



THEME 2A - Écosystèmes et services environnementaux

TP1 - L'écosystème et ses interactions



Les **écosystèmes** sont constitués par des communautés d'êtres vivants (la **biocénose**) interagissant au sein d'un milieu de vie (le **biotope**). L'étude des écosystèmes permet de comprendre leur organisation. Les forêts couvrent près d'un tiers des terres émergées (30% du territoire français) et représente un des principaux écosystèmes terrestres. Une forêt est avant tout un peuplement d'arbres mais elle abrite bien d'autres êtres vivants.

Problématique : Comment se forme et évolue un écosystème ?

Matériel :

- Documents 1 à 7 - Manuel SVT (BELIN) p206 à 211
- PC équipé des logiciels classiques et d'une connexion internet (production de documents à imprimer)

Activités et déroulement des activités	Capacités / Critères de réussite
<p><u>Objectif</u> : Le TP consiste à réaliser un poster montrant les différents composants d'un écosystème et leurs interactions.</p> <p>➤ <u>Activité 1 – Les composants d'un écosystème</u> A l'aide des documents et de votre manuel, construisez un poster comprenant :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Un court texte introductif présentant l'écosystème de la forêt de Fontainebleau et la problématique 2- Un réseau trophique - <i>S'aider des documents 1 à 3.</i> 3- Une pyramide des biomasses (ou pyramide écologique) - <i>S'aider du document 4</i> 4- les interactions abiotiques (entre le biotope et les êtres vivants) - <i>S'aider du document 5</i> 5- les interactions biotiques (entre êtres vivants) - <i>S'aider du document 6 et 7</i> 6- Un court texte de conclusion résumant les idées essentielles. <p style="text-align: center;"><i>S'aider également de la fiche « Proposition de structure pour le poster ».</i></p> <p>➤ En fin de séance, rangez le matériel et nettoyez la paillasse.</p>	<p style="text-align: center;">Extraire et organiser des informations <i>Identifier les composants de l'écosystème et savoir les représenter, identifier les flux entrants, sortants.</i></p> <p style="text-align: center;">Communiquer à l'écrit (Poster) <i>Produire un ensemble lisible, bien organisé, coloré, éviter d'ajouter trop de texte.</i></p> <p style="text-align: center;">Communiquer à l'écrit (Réaliser un texte) <i>Faire un texte d'introduction court mais efficace (définition des termes du sujet, problématique explicitée).</i></p> <p style="text-align: center;">Communiquer à l'écrit (Réaliser un schéma) <i>Renseigner correctement les données, penser à titrer et légender, penser à organiser les éléments pour les comparer (côte à côte), penser à présenter les éléments similaires de la même façon (charte graphique)</i></p> <p style="text-align: center;">Gérer et organiser le poste de travail</p>

ANNEXE : PROPOSITION DE STRUCTURE DU POSTER

Voici une proposition simple d'organisation du poster afin de vous guider. Vous pouvez évidemment modifier l'organisation à votre convenance.

NOM Prénom	<u>Titre du poster ...</u>	
Introduction :		
Réseau trophique + Interactions abiotiques + Interactions biotiques	Pyramide	
Conclusion :		

Document 1 – La structure d'un écosystème en maillons

• Un **écosystème** est un milieu dans lequel les conditions de sols, de température, d'humidité et d'ensoleillement sont relativement constants mais admettent des variations journalières, saisonnières ... Il comprend le **biotope** (le milieu lui-même) et la **biocénose** (les êtres vivants). Les êtres vivants de la biocénose se classe en 4 **groupes trophiques** (maillons de la chaîne alimentaire) :

- Les **producteurs primaires (PI)** sont les végétaux chlorophylliens (métabolisme autotrophe).
- Les **consommateurs primaires (CI)** consomment les végétaux pour se nourrir : ce sont les herbivores.
- Les **consommateurs secondaires (CII)** sont les omnivores et les carnivores.
- Les **consommateurs tertiaires (CIII)** sont parfois décrits, ils correspondent aux carnivores ou aux charognards.
- Les **décomposeurs (D)** sont les vers de terre, bactéries et champignons qui décomposent la matière organique des cadavres et fragments d'êtres vivants. Ceci produit de la matière minérale qui est ensuite utilisée par les producteurs primaires.

