

L'écosystème forestier

Sortie en forêt de Sainte-Baume

Première Spécialité SVT



Géraldine



Jeff





VIDÉO

Image Landsat / Copernicus
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

Google

Chêne Excalibur

- Chêne pubescent
 - Tronc de 9 mètres de haut
 - Houppier
- > **Port** en flèche



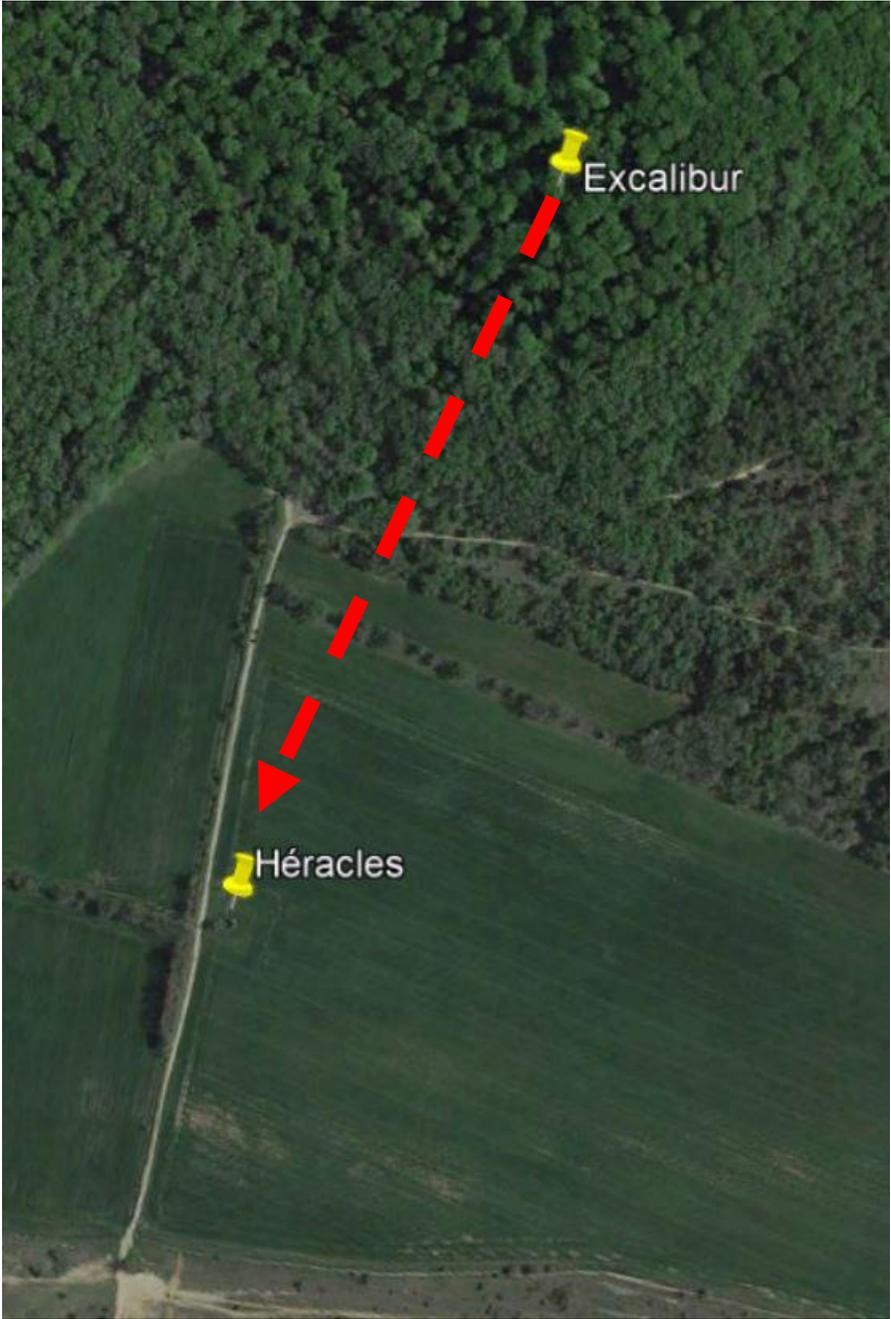
23 klux



0,4 klux

Chêne Excalibur

- Chêne pubescent
- Tronc de 9 mètres de haut
- Houppier
- > **Port** en flèche
- > Variation importante de la **luminosité**
- > **Morphogenèse** dépendante de la lumière reçue





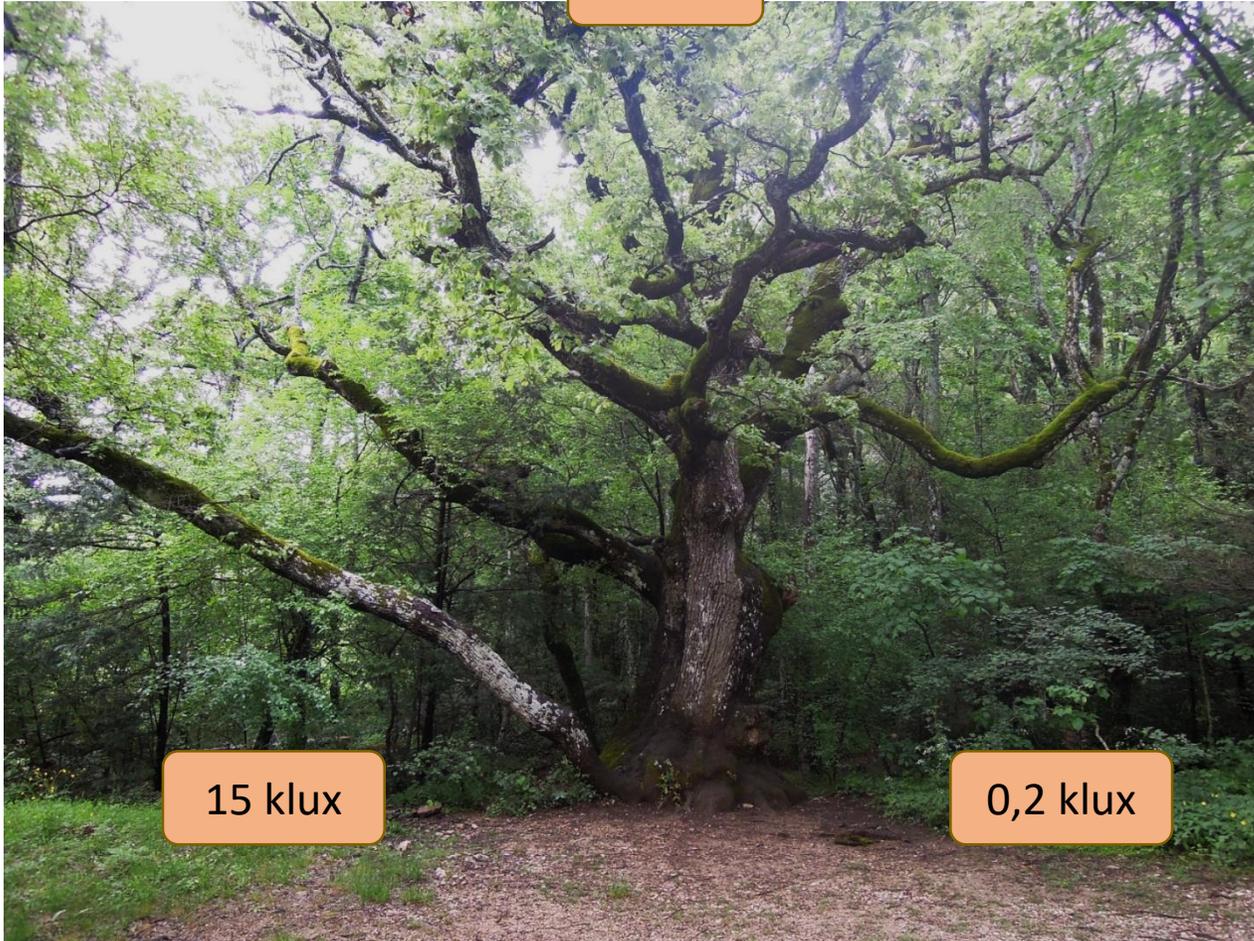
Chêne Héraclès

- Chêne pubescent
 - Tronc court
 - 1^{ères} ramifications basses
- > **Port** en boule
- > **Luminosité** constante et élevée
- > **Morphogenèse** identique dans toutes les directions



