



BIODIVERSITÉ ET DYNAMIQUE DES PAYSAGES À L'OBSERVATOIRE LOIRE



SORTIE DE TERRAIN

Lycée Camille Claudel

I- Séance 1 : La biodiversité, un concept ? Une réalité ? Une évolution ?

A- Les échelles de la biodiversité

1) Définir les termes :

a. Biodiversité :

.....

.....

.....

b. Espèce :

.....

.....

.....

Ecosystème :

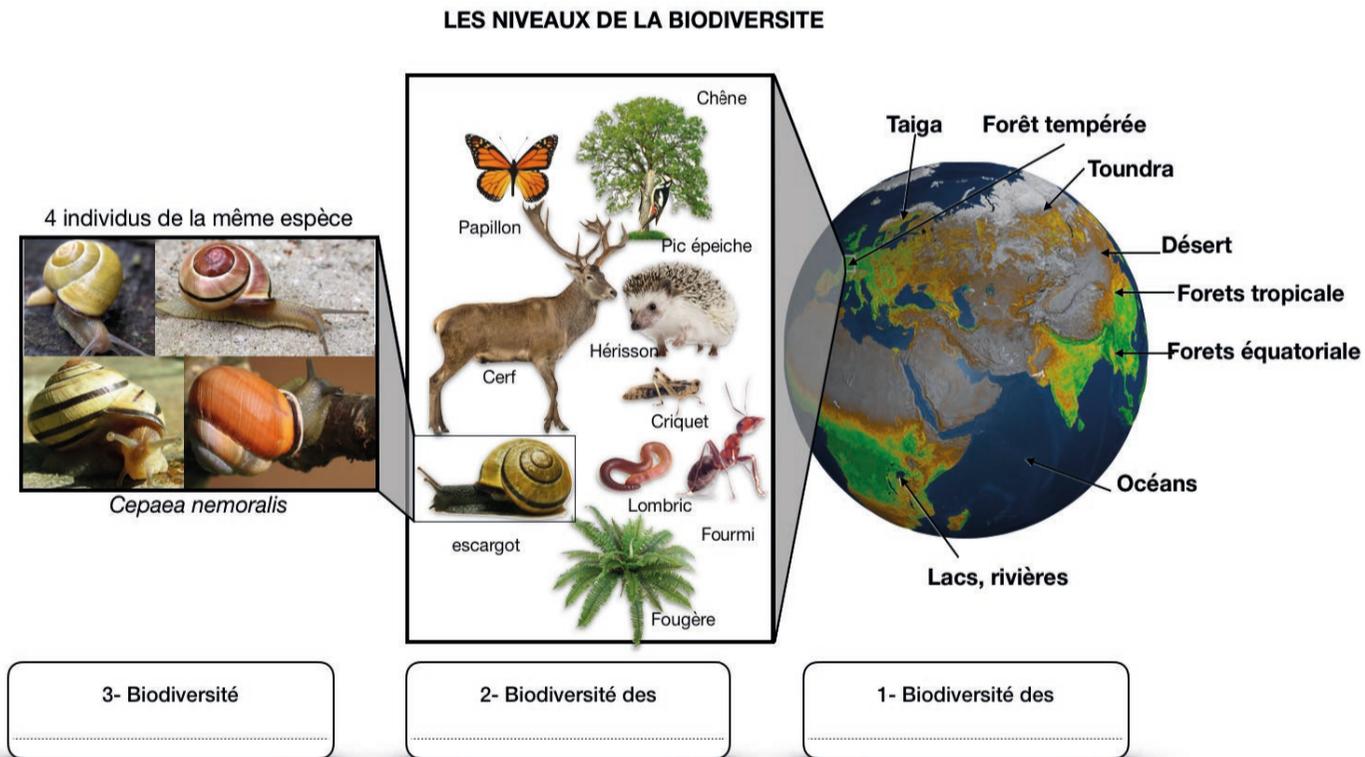
.....

.....

.....

On peut « voir » la biodiversité à différentes échelles :

2) Complétez les niveaux de biodiversité :



3) Maintenant à vous de donner deux exemples ligériens (en lien avec la Loire) :

B- Inventaire et protocole

1) Qu'est-ce qu'un Protocole ?

.....