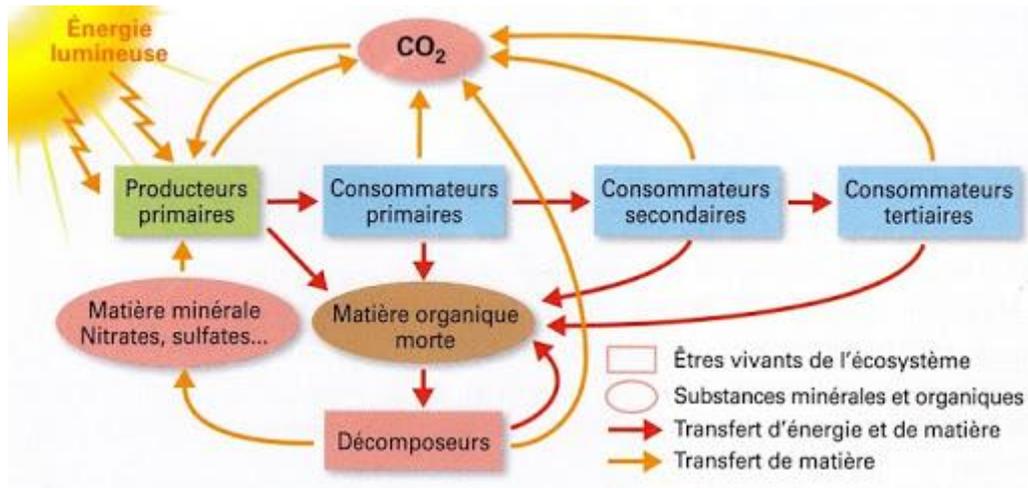
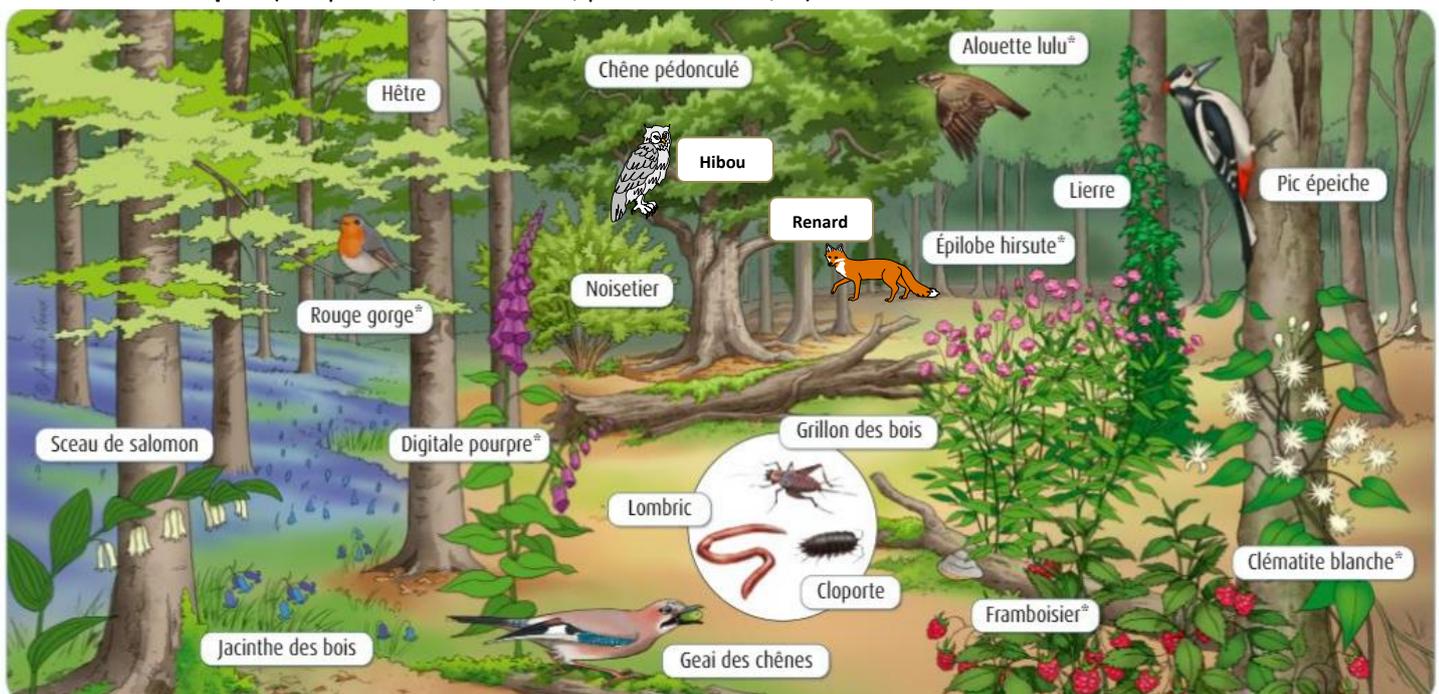


