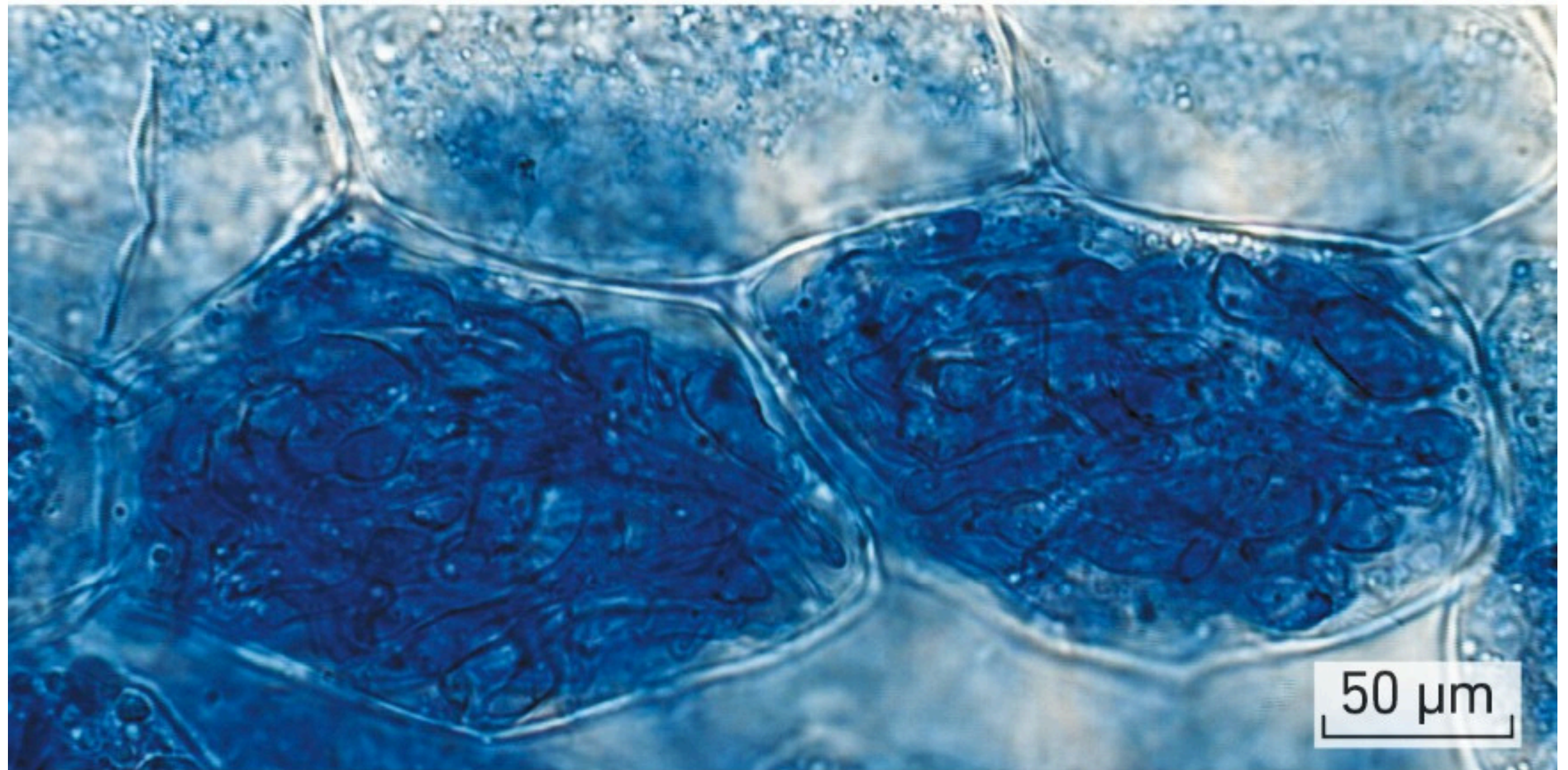
coexistence physique durable
(symbiose au sens large)

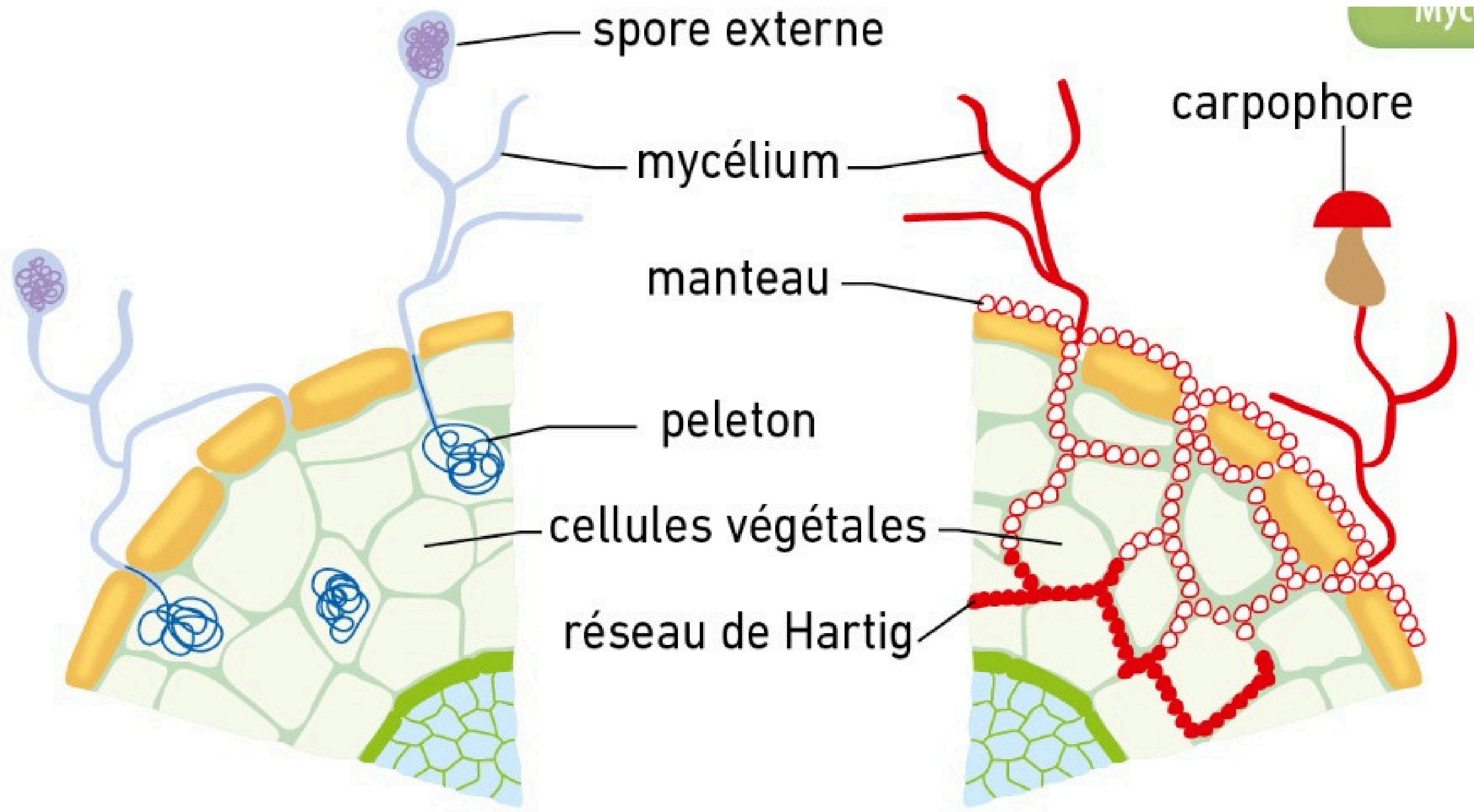
mutualisme (bénéfice réciproque)
avec ou sans coexistence