Chêne Merlin

23 klux



15 klux

0,2 klux

- Chêne pubescent
- Tronc court
- Branches tortueuses de taille et de nombre variables
- > **Port** asymétrique
- > Variations importantes de la **luminosité**
- > **Morphogenèse** dépendante de la lumière reçue conditionnée par la distance aux autres arbres



Croissance **isotrope**

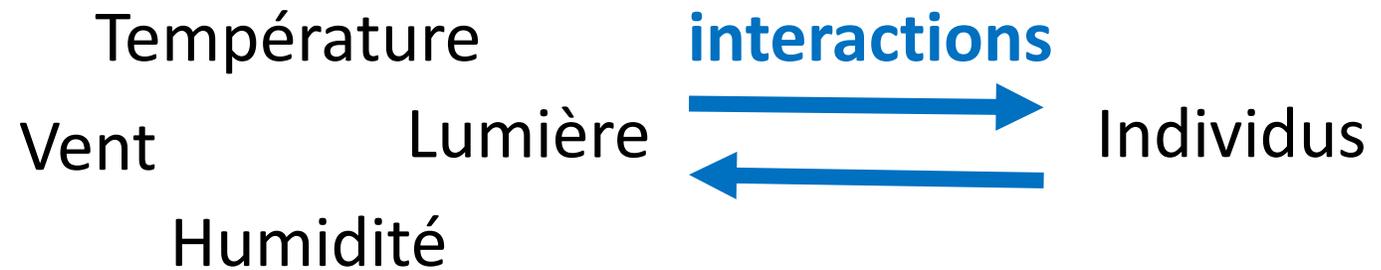


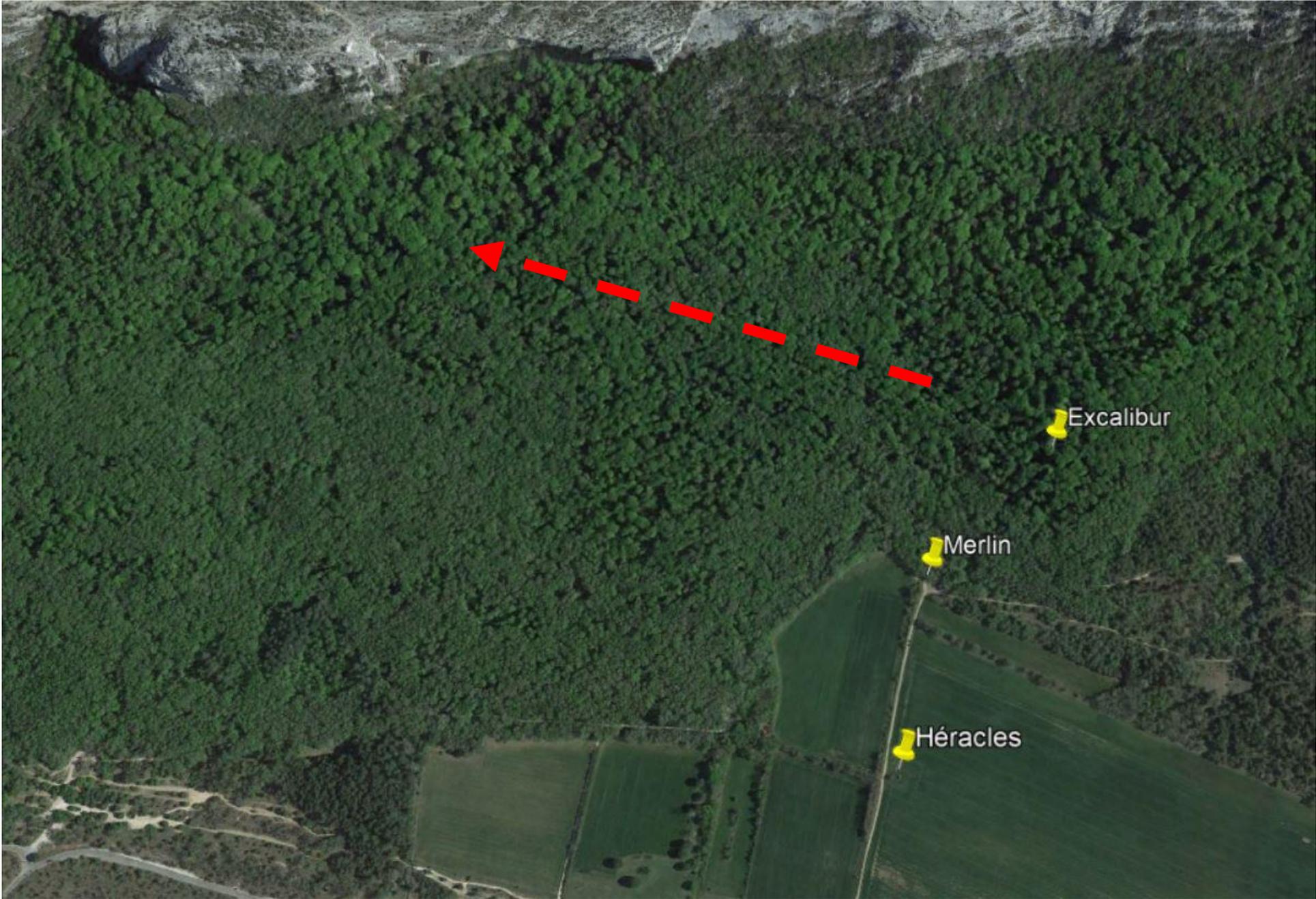
Croissance **anisotrope**





| | Arbre isolé Héraclès | Arbre en bordure Merlin | Arbre en forêt Excalibur |
|---|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Température (°C) | 23 | 20 | 19 |
| Humidité relative (%) | 62 | 71 | 79 |
| Vitesse moyenne du vent (km.h ⁻¹) | 15 | 1 | 0 |