Schéma simple de l'organisation d'un écosystème

Document 2 – Un exemple d'écosystème : la forêt

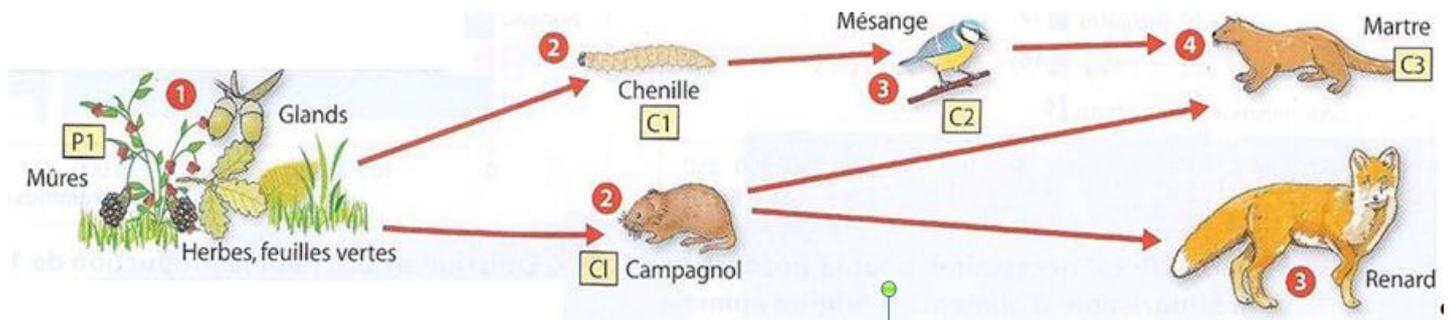
• L'**écosystème** comprend une multitude d'êtres vivants **en interaction entre eux et avec leur milieu**. Chacun d'entre eux se nourrit et échange avec son milieu. Chaque individu est adapté à son milieu qui est défini par les **paramètres abiotiques** (température, luminosité, présence d'eau, ...)



➤ Identifiez les interactions abiotiques et biotiques présentes dans l'écosystème forêt.

Document 3 – Les réseaux trophiques dans l'écosystème

- Un **réseau trophique** est un schéma décrivant un écosystème en montrant les relations entre les différents êtres vivants entre eux (nutrition en particulier), mais aussi les relations avec le milieu de vie.



Un exemple de réseau trophique simple

P1 : Producteur Primaire ; C1 : Consommateur Primaire ; C2 : Consommateur secondaire ; C3 consommateurs tertiaires.

- Utilisez les documents 2 et 3 pour construire le réseau trophique (simplifié) de la forêt de Fontainebleau.