.....

.....

.....

.....

2) Quelles espèces sont concernées dans le protocole sur les *Gomphes* réalisé par l'Observatoire Loire ?

.....

.....

.....

.....

.....

3) Quel est son objectif ?

.....

.....

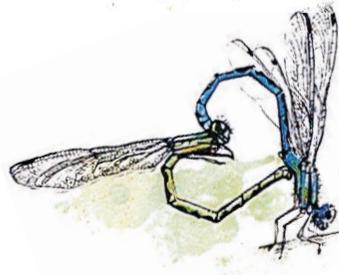
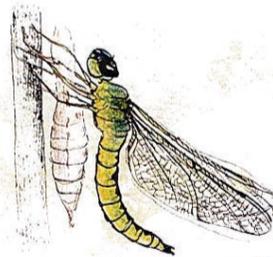
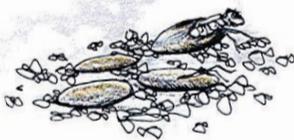
.....

.....

.....

Les libellules et les demoiselles ont un cycle de vie un peu particulier

► 4) Numérotez les différentes phases ci-dessous dans le bon ordre :



C- Communication intraspécifique et sélection sexuelle

1) Quelle est la différence entre communication intraspécifique et interspécifique ?

.....
.....
.....
.....

2) Citez les différents types de communication pouvant exister chez les animaux :

.....
.....
.....
.....

3) Grâce aux outils à votre disposition, vous avez pu découvrir différentes stratégies de communication chez les animaux des bords de Loire, donnez des exemples :

.....
.....
.....
.....

4) Définir les termes :

a- Dimorphisme sexuel :

.....
.....
.....

b- Parade nuptiale :

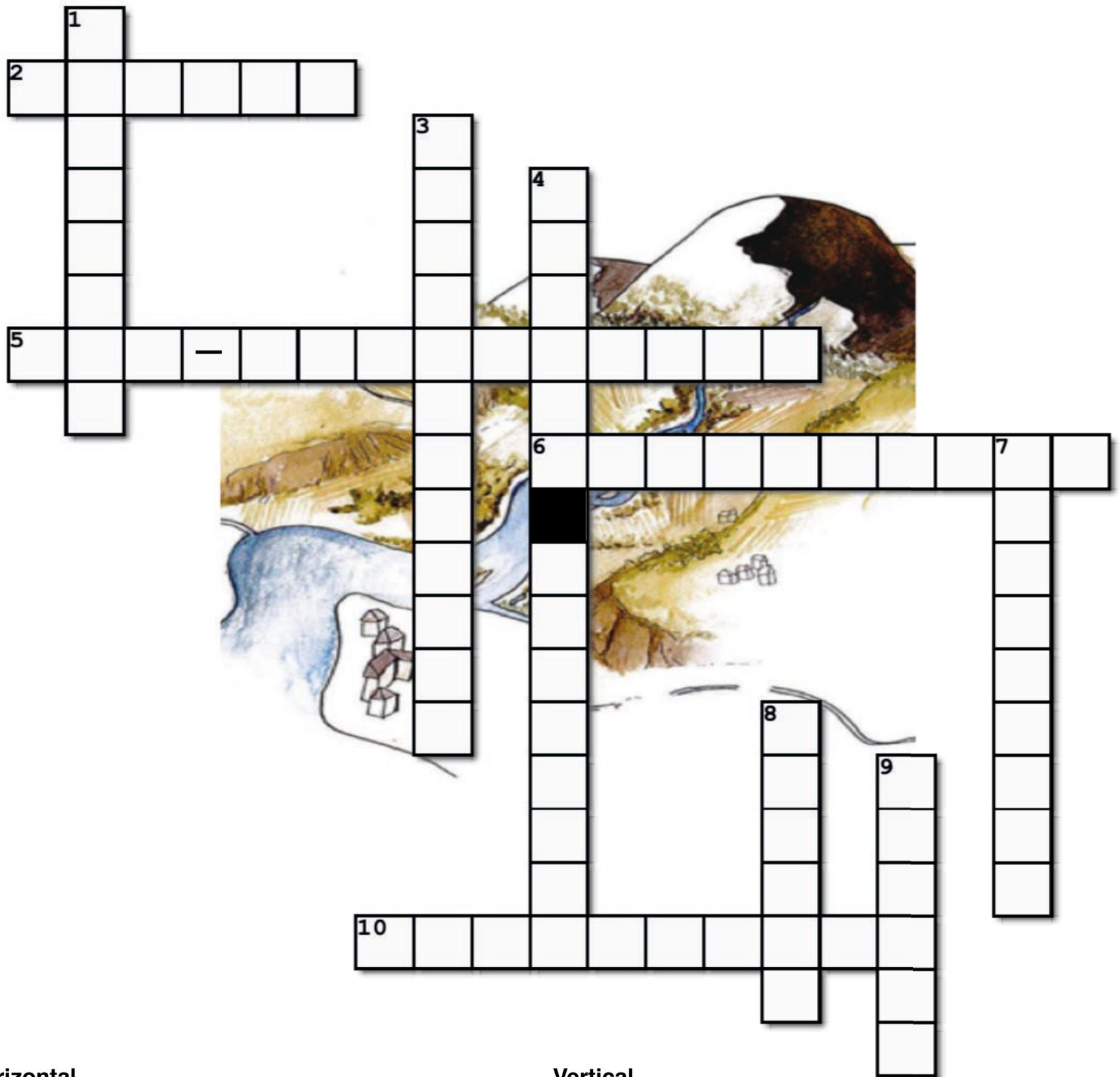
.....
.....
.....