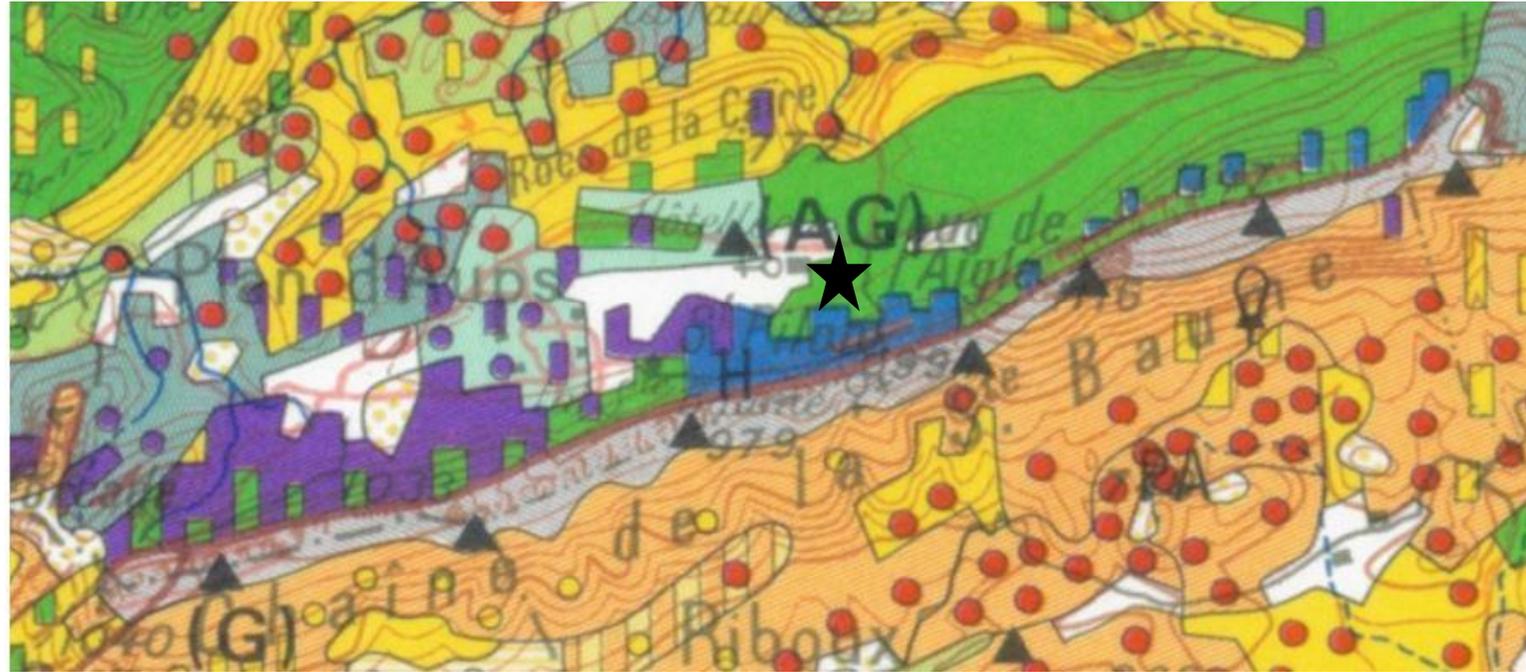
Chênaie



Hêtraie



Carte de végétation de la Sainte-Baume



1,8 km

2 - SÉRIE MÉDITERRANÉENNE
DU CHÊNE PUBESCENT



Bois et arbres épars

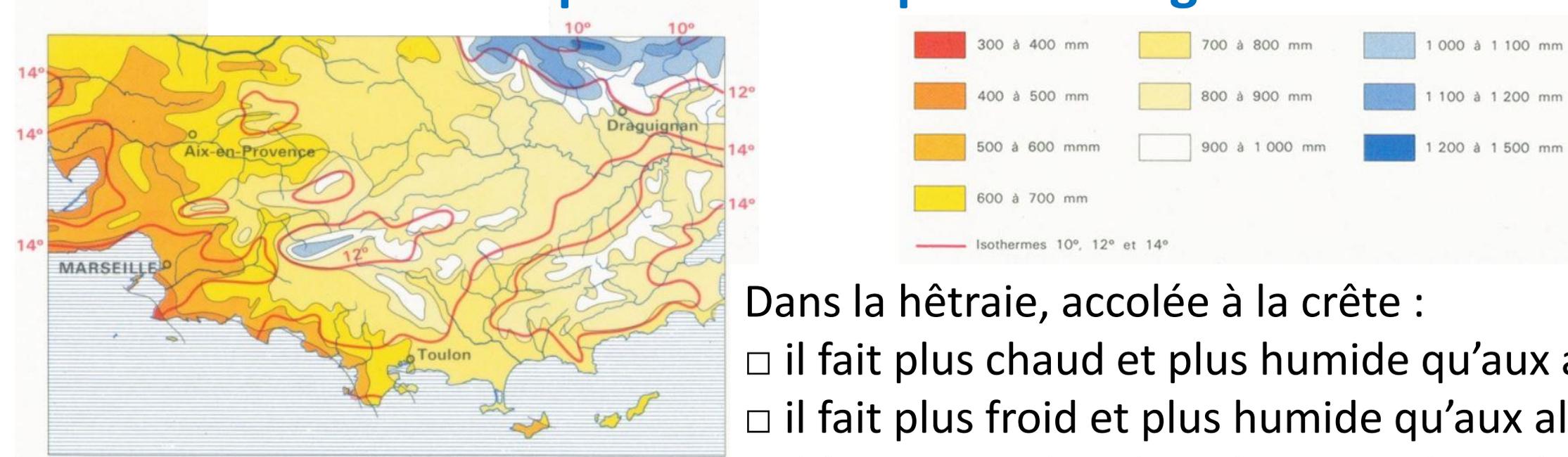
11 - SÉRIE DU HÊTRE



Bois

Comment expliquer la présence de deux types d'arbres dans cette forêt ?

Carte pluviothermique de la région PACA

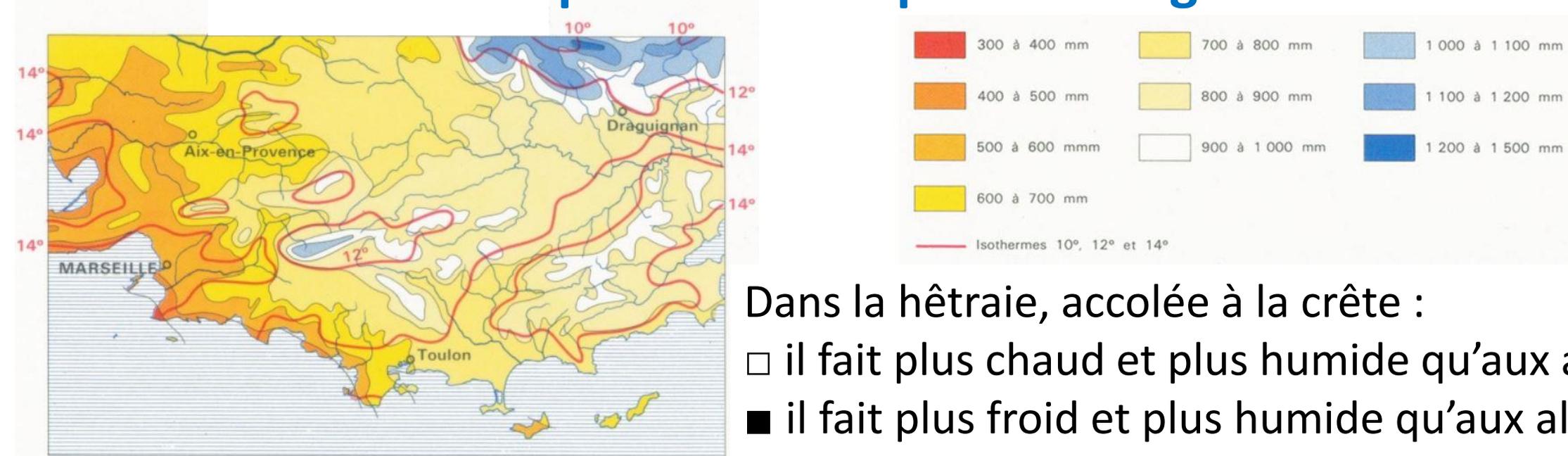


Dans la hêtraie, accolée à la crête :

- il fait plus chaud et plus humide qu'aux alentours
- il fait plus froid et plus humide qu'aux alentours
- il fait moins chaud et plus sec qu'aux alentours
- il fait plus chaud et plus sec qu'aux alentours.

> **Conditions environnementales locales différentes** qui permettent la **coexistence** de deux types de forêts

Carte pluviothermique de la région PACA



Dans la hêtraie, accolée à la crête :

- il fait plus chaud et plus humide qu'aux alentours
- il fait plus froid et plus humide qu'aux alentours
- il fait moins chaud et plus sec qu'aux alentours
- il fait plus chaud et plus sec qu'aux alentours.