symbiose mutualiste :
coexistence et bénéfice réciproque

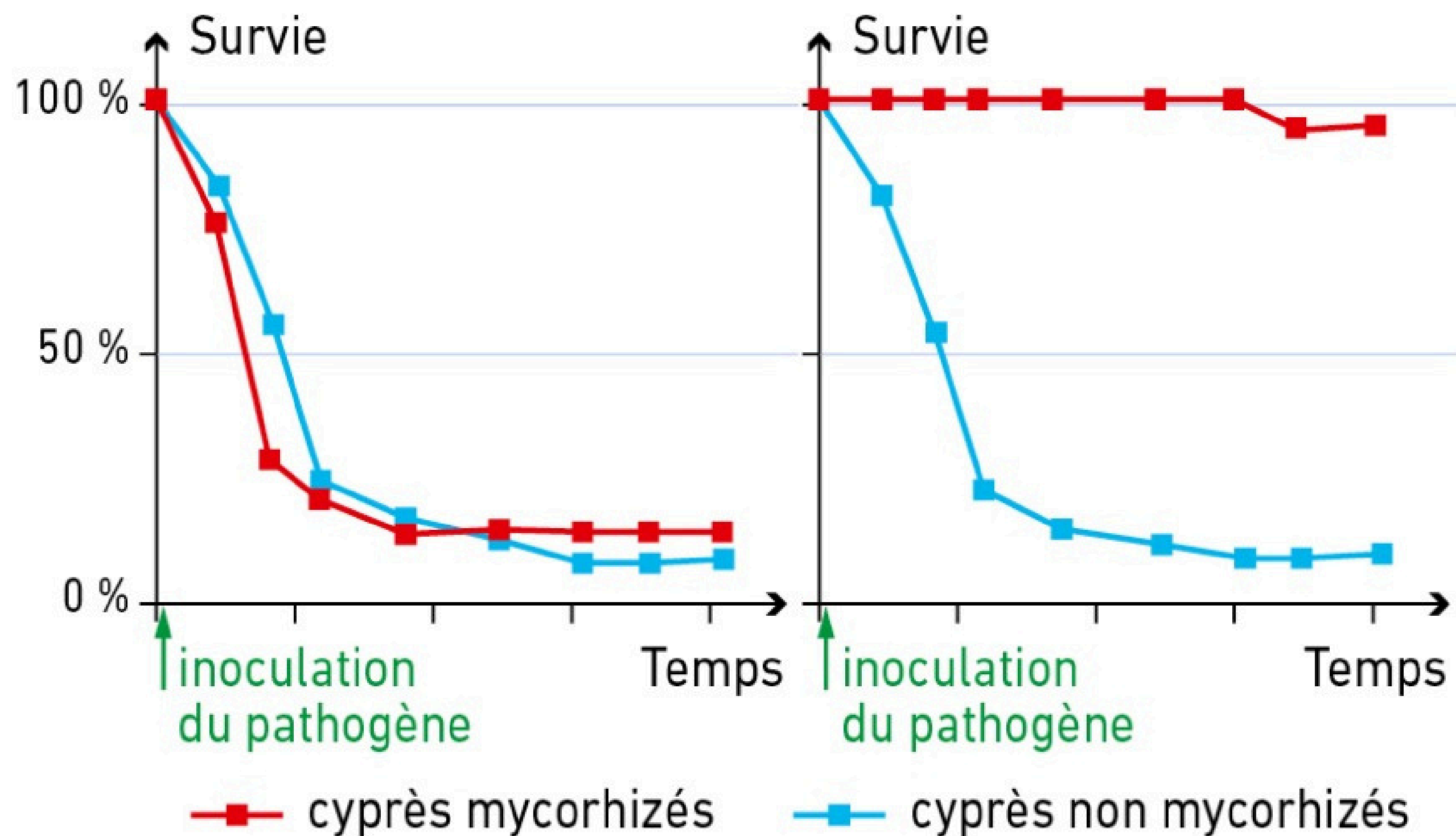
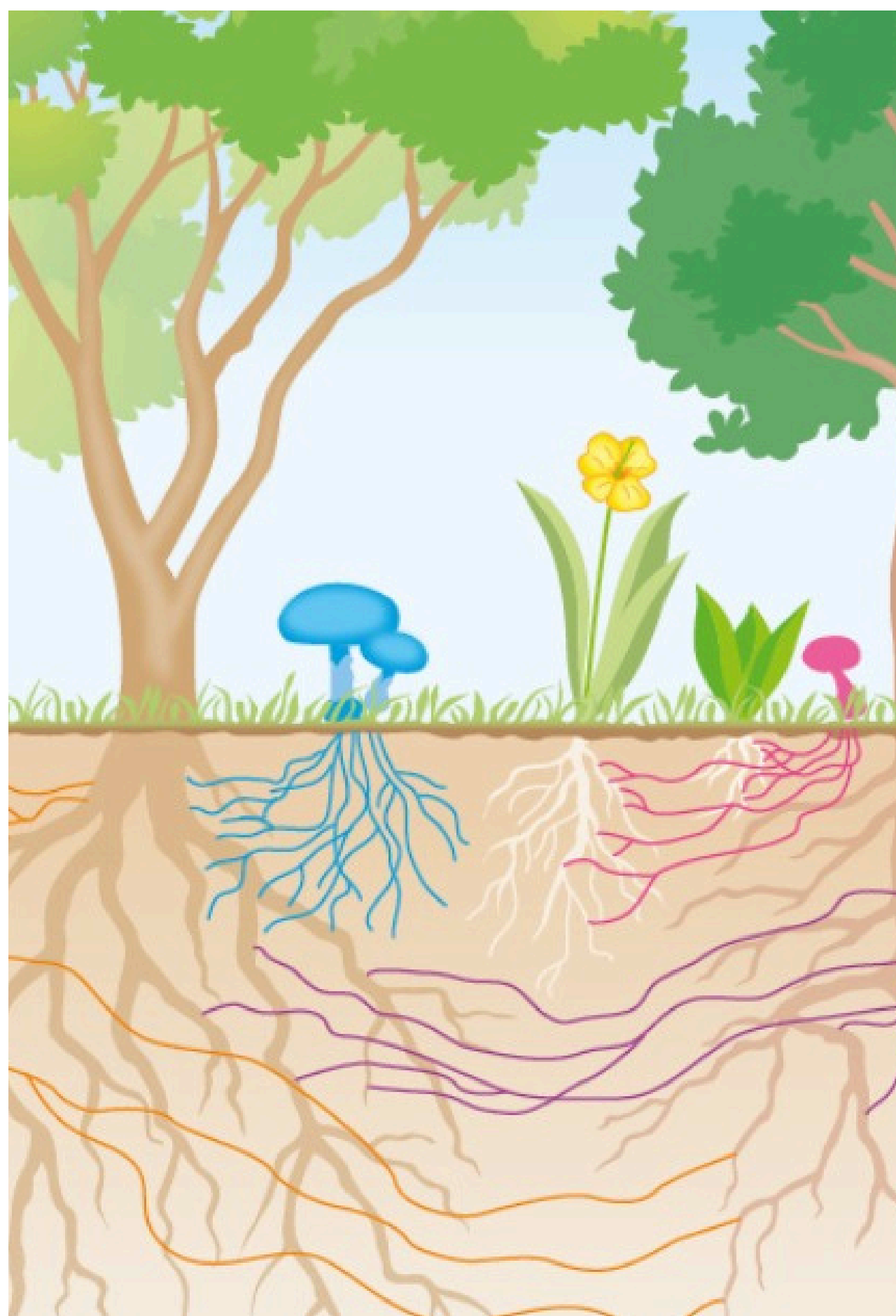




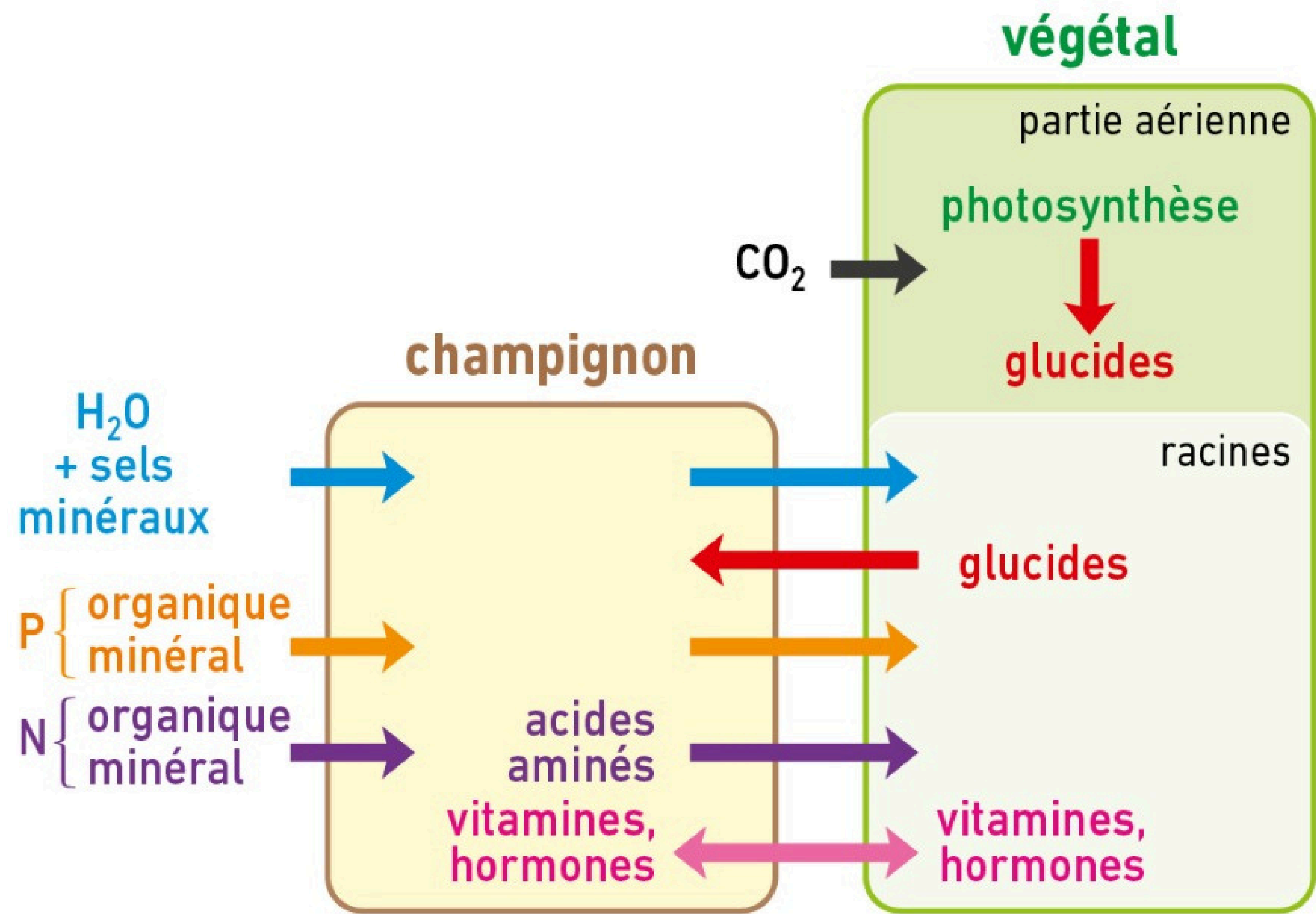


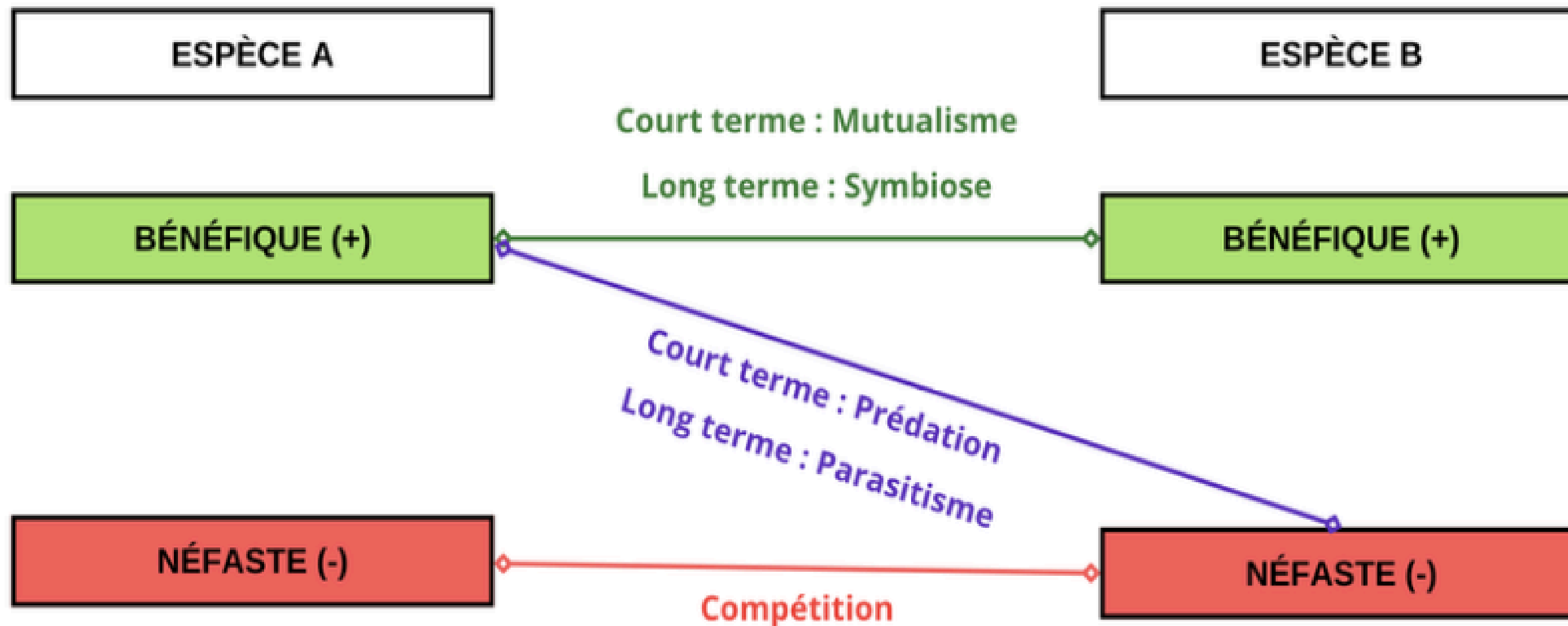
endomycorhizes

ectomycorhizes



À gauche : les champignons mycorrhiziens sont ajoutés en même temps que le pathogène.
À droite : les champignons mycorrhiziens sont ajoutés 6 mois avant l'inoculation du pathogène.