D) La biodiversité change au cours du temps

1) Citez des espèces ayant vu leur nombre d'individus baisser considérablement au cours des dernières années.

.....
.....
.....
.....

4) Mots croisés – Bilan



Horizontal

- 2. Premiers stades de développement après l'éclosion chez les insectes
- 5. Qualificatif ou nom appliqué à un organisme dont la présence, l'absence ou l'état renseigne sur les caractéristiques d'un écosystème
- 6. Nom désignant un ensemble d'êtres vivants interagissant avec le milieu
- 10. Nom masculin désignant l'opération qui permet de recenser des individus

Vertical

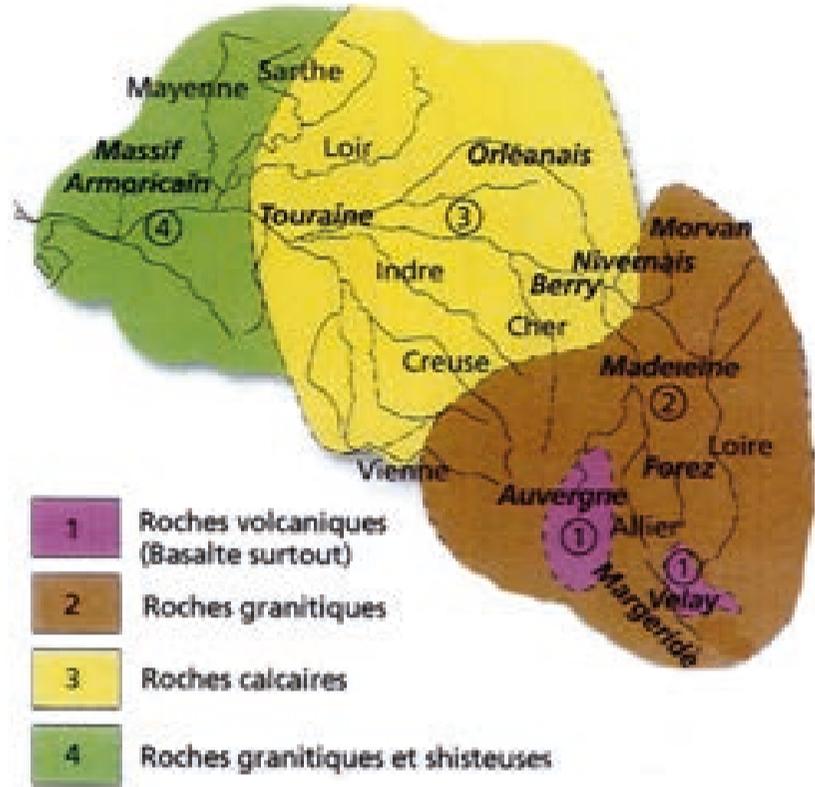
- 1. Espèce animale envahissante, originaire d'Amérique du Sud et introduite en France pour sa fourrure
- 3. Diversité des organismes vivants
- 4. Ensemble de comportements de séduction précédant l'accouplement
- 7. Contraire d'un individu sédentaire
- 8. Espèce d'hydrophyte envahissante à fleur jaune, originaire d'Amérique du sud.
- 9. Nom féminin désignant un groupe d'êtres-vivants qui se ressemblent, peuvent se reproduire entre eux et avoir une descendance