> **Conditions environnementales locales différentes** qui permettent la **coexistence** de deux types de forêts



Hêtraie

> Caractéristique d'une zone fraîche et humide

Hêtre

> **Port** en flèche

> **Morphogenèse** dépendante de la lumière reçue conditionnée par la distance aux autres arbres

L'organisation verticale d'une forêt



Houppiers des hêtres



L'organisation verticale d'une forêt



Houppiers des hêtres



Érable



If

> Une **stratification verticale** des espèces en fonction de la lumière reçue



Hêtraie

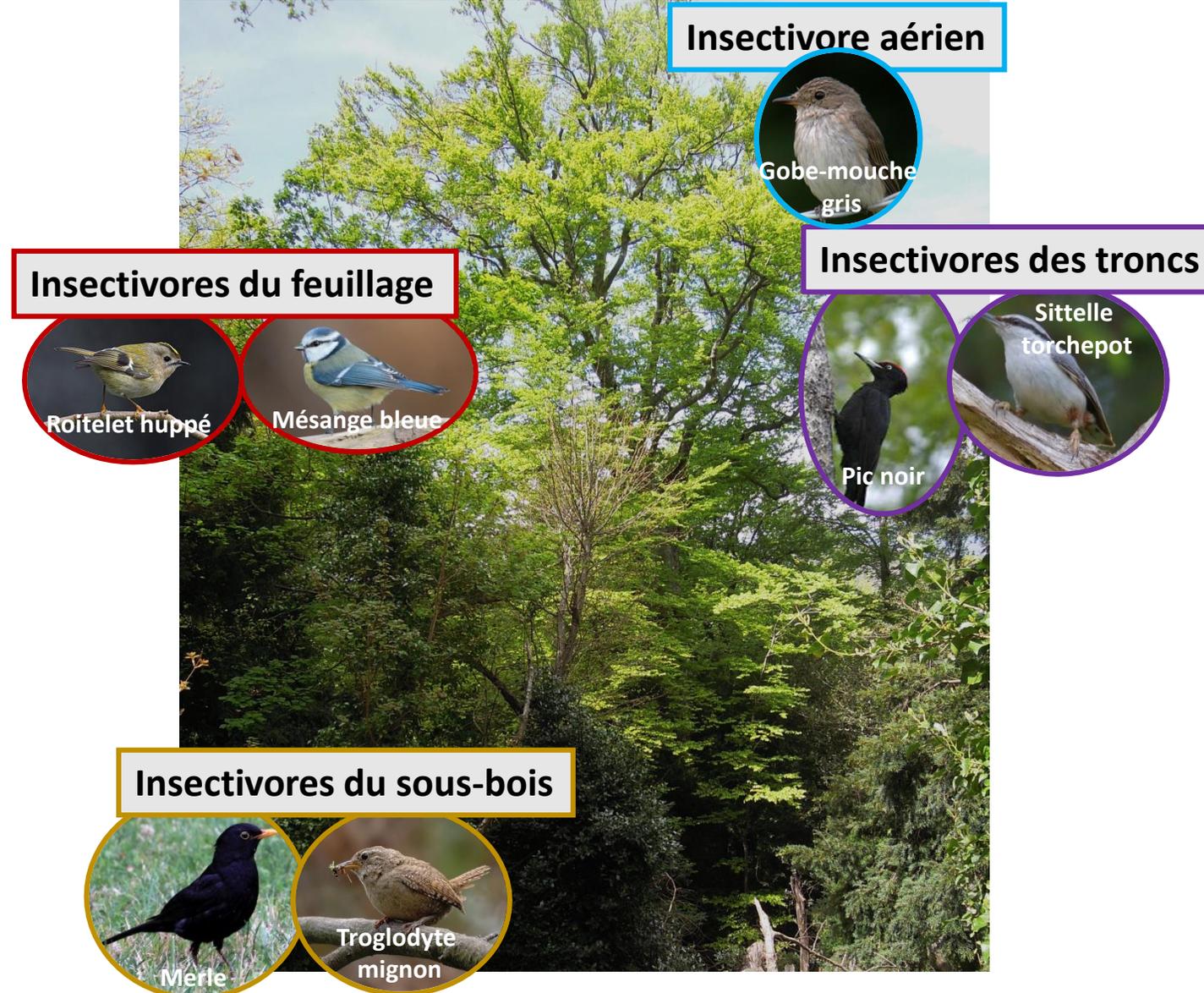


Géranium sanguin

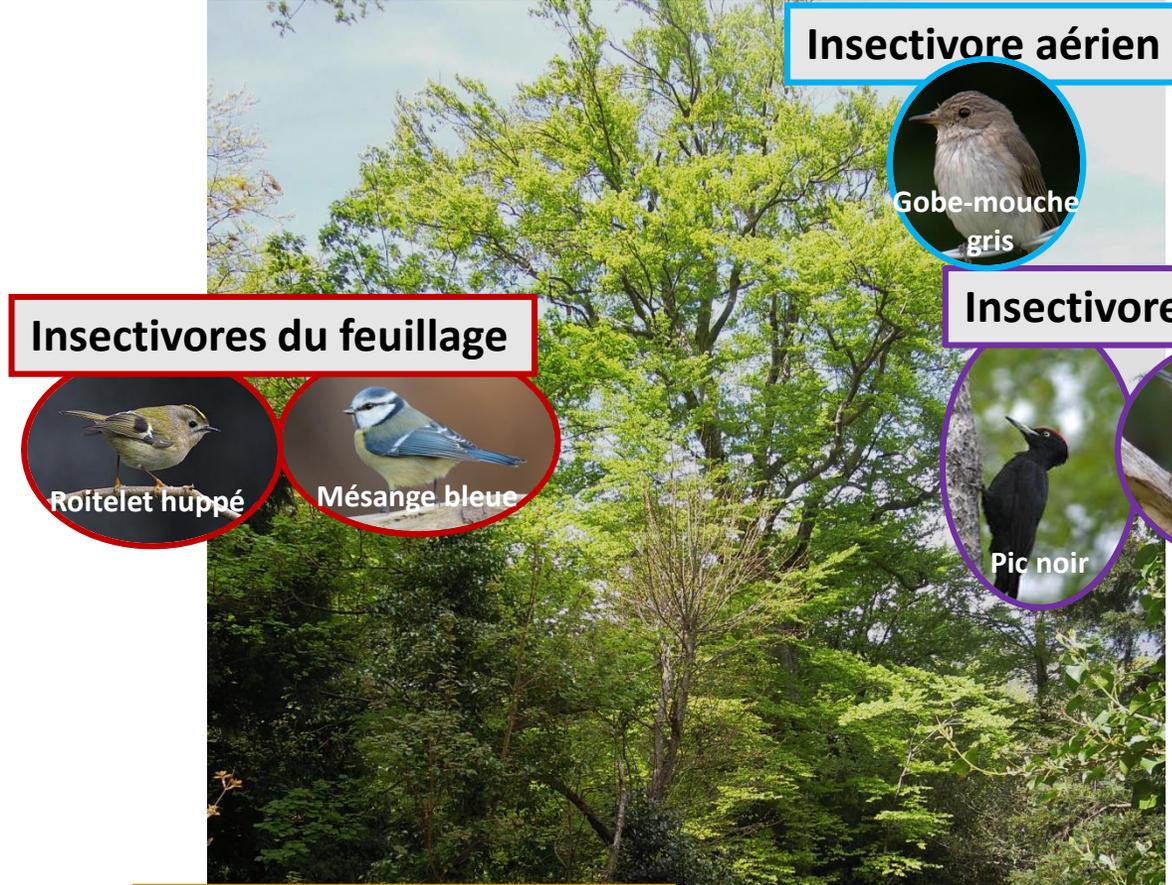
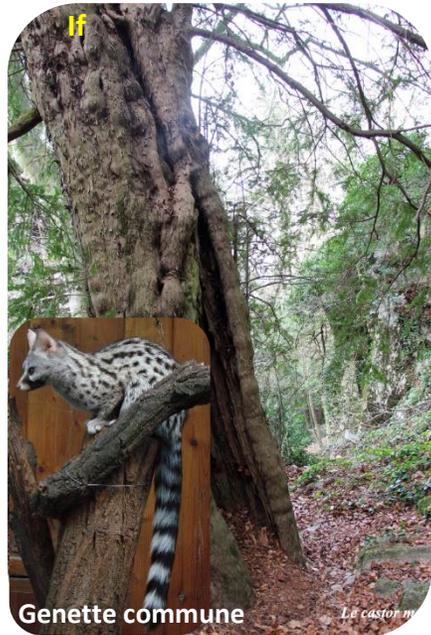