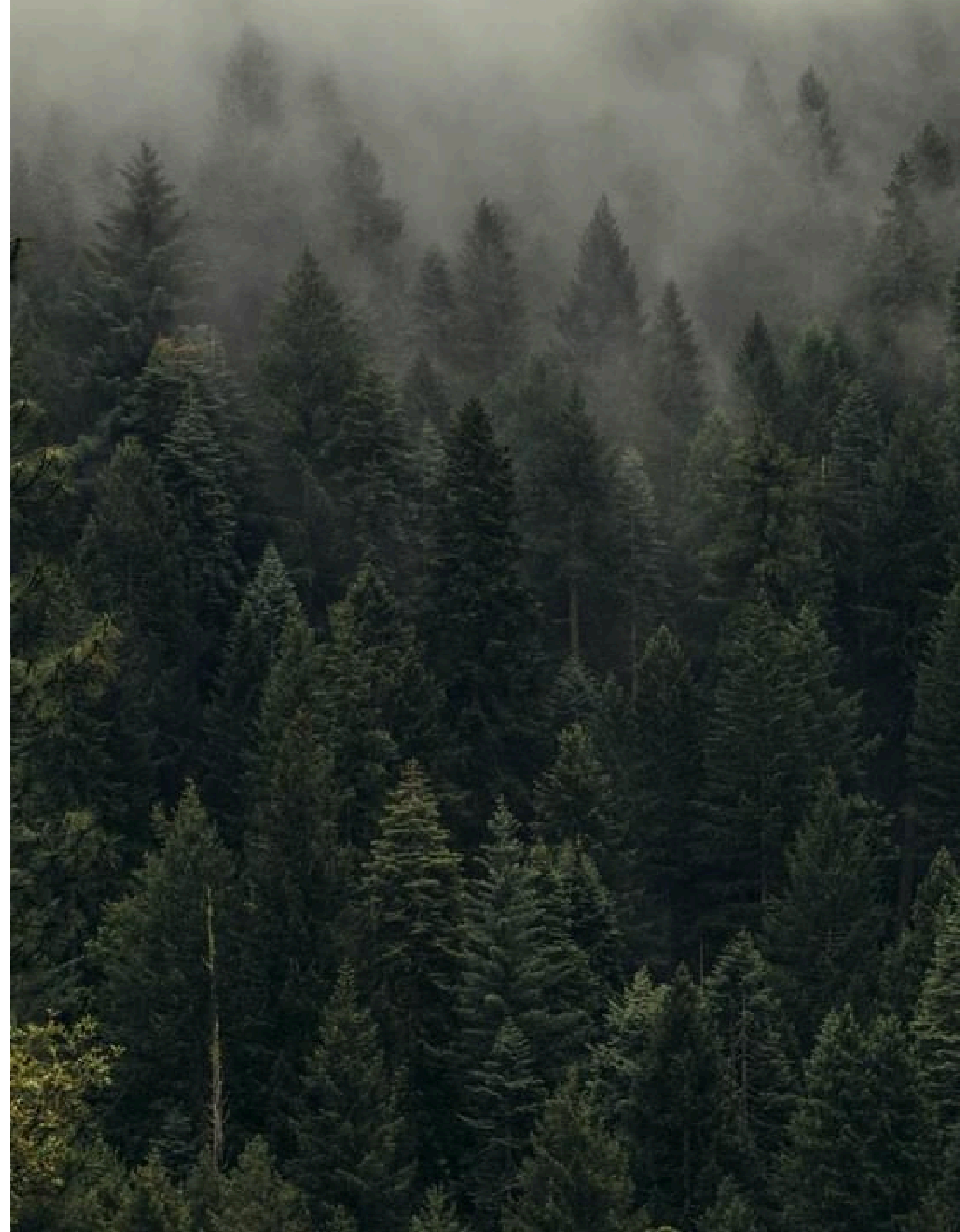
Document 3 : Les principales interactions entre les êtres vivants au sein d'un écosystème.

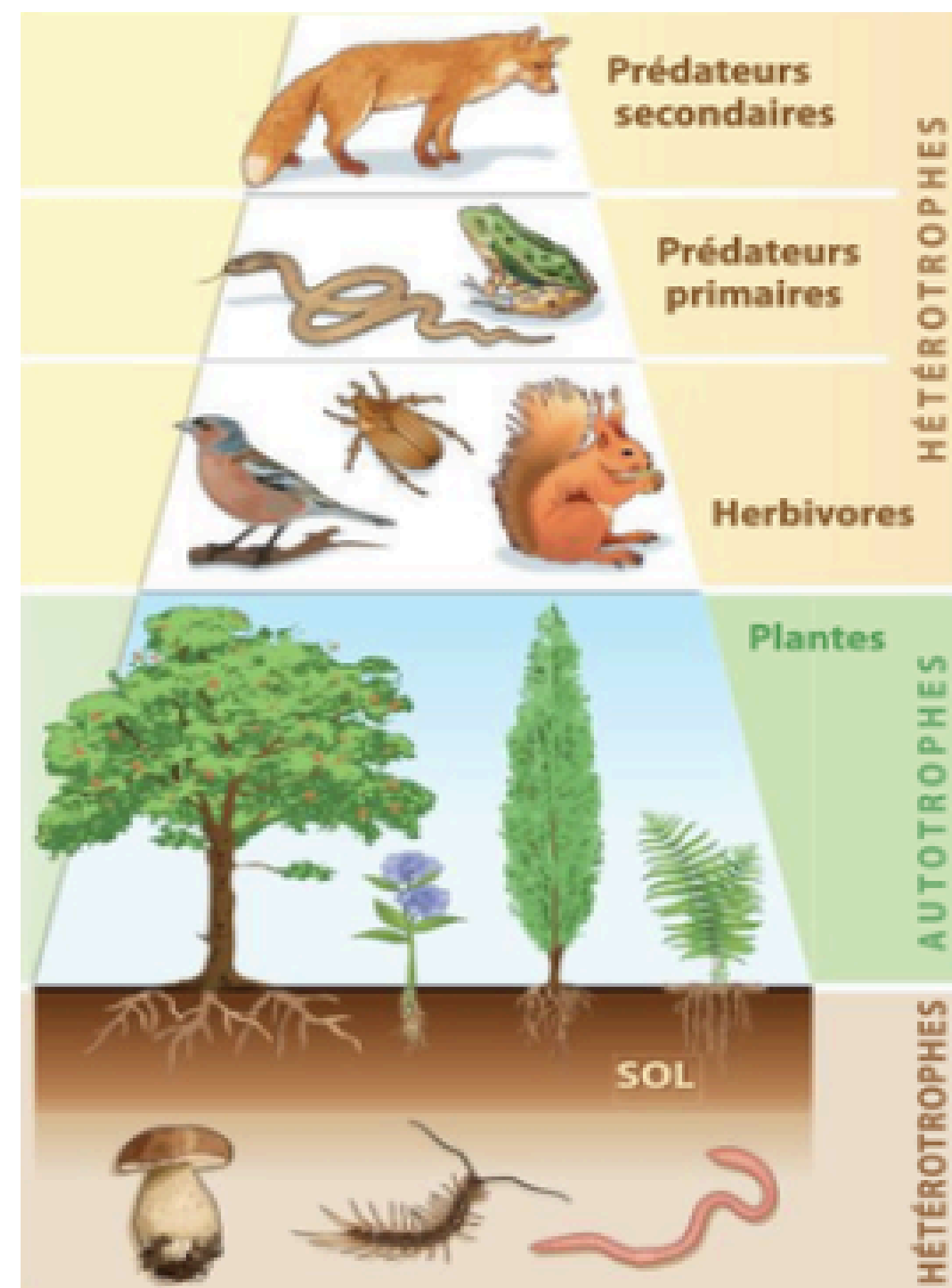
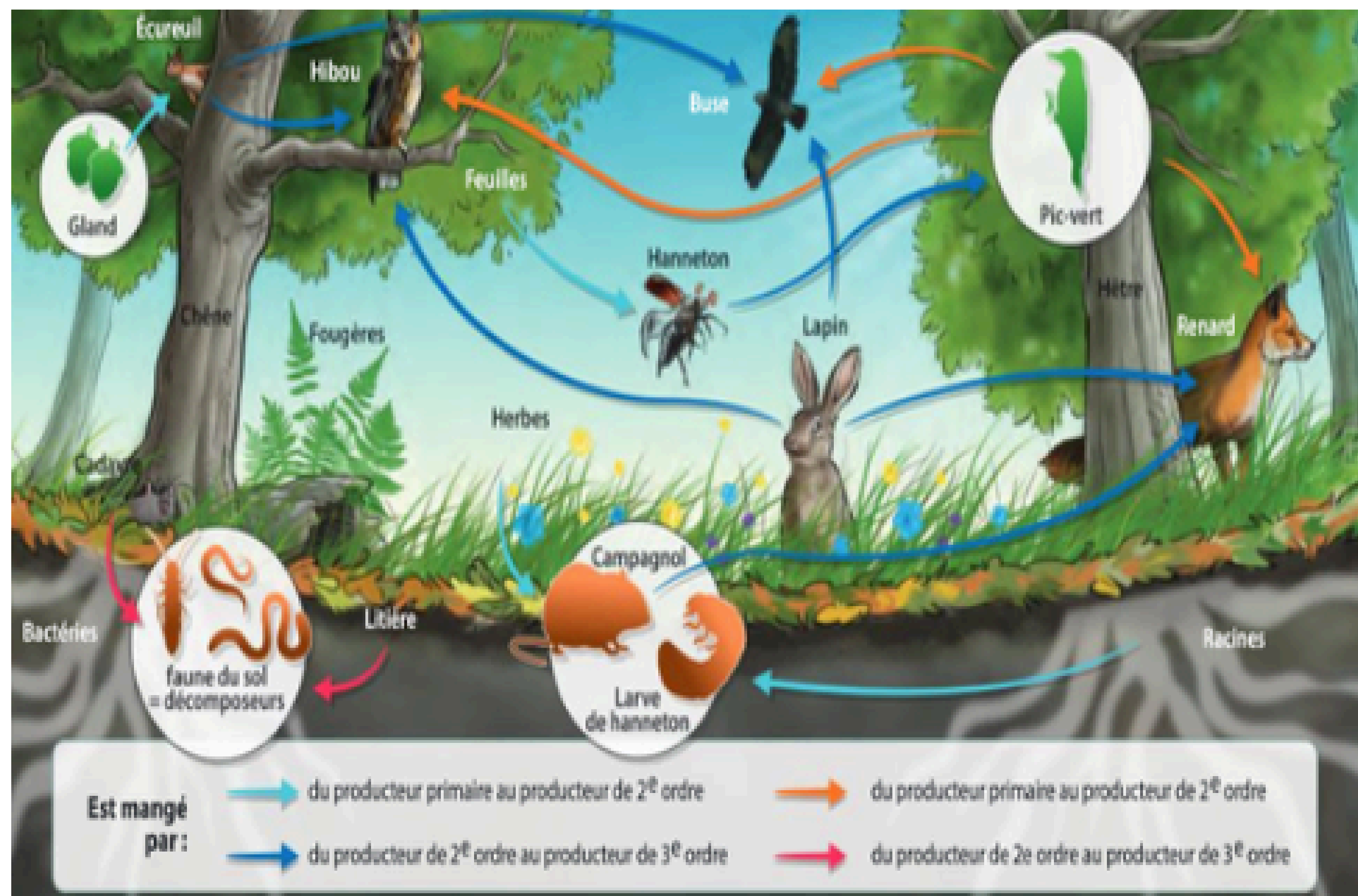
I. L'organisation de l'écosystème forestier