II- Séance 2 : Les paysages de Loire, le travail de l'eau, une dynamique

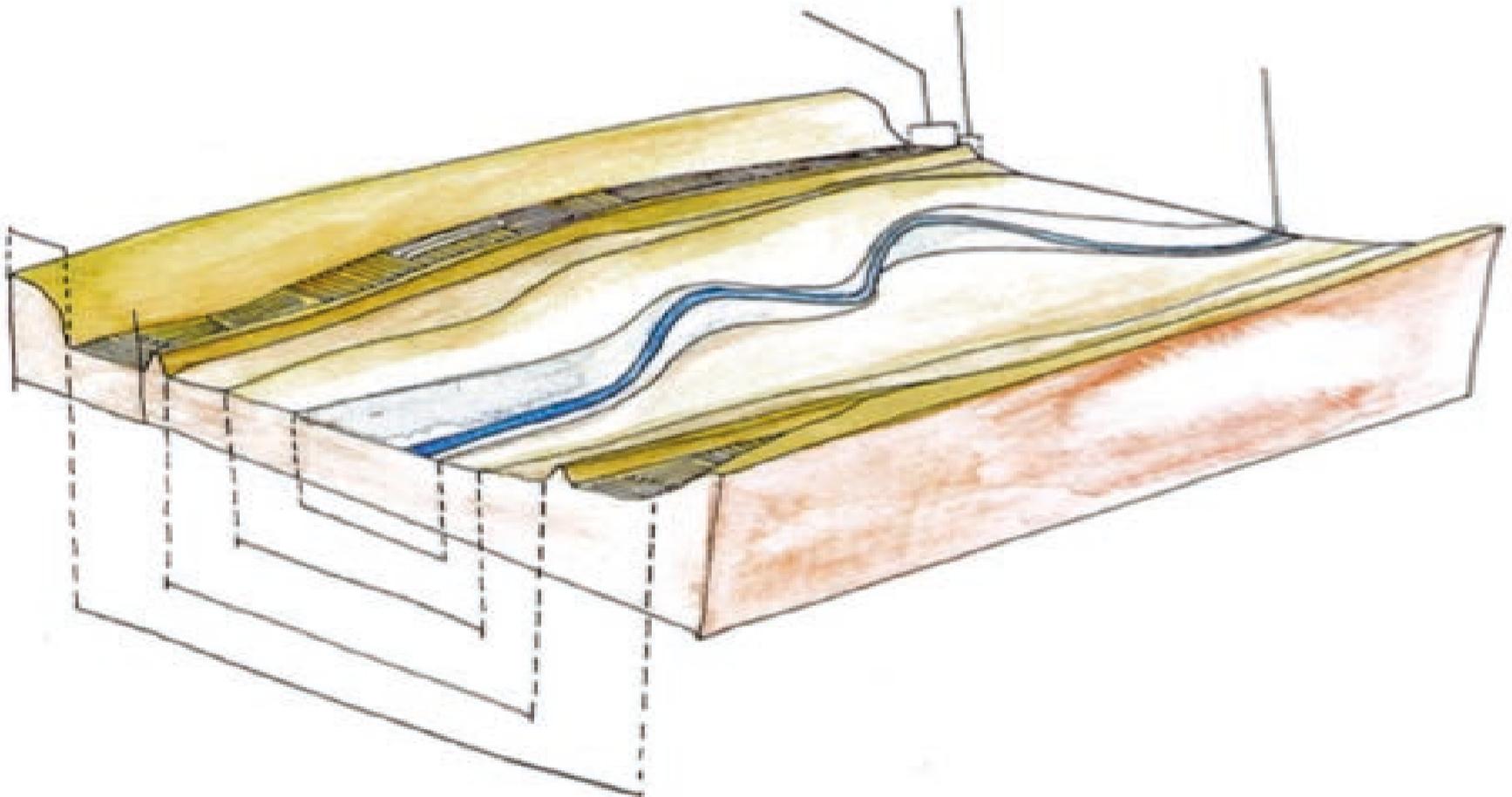
A- Erosion et sédimentation, processus et conséquence