Litière

Des habitats pour différentes espèces



Des habitats pour différentes espèces



Insectivore aérien



Insectivores du feuillage



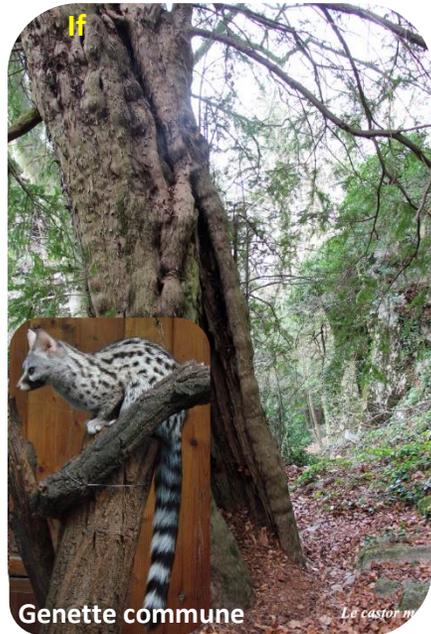
Insectivores des troncs



Insectivores du sous-bois



Des habitats pour différentes espèces



> Une **stratification d'habitat** dépendante de la nourriture conditionnée par les facteurs abiotiques

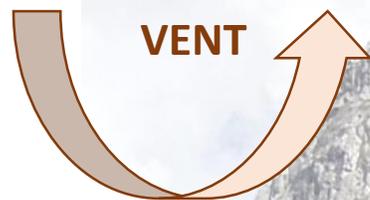




BIOTOPE

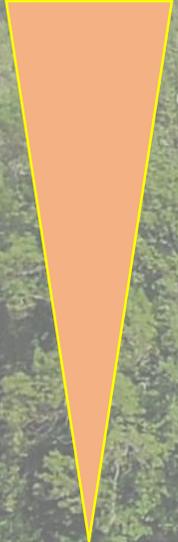


BIOCÉNOSE

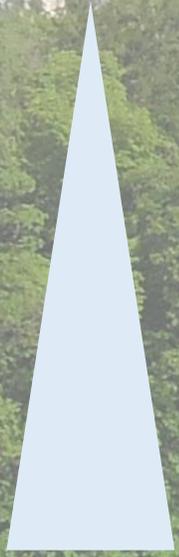


VENT

LUMIÈRE



variable



constante

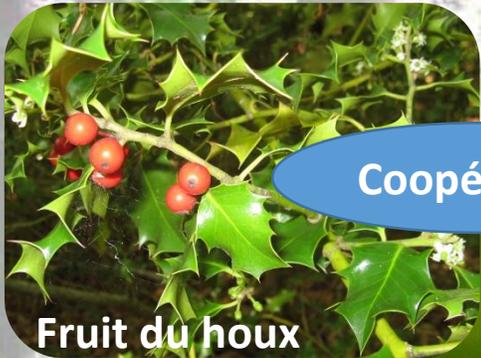
HUMIDITÉ RELATIVE

**DIVERSITÉ de CONDITIONS et d'HABITATS
étagés verticalement par les ARBRES**



Diversités d'espèces

Des interactions entre les individus



Coopération

Fruit du houx



Grive litorne



Gland du chêne



Balanin

Consommation



Muscardin



Larve de balanin

Parasitisme

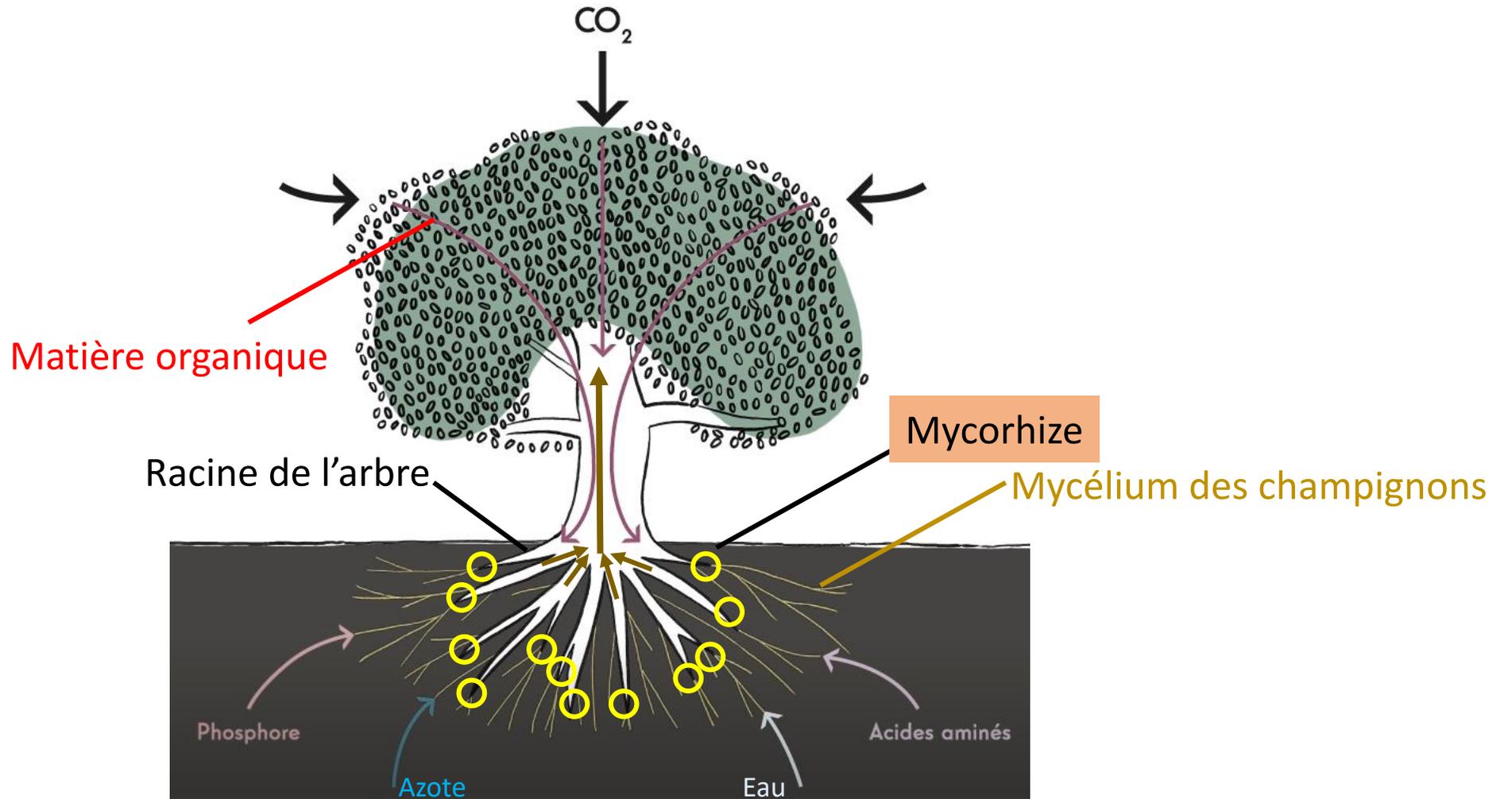


Mycorhizes



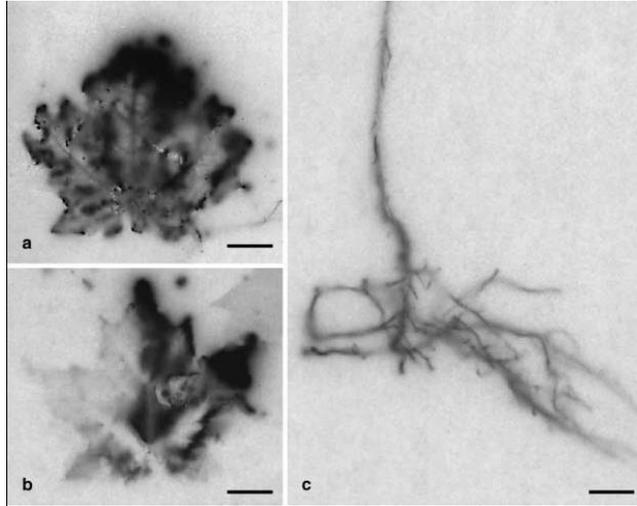
Armillaire

Symbiose mycorhizienne



Mise en évidence des interactions au niveau des mycorhizes

Autoradiographies de jeunes feuilles (a-b) et tiges et racines (c) de jeunes pousses d'érables