II. Le fonctionnement de l'écoystème forestier

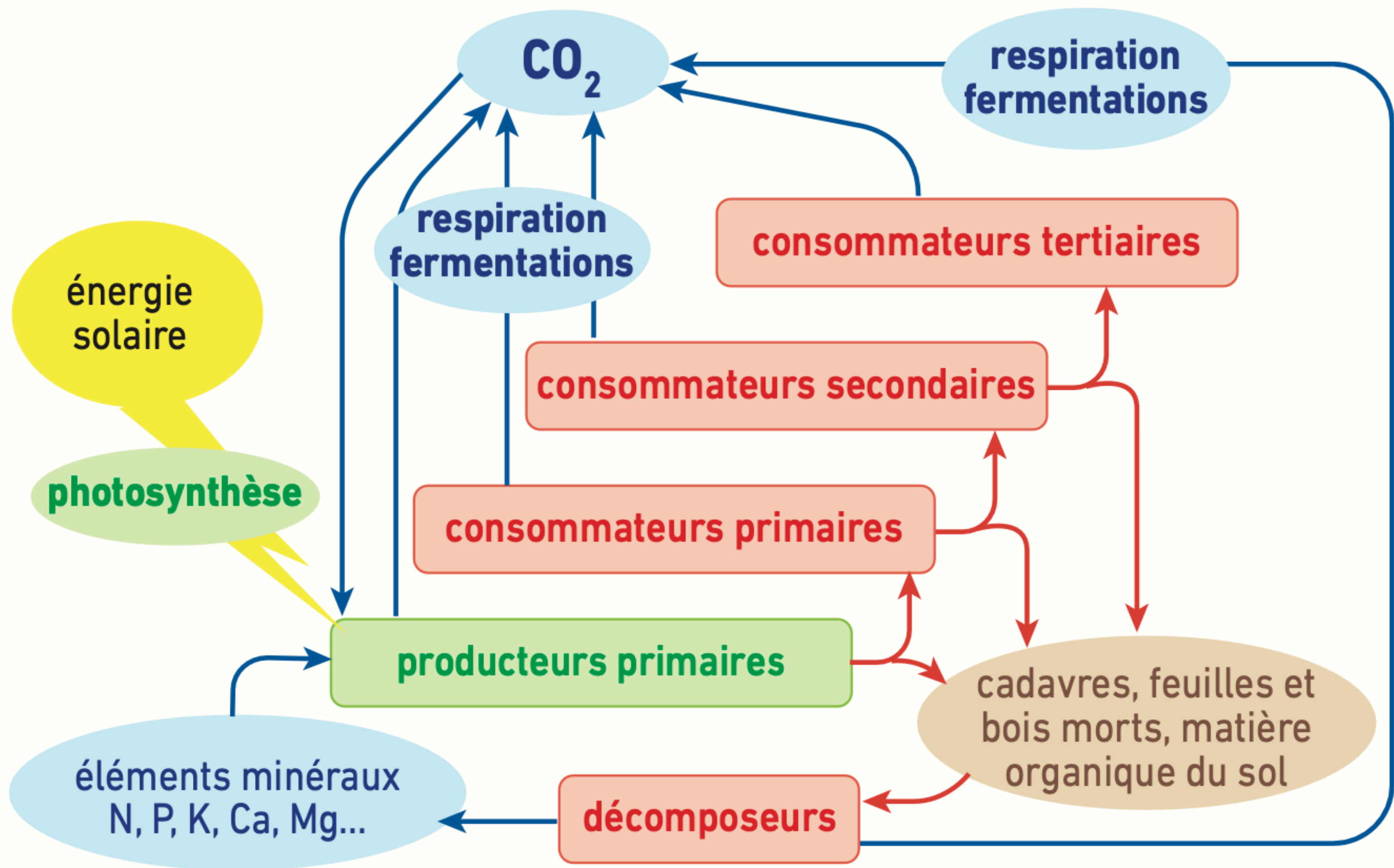
A) Les interactions biotiques

→ B) Les réseaux trophiques





Document 4 : Une organisation fonctionnelle de l'écosystème.



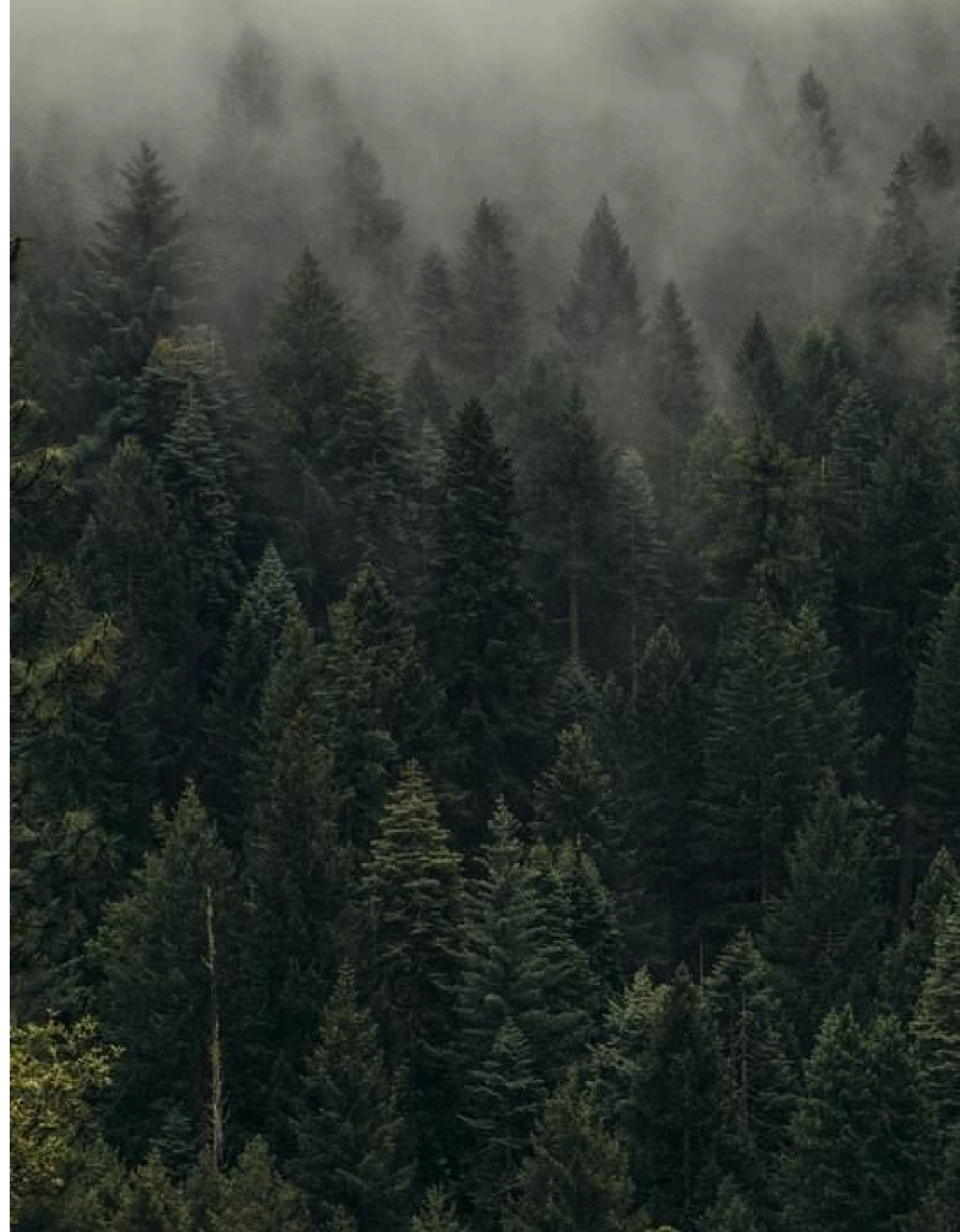
I. L'organisation de l'écosystème forestier

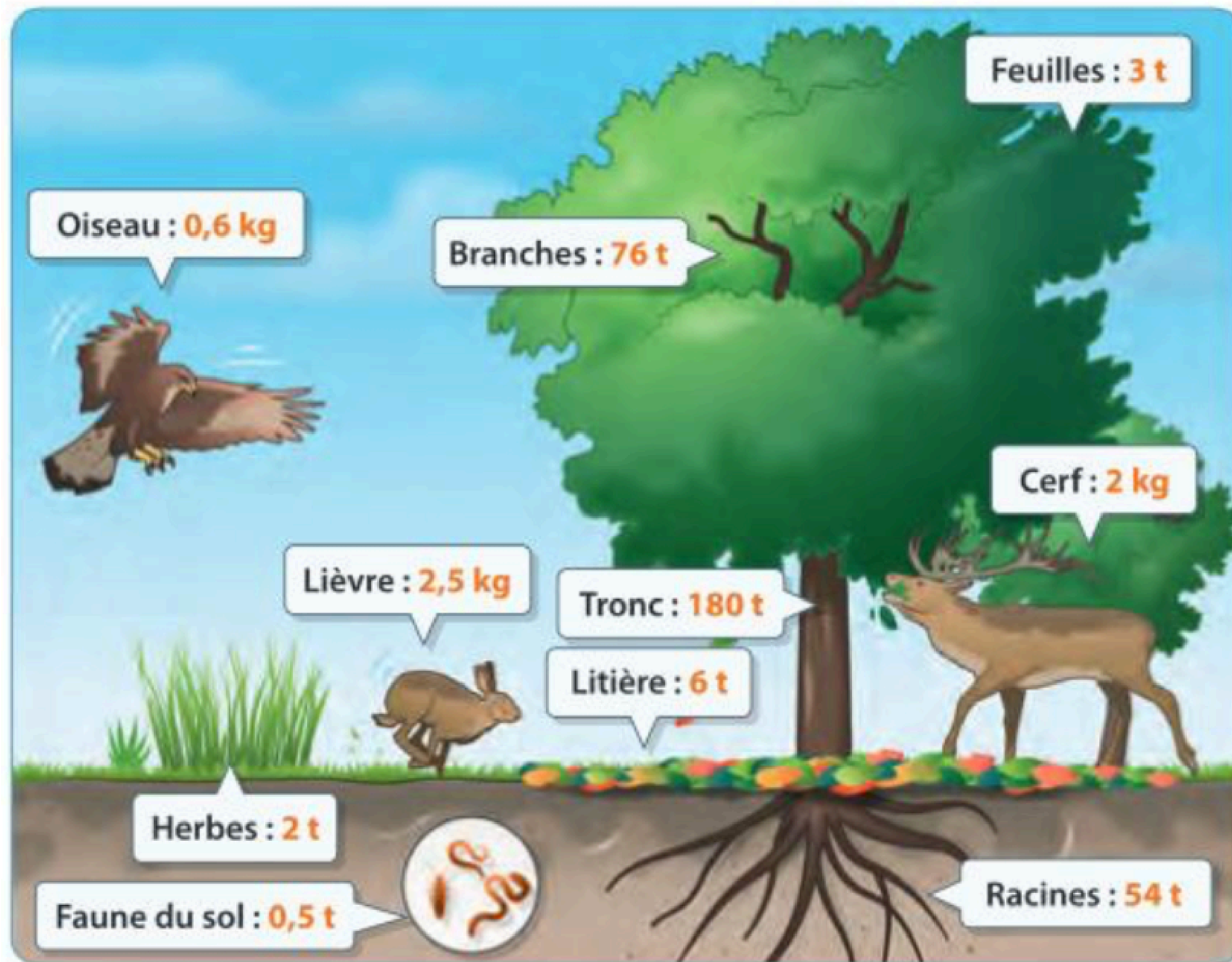
II. Le fonctionnement de l'écoystème forestier