La Loire, comme tous les fleuves, est le collecteur de l'eau de pluie qui tombe sur son bassin versant

1) Localiser à l'aide de flèches, l'amont, l'estuaire de la Loire, un affluent de la rive droite et un affluent de la rive gauche, la source



2) Placez les lits mineur (lit actif), majeur et d'étiage de la Loire sur le bloc diagramme ci-dessous. Situer aussi les coteaux, les levées et la plaine alluviale.



3) A quoi sert l'espace de liberté du fleuve ?

.....
.....

La vallée de la Loire n'est pas seulement une forme d'érosion car elle stocke aussi des sédiments. Dès leur reliefs sont soumis à l'érosion et à l'altération sous différents facteurs. Les matériaux issus de l'érosion peuvent rester sur place mais certains d'entre eux vont être transportés par l'eau essentiellement.

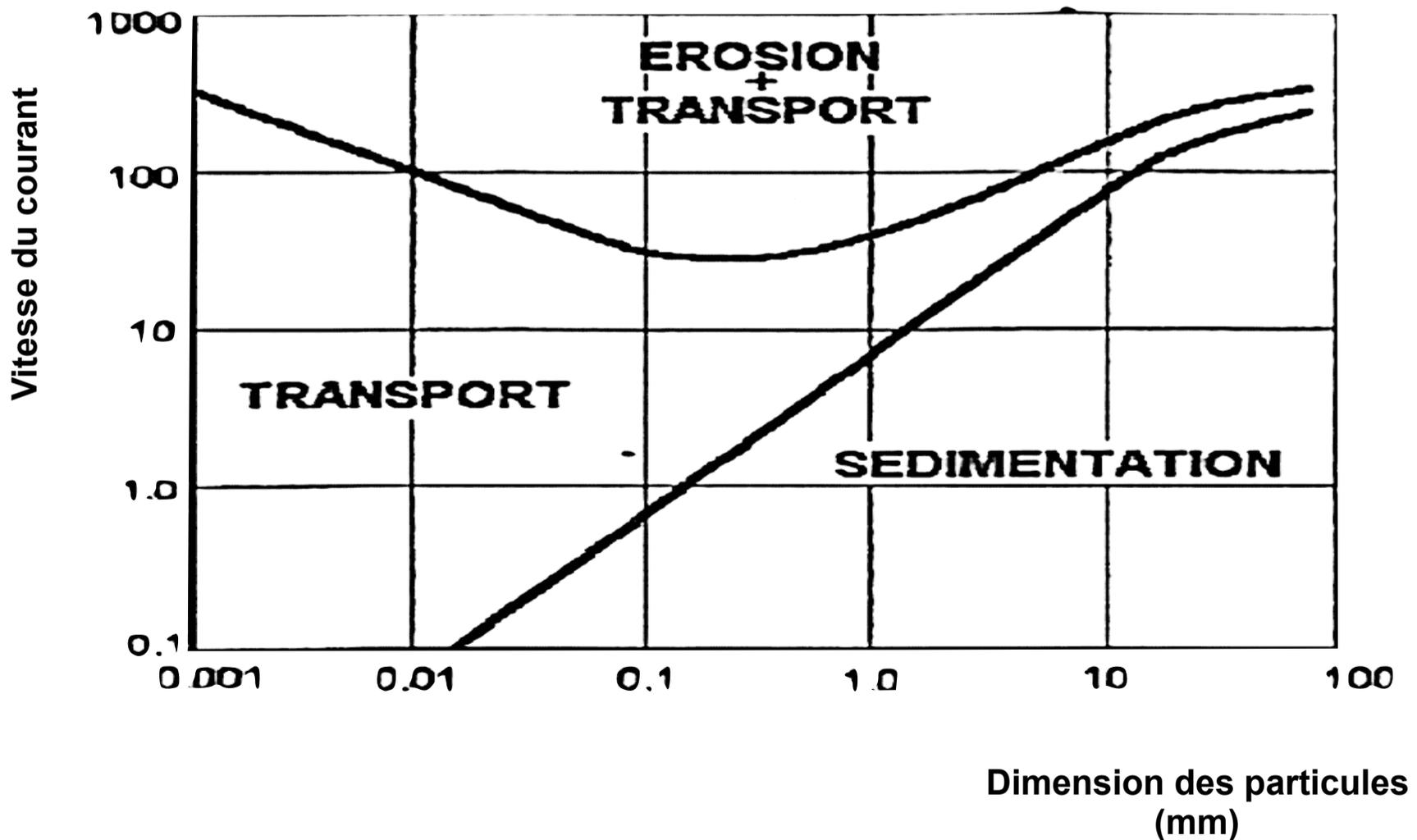
4) Définitions à donner :