Document 4 – Estimation de la biomasse de la forêt

- Pour caractériser un écosystème, on peut réaliser une **pyramide des biomasses** ou **pyramide écologique** comme celle présentée ci-dessous à propos de la prairie. Chaque maillon de la chaîne est représenté par un rectangle dont la surface est proportionnelle à sa biomasse. Ces rectangles sont superposés et centrés, le producteur primaire étant situé à la base de la pyramide et le dernier consommateur se trouvant en haut. Il faut choisir l'échelle de façon judicieuse pour permettre une bonne visualisation des données.

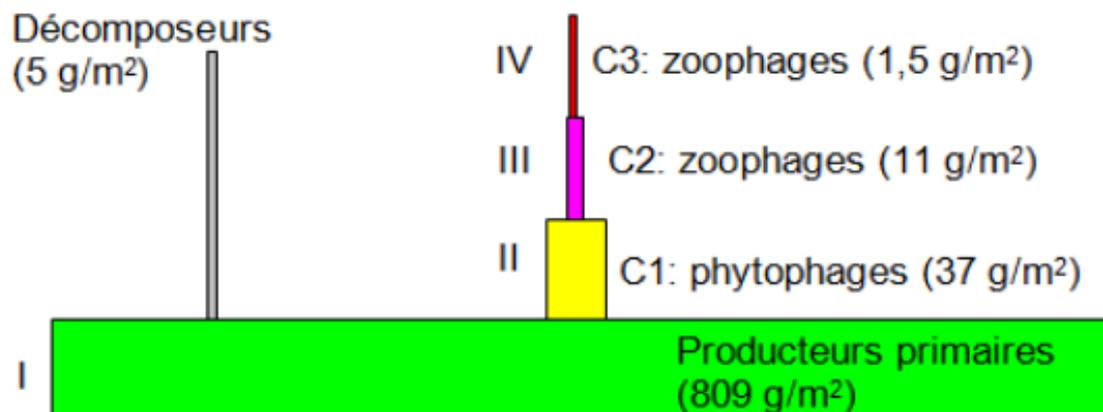


Schéma d'une pyramide des biomasses

- Pour ce faire, il faut identifier la masse de chaque type d'êtres vivants présents à partir d'échantillonnage de terrain. La **biomasse** d'un être vivant correspond à la masse totale de matière organique et minérale qui le constitue. Les biomasses des différents maillons de cette chaîne alimentaire sont récapitulées dans le tableau suivant.

Producteur	Biomasse (kg / ha de culture)
Arbres, fougères, mousses (producteurs primaires)	388211
Lapin (phytophages, consommateurs primaires)	42035
Renard, martre (zoophage, consommateurs secondaires)	5950
Hibou, buse (zoophage, consommateurs tertiaires)	2950
Lombrics, Bactéries, champignons (décomposeurs)	4875

- A partir de ces valeurs, construisez la pyramide des biomasses de la Forêt de Fontainebleau.