A) Les interactions biotiques

B) Les réseaux trophiques

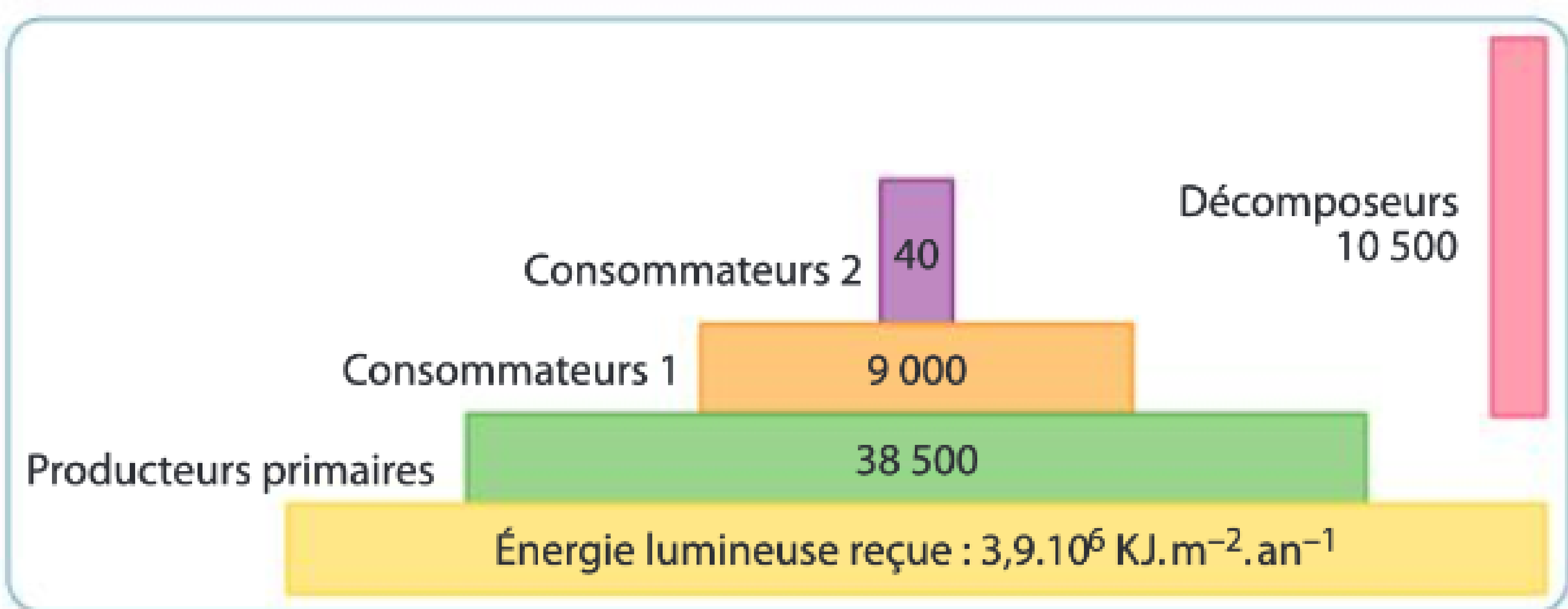
→ C) Les flux et cycles biogéochimiques

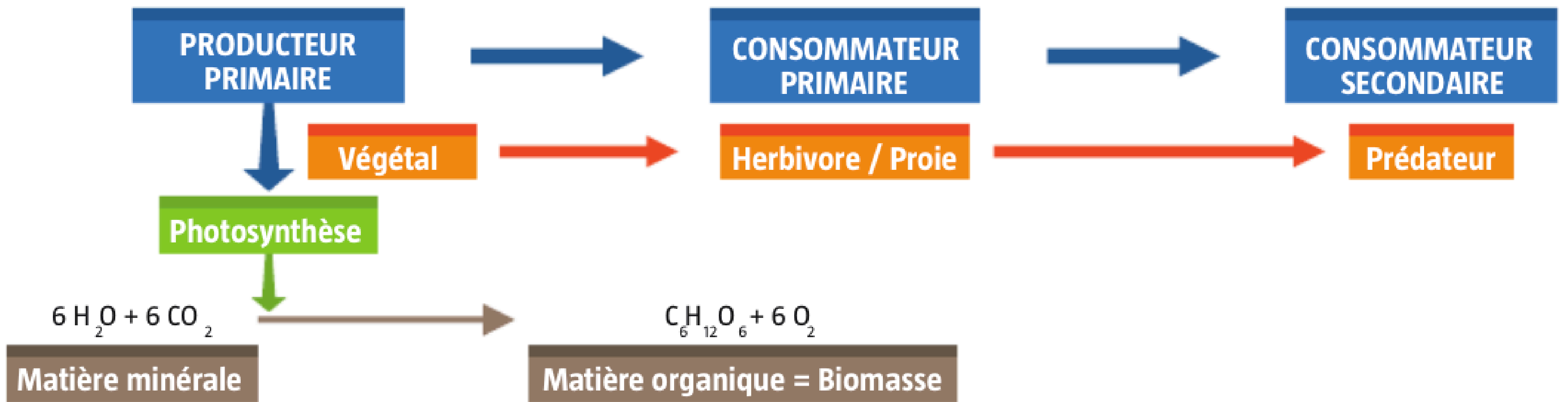


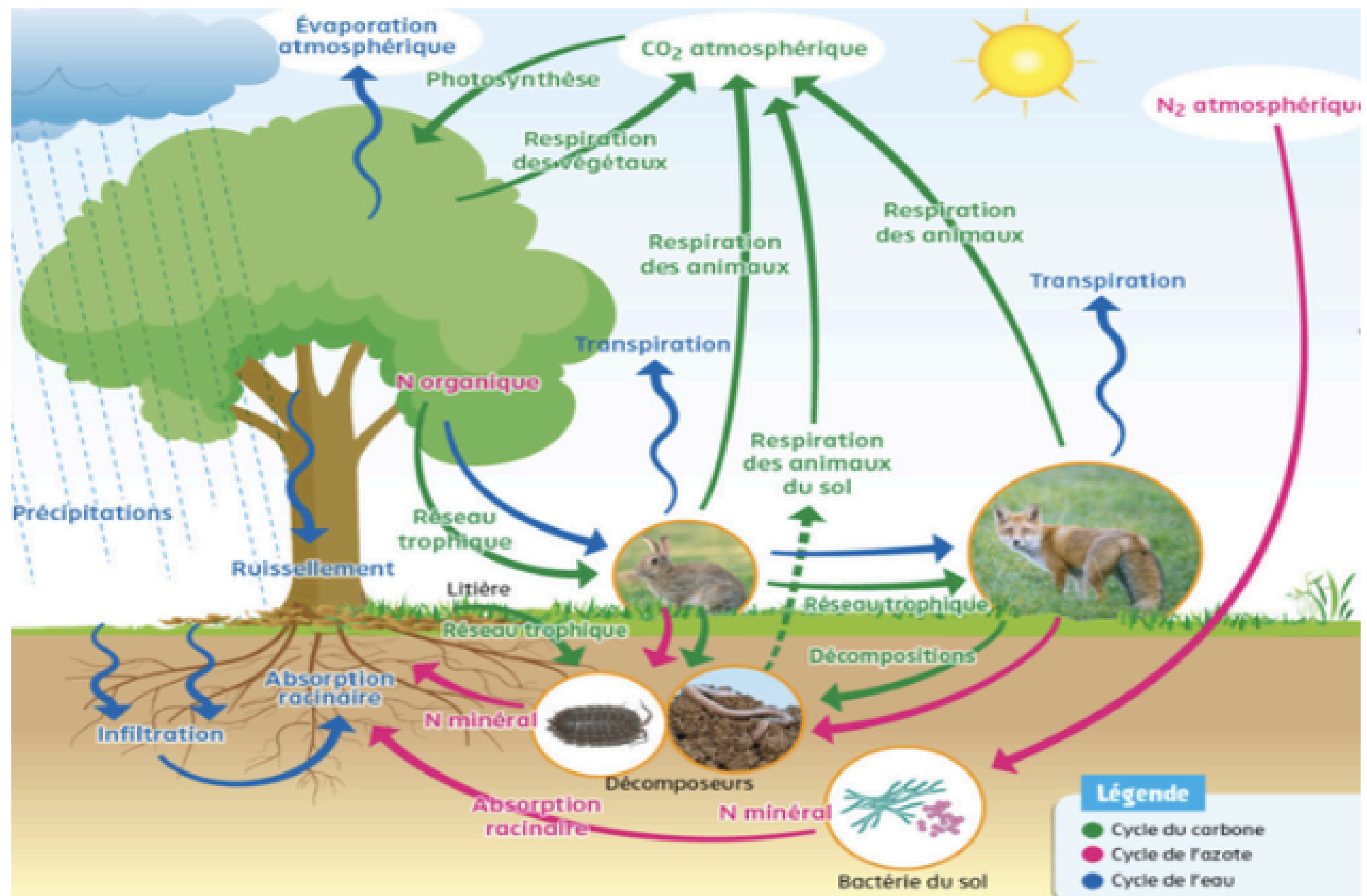




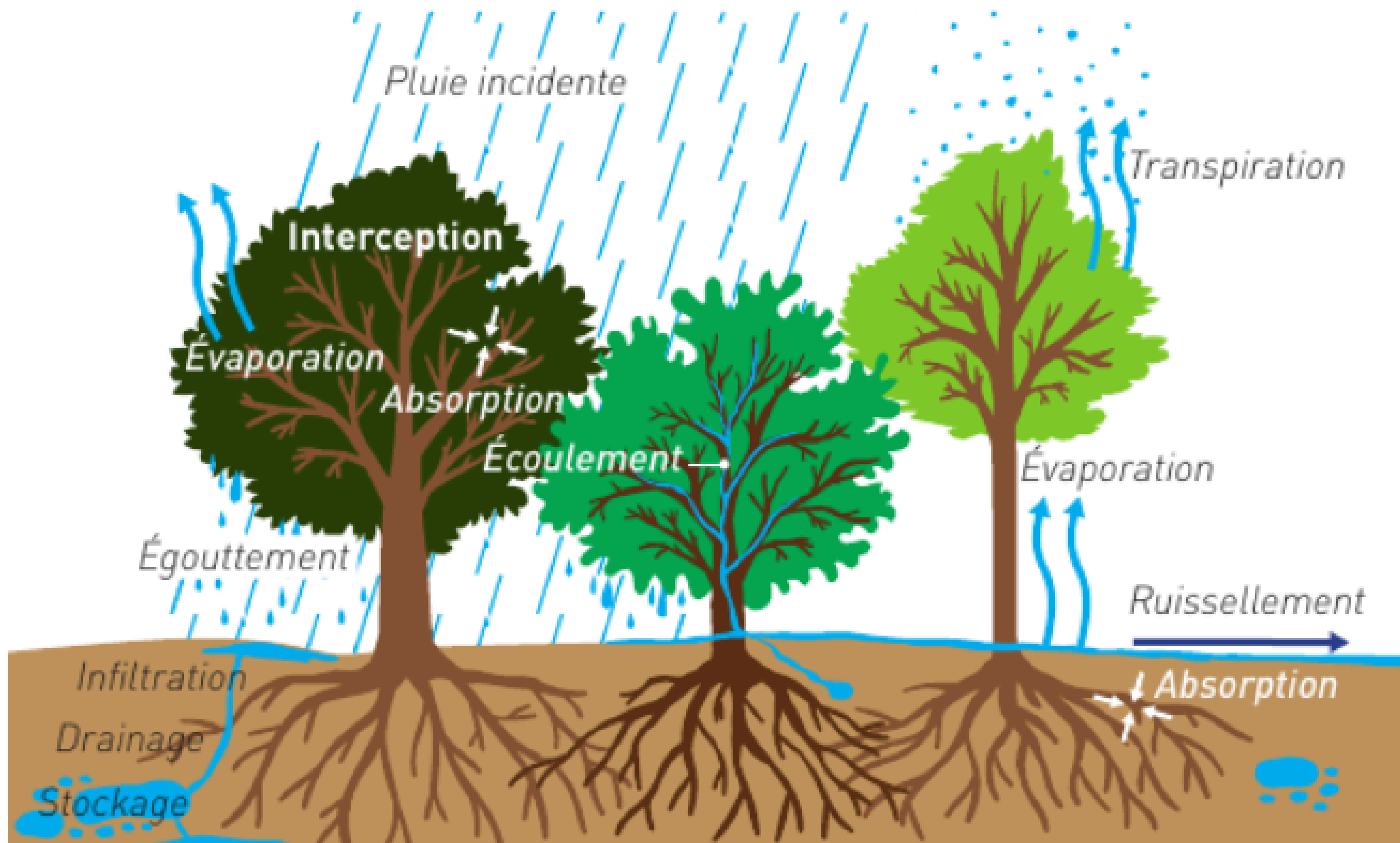
Document 5 : Analyse quantitative de la biomasse d'un écosystème.