Plantation

60 plants

60 bulbes

60 plants

| | Radioactivité spécifique (dpm.g ⁻¹) |
|--|---|
| 1^{er} marquage de printemps sur érythronium (12 plants) | |
| Jeunes érables | |
| Bouleaux | |
| Érythronium non marqués | |
| 2^{ème} marquage d'automne sur des jeunes érables (12 plants) | |
| Bouleaux | |
| Érythronium non marqués | |

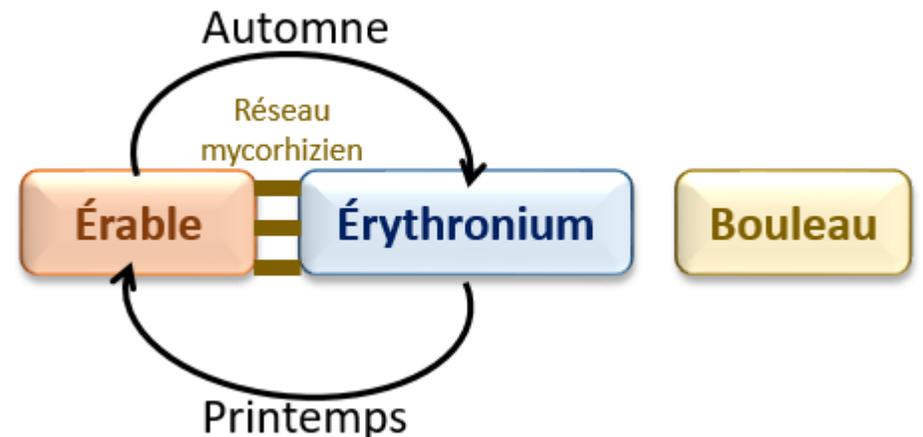
* dpm/g = désintégration par minute par gramme de matière sèche

| | Radioactivité spécifique (dpm.g ⁻¹) |
|--|---|
| 1^{er} marquage de printemps sur érythronium (12 plants) | |
| Jeunes érables | 3884 ± 393 |
| Bouleaux | 0 |
| Érythronium non marqués | 0 |
| 2^{ème} marquage d'automne sur des jeunes érables (12 plants) | |
| Bouleaux | 0 |
| Érythronium non marqués | 4244 ± 1127 |

* dpm/g = désintégration par minute par gramme de matière sèche

Les produits de la photosynthèse transitent :

- de l'érythronium vers l'érable uniquement
- de l'érable vers l'érythronium uniquement
- dans les deux sens entre l'érythronium et l'érable
- de l'érythronium vers le bouleau.

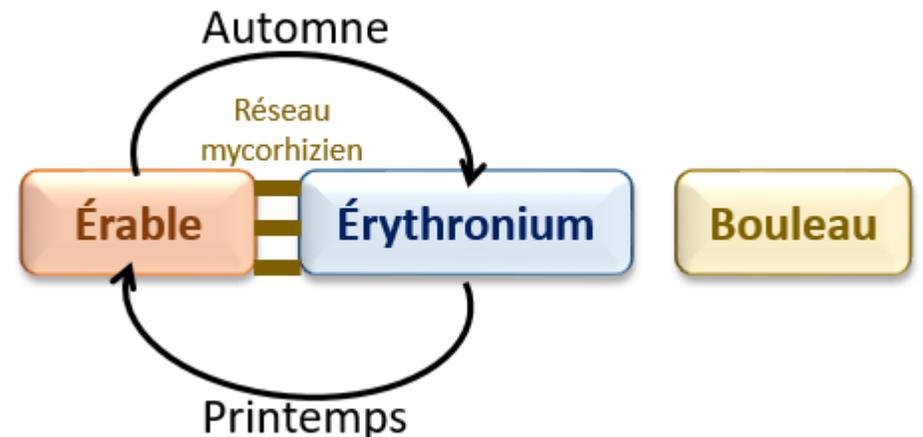


| | Radioactivité spécifique (dpm.g ⁻¹) |
|--|---|
| 1^{er} marquage de printemps sur érythronium (12 plants) | |
| Jeunes érables | 3884 ± 393 |
| Bouleaux | 0 |
| Érythronium non marqués | 0 |
| 2^{ème} marquage d'automne sur des jeunes érables (12 plants) | |
| Bouleaux | 0 |
| Érythronium non marqués | 4244 ± 1127 |

* dpm/g = désintégration par minute par gramme de matière sèche

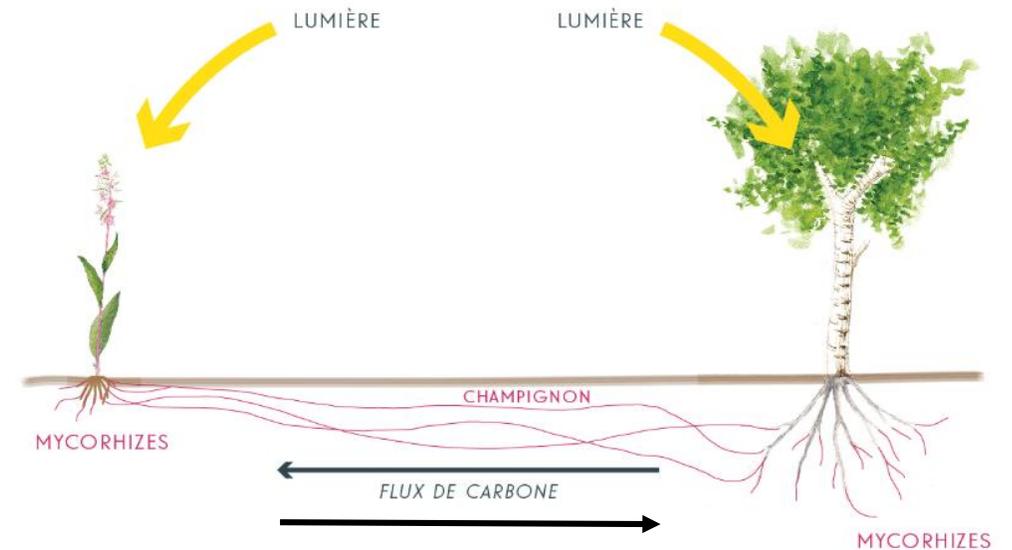
Les produits de la photosynthèse transitent :

- de l'érythronium vers l'érable uniquement
- de l'érable vers l'érythronium uniquement
- dans les deux sens entre l'érythronium et l'érable
- de l'érythronium vers le bouleau.

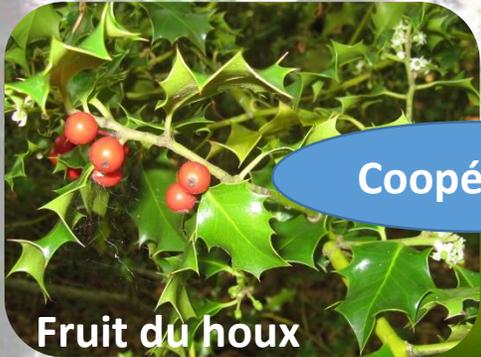


Flux nutritifs entre plantes

- Échanges de ressources carbonées mais aussi minérales (azote, phosphore...)
- Grâce au réseau mycorhizien (association plante-champignons)
- Symbiose
- Variation au cours du temps