Document 5 : Les transferts au sein des écosystèmes

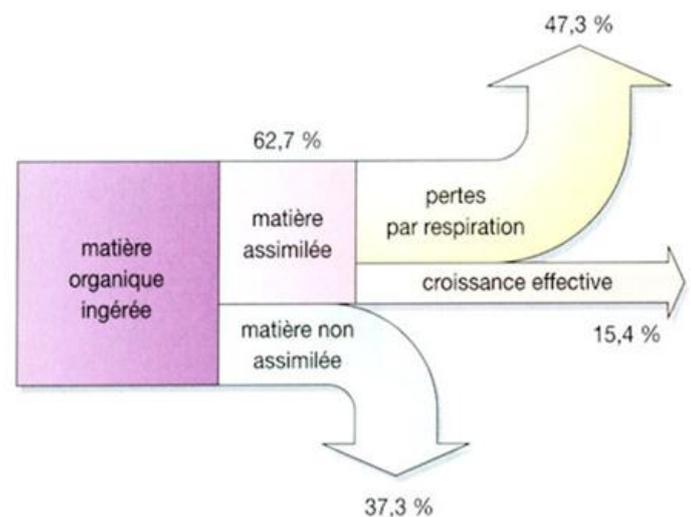
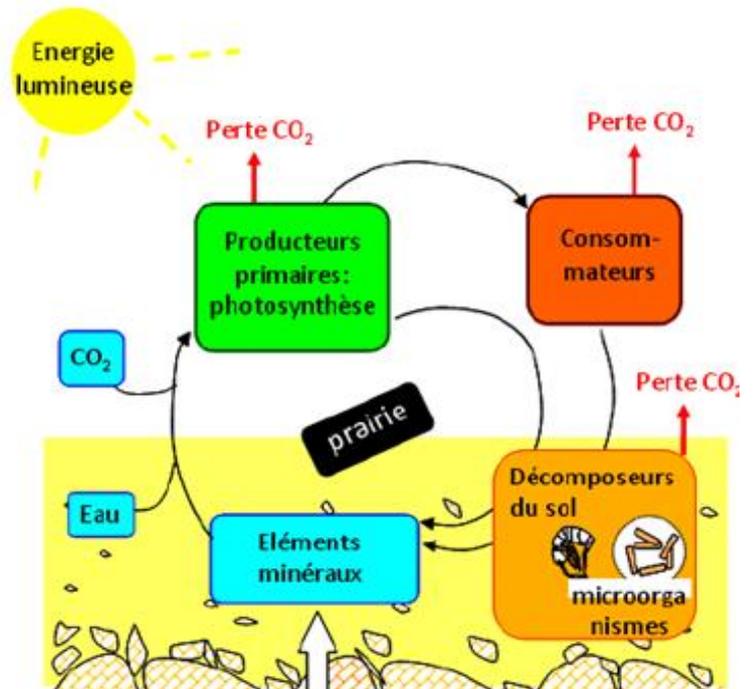
• Au sein de l'écosystème, les êtres vivants **prélèvent** et **restituent** de la matière. Il s'agit en particulier de :

- **l'eau (H₂O)** qui est nécessaire à tout être vivant (plus de 60% de la masse d'un être vivant)
- **CO₂ (dioxyde de carbone)** et **l'énergie solaire** sont utilisés par les producteurs primaires réaliser la **photosynthèse** et produire de la matière organique (glucose).
- **O₂ (dioxygène)** est utilisé par tous les consommateurs pour réaliser la **respiration** qui produit de **l'énergie chimique** et du **CO₂**.

• Ainsi, il y a des **flux entrants** et des **flux sortants de matière** qui sont échangés dans tout l'écosystème.

• D'autre part, il y a des échanges entre les différents maillons de la chaîne. A chaque **niveau trophique** (P1, C1, C2, C3, D), la matière organique (MO) est transférée. Mais la **MO ingérée n'est pas entièrement assimilée** (seulement 62,7%).

• Ainsi, la majorité de la matière organique assimilée est utilisée par la respiration cellulaire pour **produire de l'énergie**. Cette réaction présente des **pertes importantes** sous forme de **CO₂** mais aussi de **chaleur**. Ainsi, seul 15,4% de la MO est utilisée pour la croissance effective. Il y a donc une nécessité d'avoir des maillons inférieur beaucoup plus importants que les supérieurs. On considère qu'il faut approximativement 10 fois plus du niveau trophique inférieur pour assumer un niveau trophique donné. : c'est la **règle du 10**.



Document 6 : Les interactions biotiques ou relations entre les êtres vivants (8 p 209)

• On peut identifier 4 types de **relations** entre les différents êtres vivants d'un écosystème. Ces **relations biotiques** sont présentées ci-dessous à partir de l'effet qu'il produit sur les 2 individus.