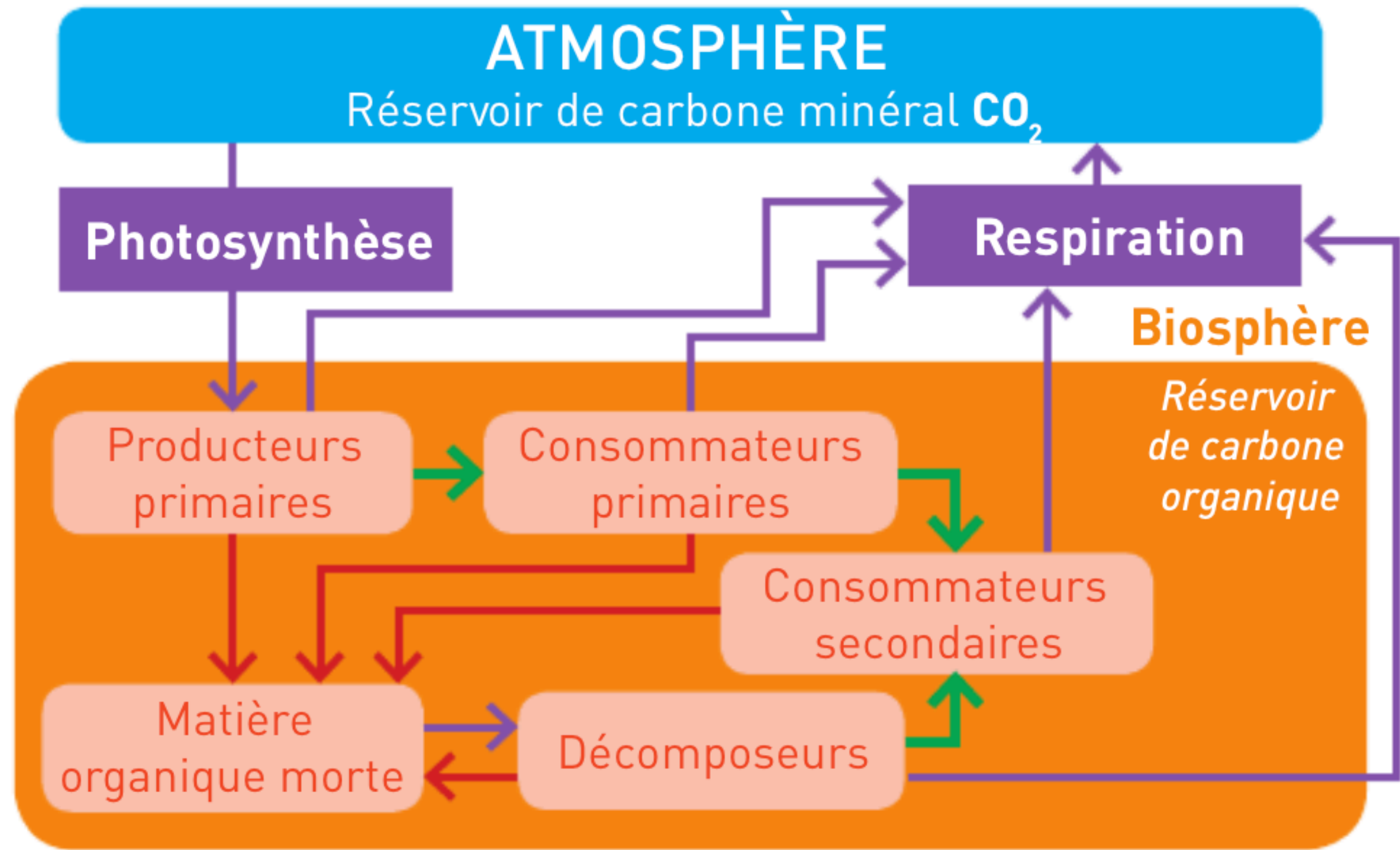






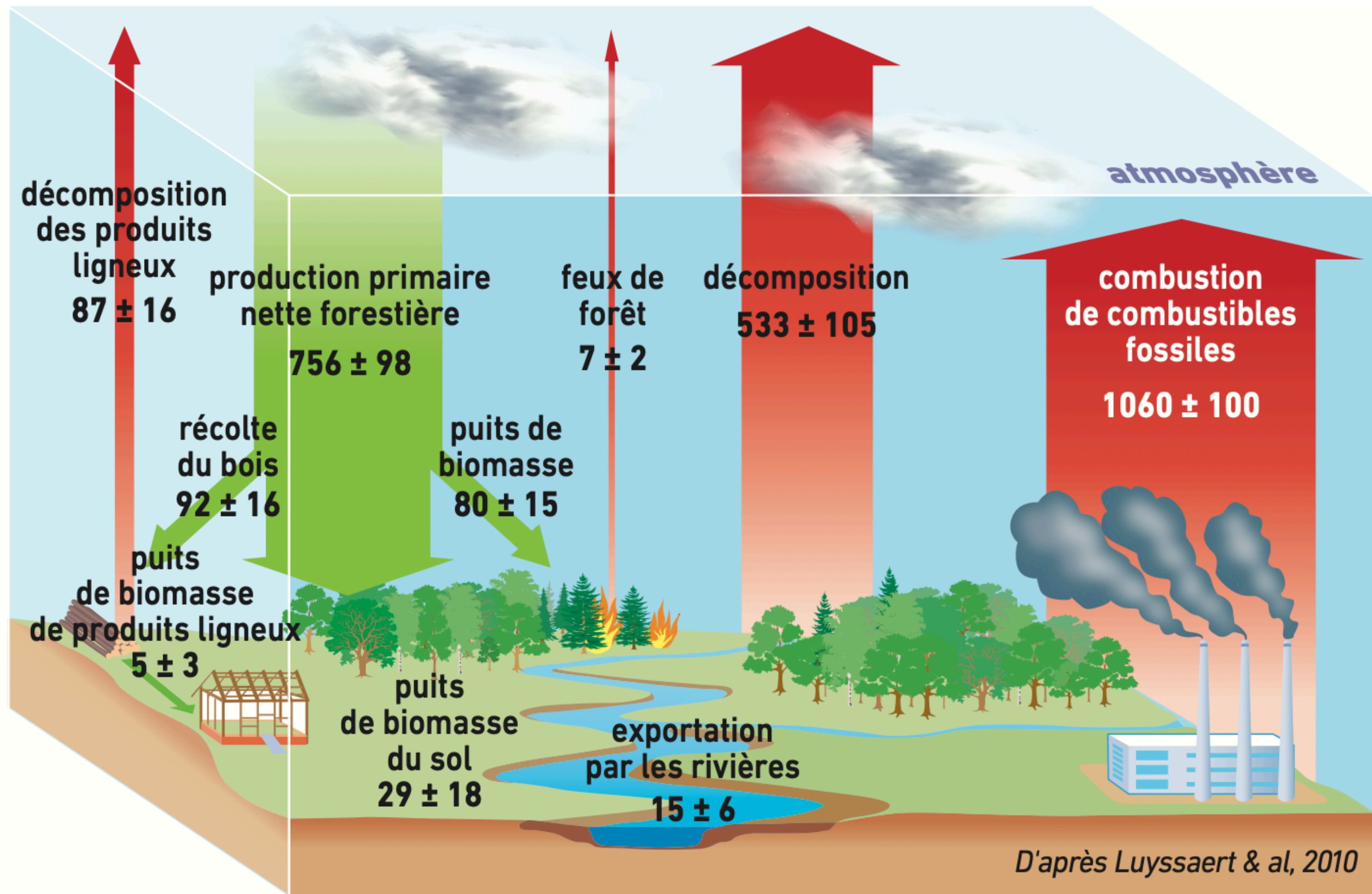
Document 6 : Flux et cycles biogéochimiques au sein d'un écosystème.





- Flux lié aux interactions trophiques entre êtres vivants
- Flux lié au fonctionnement des organismes
- Flux permettant le recyclage de la matière

CYCLE BIOLOGIQUE DU CARBONE



D'après Luysaert & al, 2010



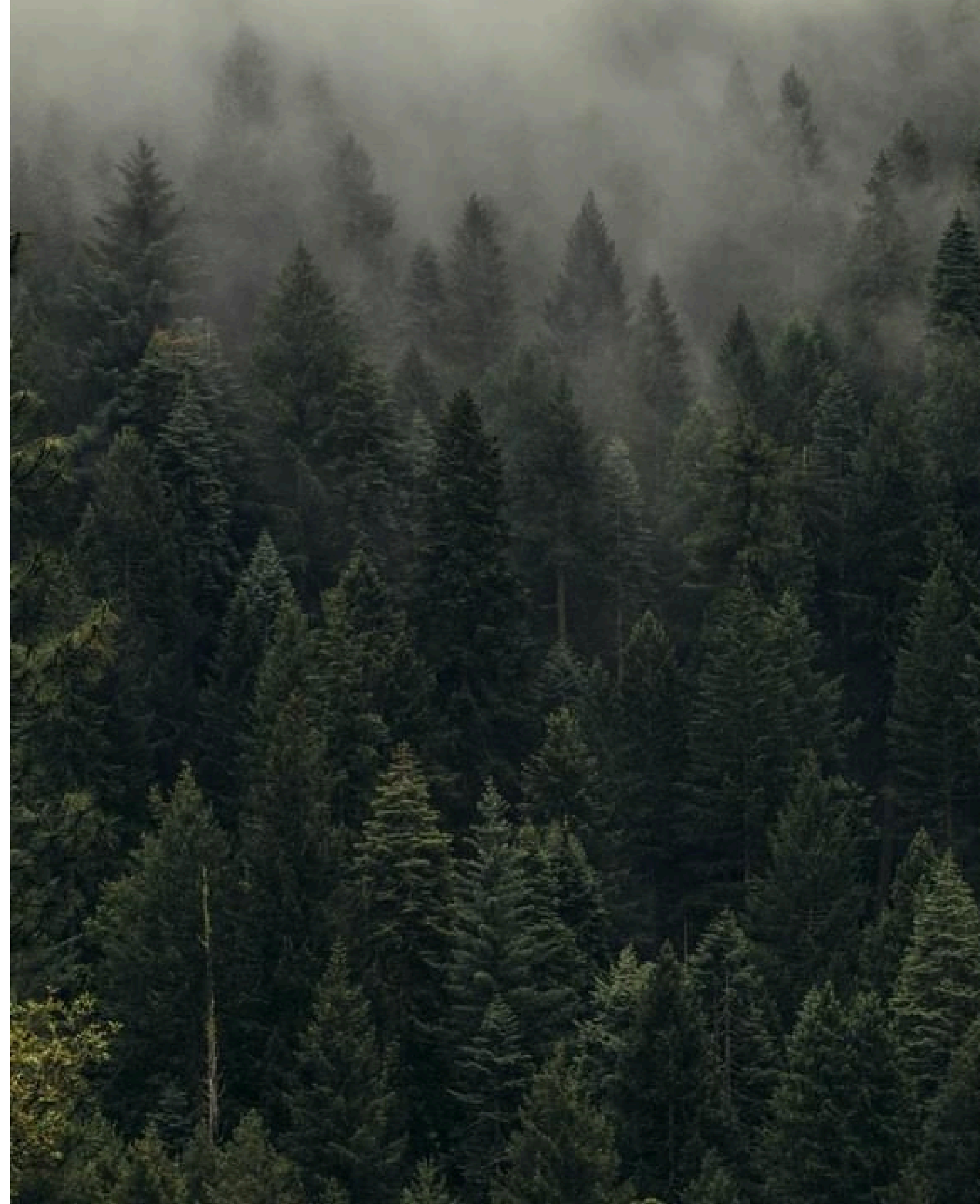
Bilan: Les êtres vivants d'un écosystème sont en interaction. Ces interactions peuvent s'analyser en termes de compétition (pour la lumière, l'eau, les aliments...), d'exploitation (prédation, parasitisme) ou encore de coopération (symbiose, mutualisme. Au sein d'un écosystème, les êtres vivants constituent un stock de matière vivante : c'est la biomasse. Les êtres vivants génèrent des flux de matières qui circulent d'un niveau à un autre du réseau trophique.