Des interactions entre les individus



Coopération

Fruit du houx



Grive litorne



Gland du chêne



Balanin

Consommation



Muscardin



Larve de balanin

Parasitisme



Armillaire

Mutualisme



Mycorhizes

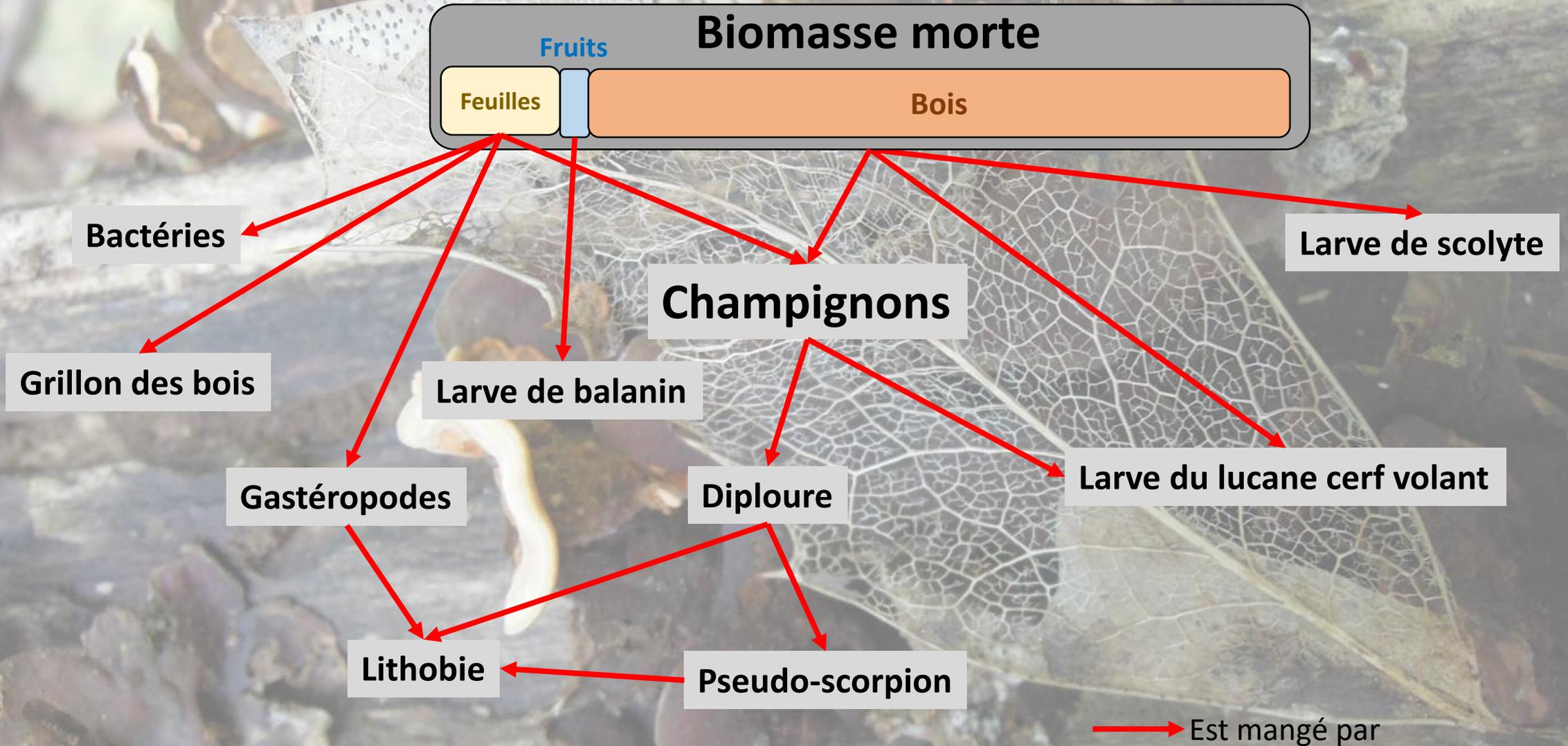
> Des **interactions trophiques** entre les individus
Exploitation : **prédation – parasitisme**
Coopération : **mutualisme**

Des interactions entre les individus de la litière



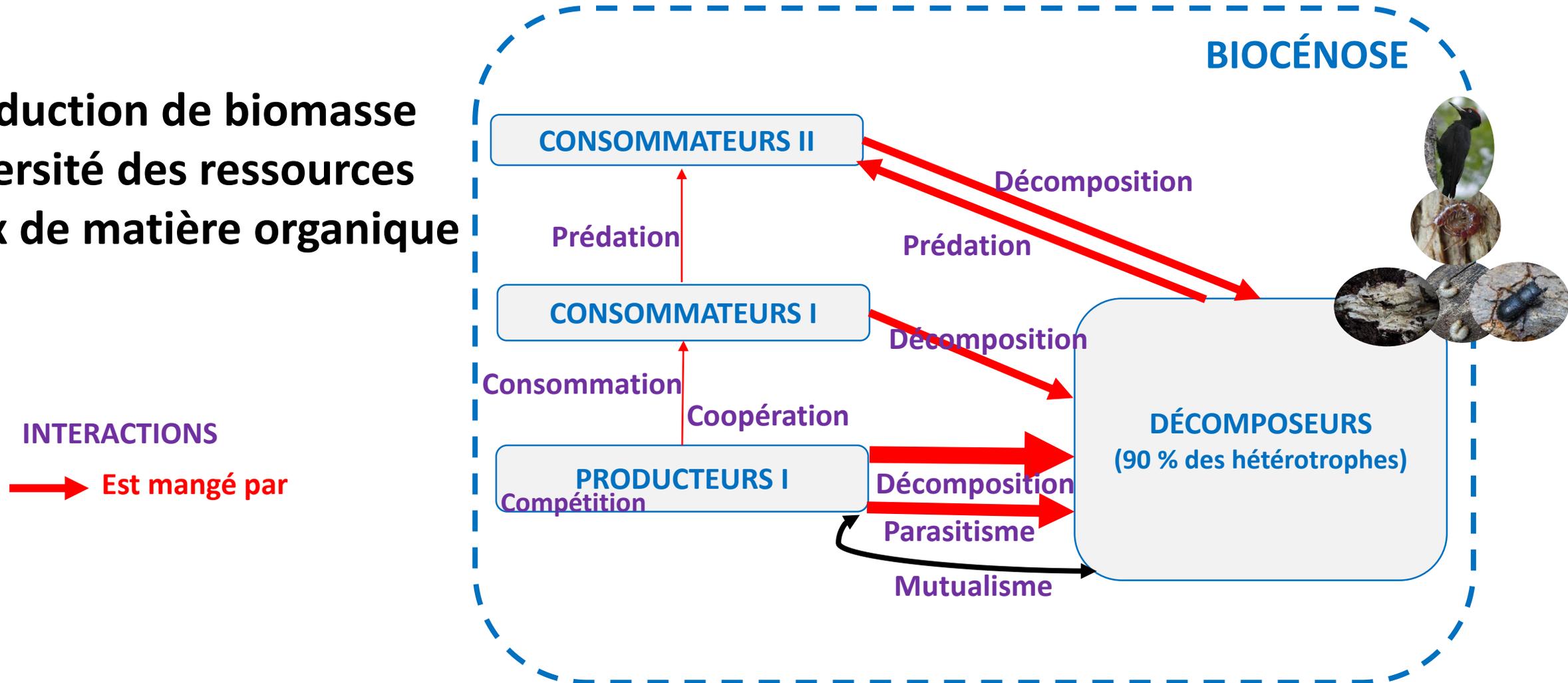
> Des interactions trophiques dans la litière
Prédation - parasitisme