Type d'interaction	Espèce A	Espèce B
Prédation	effet favorable	effet défavorable
Parasitisme	effet favorable	effet défavorable
Symbiose	effet favorable	effet favorable
Compétition	effet défavorable	effet défavorable

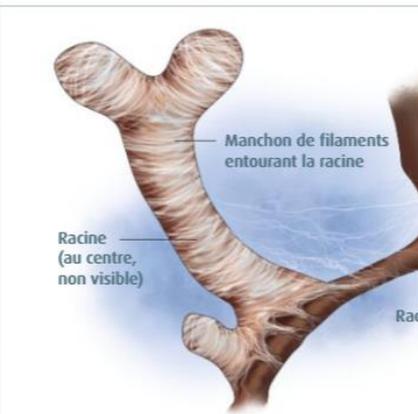
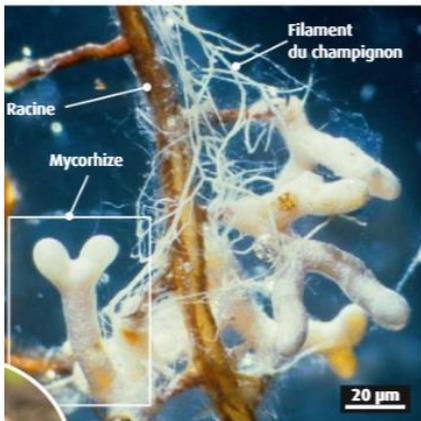
➤ Replacer ces 4 types d'interactions biotiques dans le réseau trophique réalisé en utilisant un code couleur.

Document 7 : Quelques exemples de relations biotiques à étudier



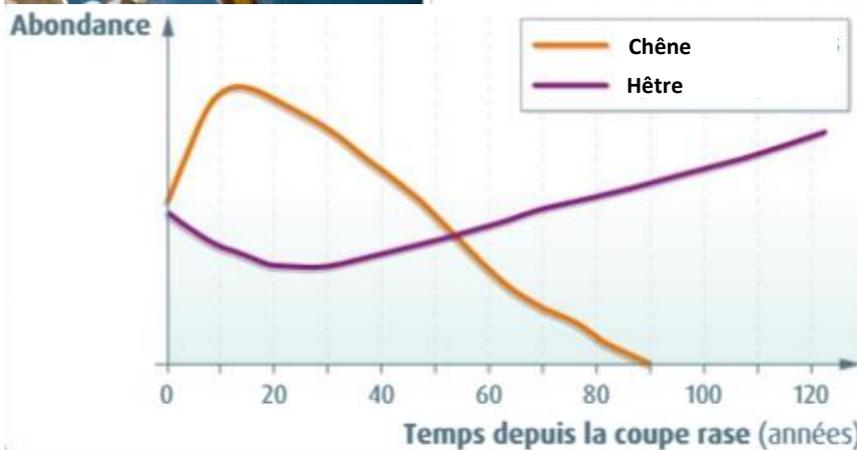
- La **galle** du chêne est une réaction provoquée par l'arbre à la suite d'un piqûre d'un insecte ressemblant à une petite guêpe. La larve grandit dans les tissus de la feuille et se nourrit à partir des sèves de la plante. Pour limiter cette réaction, la feuille se protège en s'épaississant pour lutter contre la larve.

Voir document 1 p208



- Les **mycorhizes** sont associations irréversibles entre un champignon et la racine d'un arbre. Le champignon forme un manchon tout autour de la racine. Les champignons forment des réseaux de filaments immenses qui prélèvent l'eau et la transfèrent à la plante. La plante, elle, transfère des nutriments au champignon.

Voir document 5, 6 et 7 p209



- Au sein d'une forêt, on a étudié les **relations entre le chêne (orange) et le hêtre (violet)** après avoir fait une coupe rase (coupe totale des arbres). Les résultats sont proposés dans le graphique ci-contre.

Voir aussi document 2 et 3 p208



- Les **insectivores du feuillage** (pic épeiche, mésanges, fauvelles, pouillots, roitelets par exemple) consomment un nombre incalculable d'insectes adultes, de chenilles et d'oeufs. Ces **prédateurs**, qui contrôlent efficacement les insectes les plus nombreux, permettent le maintien d'espèces secondaires qui sinon ne résisteraient pas à la compétition des plus abondantes. Ils contribuent donc à maintenir une biodiversité élevée tout en réduisant les pullulations (développement trop important d'une population).

Source : <http://www1.onf.fr/>

Source : AbdAllah Elgolli — CC BY-SA 4.0