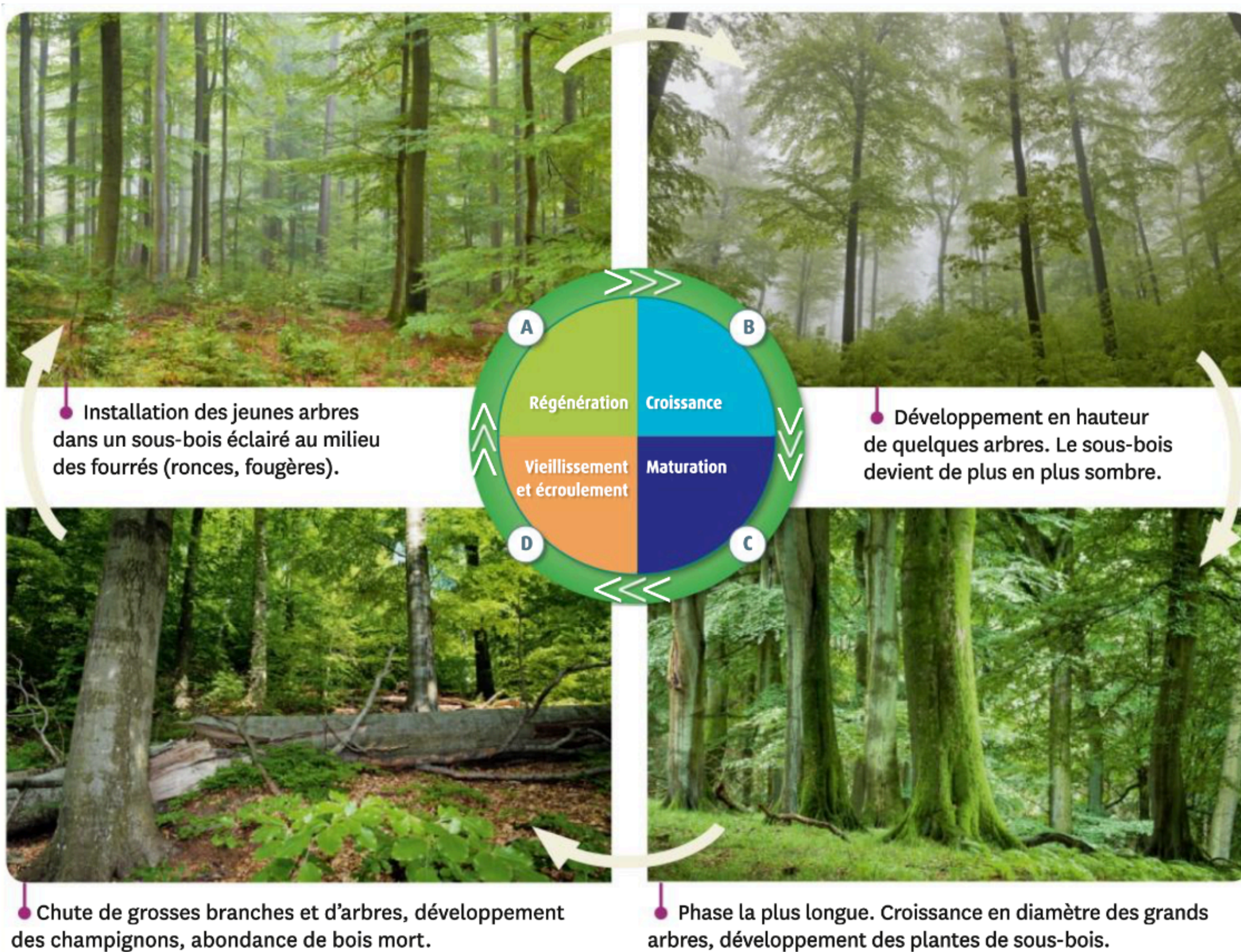
I. L'organisation de l'écosystème forestier

II. Le fonctionnement de l'écoystème forestier

III. L'évolution de l'écosystème forestier

→ A) Le développement







Temps

**0 à 2 ans
stade 1**

**2 à 20 ans
stade 2**

**20 à 70 ans
stade 3**

**70 à 100 ans
stade 4**

**biodiversité
biomasse
épaisseur de sol**



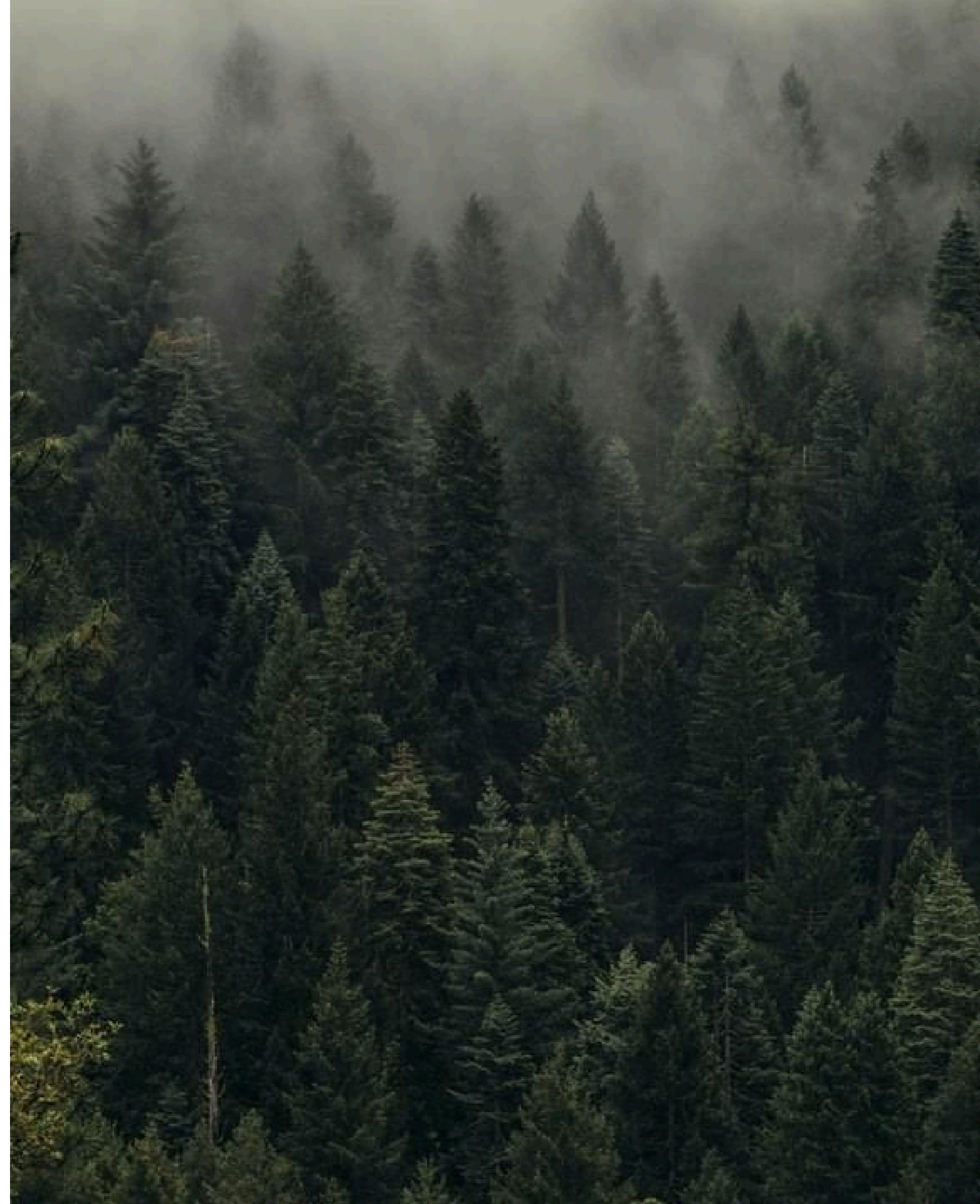
I. L'organisation de l'écosystème forestier

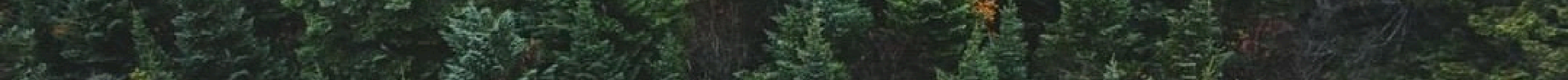
II. Le fonctionnement de l'écoystème forestier