a- Erosion :

b- Sédimentation :

► Ramasser un peu de sédiments afin d'analyser les particules en classe.

5) A partir de la vitesse du courant que vous avez mesuré, déterminez quelles particules sédimentent dans la Loire à Blois et lesquelles sont emportées.



Classes granulaires des granulats		
Appellation		Dimension de la maille des tamis en (mm)
Pierres cassées et cailloux	Gros	50 à 80
	moyens	31.5 à 50
	petits	20 à 31.5
Gravillons	Gros	12.5 à 20
	moyens	8 à 12.5
	petits	5 à 8
Sable	Gros	1.25 à 5
	moyens	0.31 à 1.25
	petits	0.08 à 0.31
Fines, farines et fillers		Inferieur à 0.08

6) Quel est le nom donné aux particules qui sédimentent et celles qui sont emportées par la Loire à Blois?

.....

.....

.....

Trois prélèvements ont été effectués dans le cours de la Loire, au Puy en Velay en Loire haute (43), à Orléans (45) en Loire moyenne et à Nantes (44) en basse Loire. Les échantillons ont été séchés, tamisés et pesés. Les données sont dans le tableau ci-dessous.

Ouverture du tamis mm	Classe granulométrique mm	Nantes %	Orléans %	Puy en Velay %
8	4 - 8			7,8
4	2 - 4		0,8	18,4
2	1 - 2	0,9	3,4	27,7
1	0,5 - 1	6,6	25,4	32,7
0,5	0,25 - 0,5	40,2	41,5	11,6
0,25	0,125 - 0,25	37,1	23,1	1,7
0,125	< 0,125	15,2	5,8	0,1

Travail à réaliser à la maison

6) Construire à l'aide d'un tableur, l'histogramme des échantillons de la taille des particules (7 classes) en fonction des pourcentages massiques (0 à 45%) des villes prélevées (Nantes en vert, Orléans en rouge et le Puy en bleu). Ce travail peut se réaliser sur libre office.

7) Expliquez pourquoi les particules déposées le long de la Loire sont différentes.

.....

.....

.....

B- Exploitation du sable, une ressource à gérer

La production et la consommation de granulats sont inégales d'une région à l'autre du territoire français ce qui pose des questions sur la ressource minérale.

Une économie « granulovore » ? Une ressource épuisable ?

1) Etudiez les tableaux ci-dessous :

Consommation et besoin en France en 2016	Production française en 2016 : 309 millions de tonnes dont :
440* millions de tonnes/an	
7 tonnes /an/habitant	46.3 millions de tonnes en Auvergne-Rhône Alpes (1 ^{ère})
20g/jour/habitant	11 millions de tonnes en région Centre Val de Loire (11 ^{ème})