Réseau trophique simplifié des individus de la litière



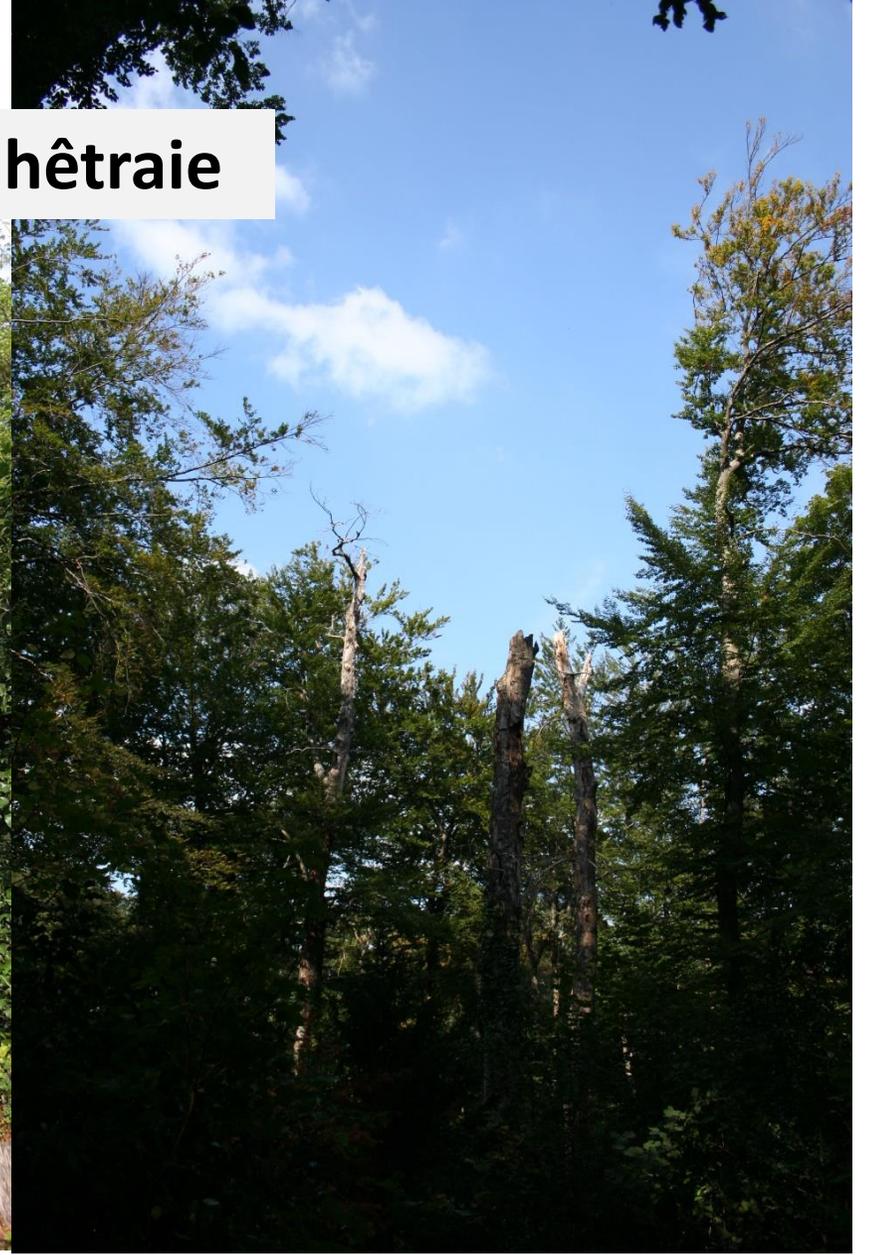
Des interactions au sein de l'écosystème forestier

Production de biomasse
Diversité des ressources
Flux de matière organique



Une perturbation de l'écosystème forestier

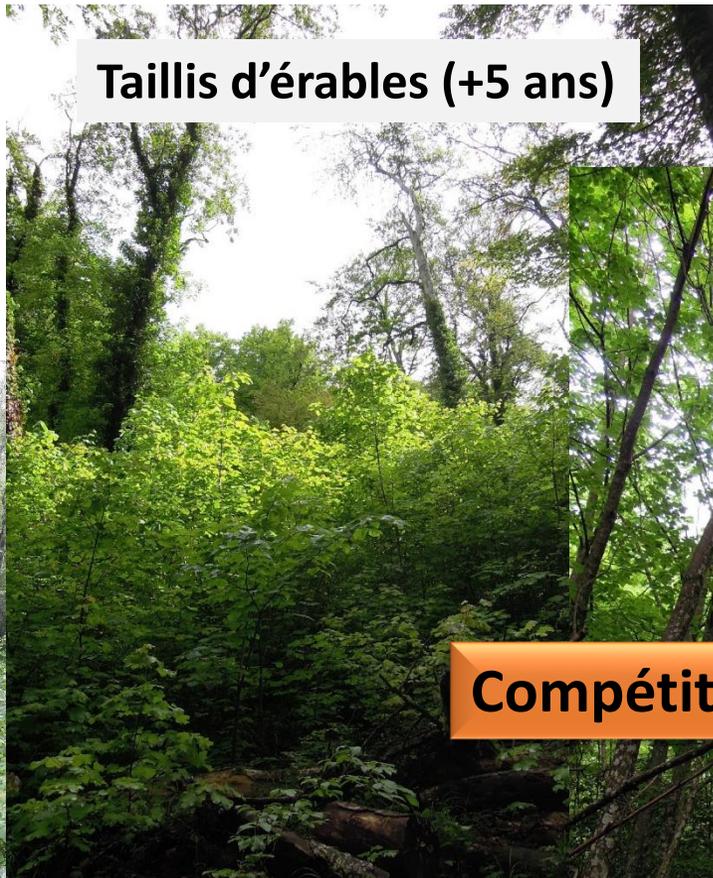
Exemple du chablis dans une hêtraie



Taillis d'érables



Taillis d'érables (+5 ans)



Hêtres (+15 ans)



Hêtre au sommet (+30 ans)



Compétition

Germination de hêtres



> Résilience
écologique

L'écosystème forestier

- Des **interactions** au sein de la **biocénose** et avec le **biotope**
- **Diversité** de **ressources** et d'**habitats** pour une diversité d'êtres vivants
- **Production** importante de **biomasse** principalement morte
- **Perturbations** et **successions temporelles** dans la composition et de la fonction des populations d'individus > **Dynamisme** spatio-temporel



Sources

Diapo1 : Paysage - Jeff Mauffrey / Pancarte - Magali Roca Tacchi

Diapo2 : Vidéo à partir de Google Earth

Diapo3 : Arbre - Jeff Mauffrey / Feuilles – Sylvie Doucet

Diapo4 : Capture Google Earth

Diapo5 : Jeff Mauffrey

Diapo6 : Capture Google Earth

Diapo7 : Jeff Mauffrey

Diapo8 : Capture Google Earth / Jeff Mauffrey

Diapo9 : Capture Google Earth

Diapo10 : Jeff Mauffrey

Diapo11 et 12 : <http://carteveget.obs-mip.fr/>

Diapo13 : Jeff Mauffrey

Diapo14 : If, Géranium, litière - Magali Roca Tacchi / Erable, hêtre, hêtraie - Jeff Mauffrey

Diapo15 : If – le castor masqué / Genette commune - Guérin Nicolas / 2 photos hêtre, Armillaire, Gloméris - Jeff Mauffrey / Gobe-mouche gris - Andrew Easton / / Rotelet huppé - Francis C. Franklin / Sitelle torchepot - Stefan Berndtsson / Mésange bleue - PeterRohrbeck / Pic noir - Alastair Rae / Troglodyte mignon - Robert Lorch / Merle - Pierre Selim

Diapo16 : Jeff Mauffrey

Diapo17 : Arrière plan, larve et Balanin, Armillaire, Glands - Jeff Mauffrey / Grive litrone - Hedera Baltica / Houx - Guy Sabattier / muscardin - INPN / Mycorhizes – M-A.Selosse-MNHN

Diapo18 : Extraction de [https://www.canal-u.tv/video/mnhn/la symbiose plante champignon.45511](https://www.canal-u.tv/video/mnhn/la_symbiose_plante_champignon.45511)

Diapo19 : Mycorhizes – M-A.Selosse-MNHN / Erythronium - Pandries / Pousse érable - Bourrichon / Bouleau - B. Gliwa / Erable - Bruce marlin / Bulbe érythronium - Meneerke Bloem / Pousse de Bouleau pousse - Kim Hansen / Autoradiographies - Oecologia (2002) 132:181–187 DOI 10.1007/s00442-002-0958-9 - Sylvain Lerat · Rachel Gauci · Jean G. Catford · Horst Vierheilig · Yves Piché · Line Lapointe

Diapo21 : M-A.Selosse-MNHN

Diapo22 : idem que diapo17

Diapo23 : Jeff Mauffrey

Diapo24 : Arrière plan - Jeff Mauffrey

Diapo25 : Jeff Mauffrey / Pic noir - Alastair Rae

Diapo26, 27 et 28 : Jeff Mauffrey

Diapo29 : Paysage - Magali Roca Tacchi / Grotte - Virna Vignole