III. L'évolution de l'écosystème forestier

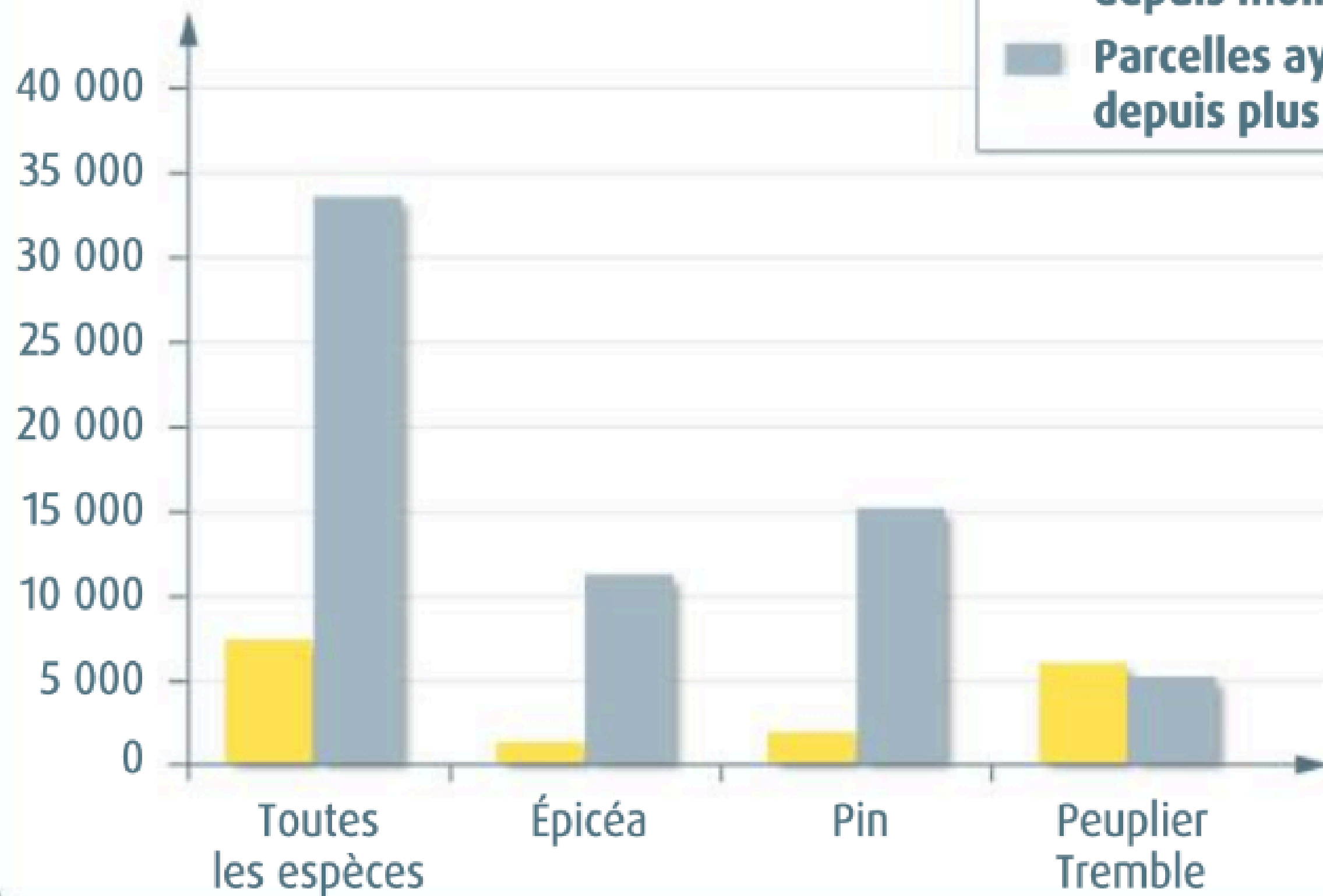
A) Le développement

→ B) Les perturbations





Nombre d'arbres et d'arbustes par hectares 19 ans après un incendie



- Parcelles ayant précédemment connu un incendie depuis moins de 25 ans
- Parcelles ayant précédemment connu un incendie depuis plus de 75 ans



I. L'organisation de l'écosystème forestier

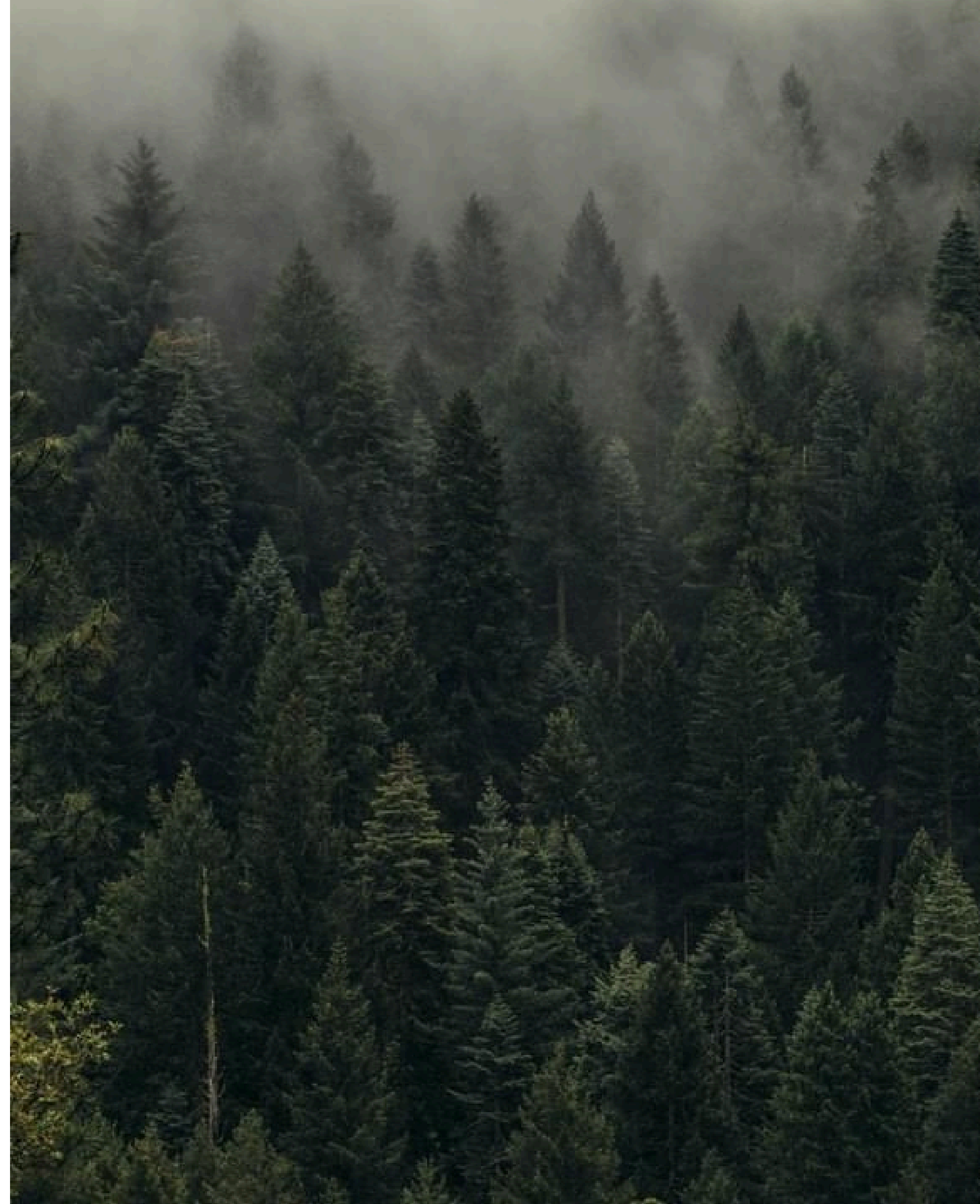
II. Le fonctionnement de l'écoystème forestier

III. L'évolution de l'écosystème forestier

A) Le développement

B) Les perturbations

→ C) La résilience

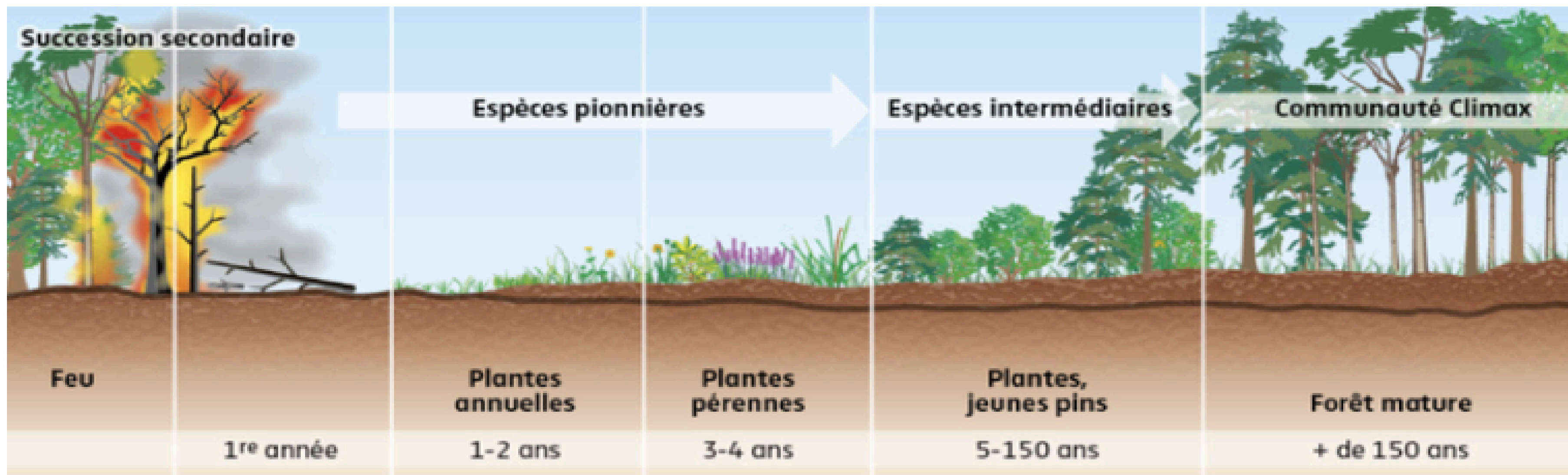


Avant l'incendie

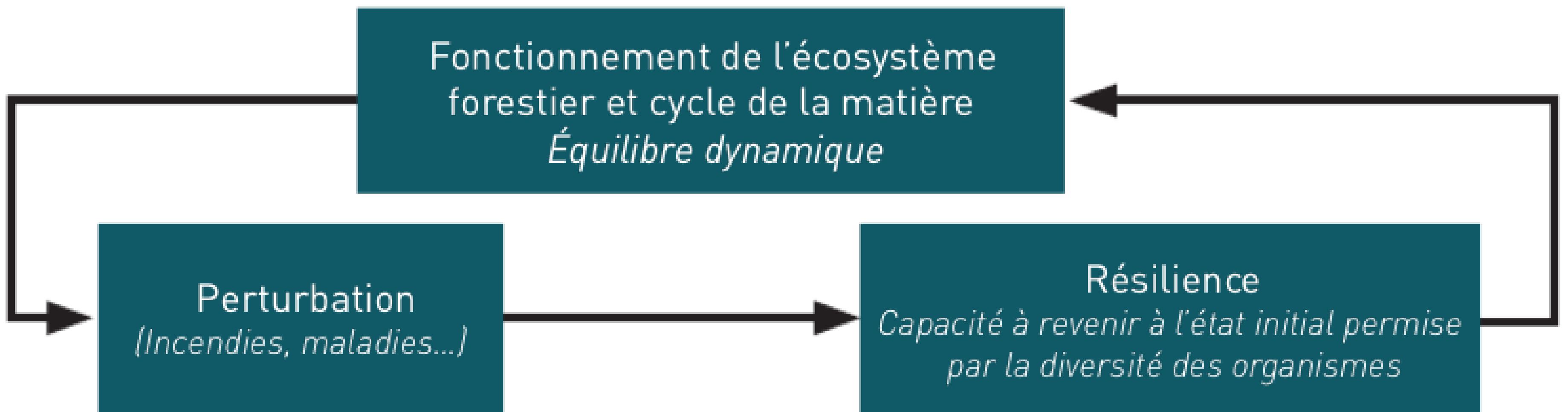


À t=0, juste après l'extinction totale de l'incendie





Document 7 : Perturbation et successions écologiques menant à un climax.





Bilan: Les écosystèmes sont des ensembles en équilibre dynamique qui évoluent : on peut déterminer, pour un écosystème naturel, différents stades constituant une succession écologique.

Cet équilibre peut être perturbé à tout moment par des facteurs internes et externes (catastrophes naturelles ou non, incendies, maladies...), mais les écosystèmes ont souvent une capacité de résilience leur permettant de rétablir leur équilibre. Les écosystèmes ont néanmoins une certaine fragilité et peuvent être perturbés de façon irréversible.