*dont 200 millions de tonnes pour assurer l'entretien des

Consommation de granulats par rapport aux autres matières premières

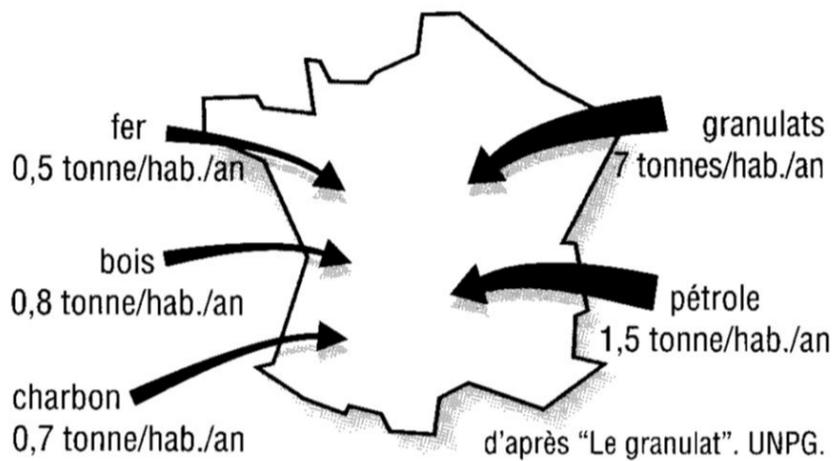


Tableau 1 : Exemple de besoins en granulats

Besoins Granulats	Construction
30 000 T	1 km autoroute
10 000 T	1 km voie ferrée
100 à 300 T (sables-graviers)	1 maison classique*

Tableau 2 : Evolution de la part des granulats de recyclage

1994	2.9%
2014	7.5% (20 millions T)
2020	30 millions de T

routes qui sont constitués de 80 à 90% de granulats

La réglementation et les politiques publiques en matière de gestion des ressources minérales ont fortement évolué au cours des dernières décennies : arrêt des extractions dans les lits mineurs des cours d'eau depuis les années 90 et réflexion sur la réduction des extractions dans les lits majeurs (vallée considérée comme surexploitée) avec la création d'un observatoire des matériaux de carrière à la demande des professionnels de carrière depuis 2010, dans chaque région : évaluation de l'impact économique et environnemental de la gestion de la ressource.

« Les granulats alluvionnaires sont à réserver pour des usages nobles et doivent être remplacés autant que possible par des matériaux de substitution y compris les matériaux de recyclage ». Une prévision dans l'Observatoire 2016/2021

Travail à réaliser à la maison

10) Sachant que le nombre d'habitants de la région Centre Val de Loire est de 2 578 592 (recensement 2015), quelle devrait être la production de granulats régionale ?

Par jour : Calcul : _____ = résultat = _____

Par an : Calcul : _____ = résultat = _____

11) Qu'en déduisez-vous ?

.....

.....

12) Discussion et interprétation sur les granulats de recyclage et sur les granulats alluvionnaires :

Dégagez les grandes idées retenues.

C- Erosion naturelle et humaine, quelles conséquences ?

Lecture d'un article de presse de 1978 : Il y a 40 ans à Tours, le pont Wilson s'effondrait. Une catastrophe impressionnante qui n'a pourtant pas fait de victimes.



Retour sur cet événement.

Un pont déjà plusieurs fois détruit dans son histoire

Construit entre 1764 et 1777, le pont connaît ses premières dégradations pour "vice de forme" un an avant son achèvement. L'arche défaillante est vite reconstruite pour une inauguration l'année suivante.

La spécialité de ce pont est qu'il est construit sur des piles en bois enfoncés dans le sol de la Loire. Les piliers en pierre s'appuient sur ces troncs en bois. La pression de l'eau maintenant l'ensemble. Une technique déjà éprouvée et approuvée par les vénitiens et leur lagune. Tant que le bois est immergé, le bois est imputrescible.

Le grand froid de la Révolution

En **1789**, ce n'est pas la Révolution française qui abîme à nouveau le pont, mais un épisode de froid intense. La Loire est gelée de novembre à janvier. Et le **25 janvier**, au dégel, le fleuve se transforme en torrent d'eau et de glace. La puissance du courant fait s'écrouler les quatre premières arches de la rive droite. Aucune victime n'est à déplorer non plus à l'époque. Ce qui pose problème en cette période trouble, c'est bien la reconstruction. Les mouvements post-révolutionnaires et la Terreur amènent les premiers travaux à 1790.

20 ans plus tard, le pont de pierre est à nouveau praticable.

Sabotages de la seconde guerre mondiale

Puis, la deuxième guerre mondiale va y mettre son grain de sable. Le 18 juin 1940, l'armée Française, en pleine débâcle, préfère faire exploser la première arche côté sud. Les conduites d'eau qui alimentaient la ville sont détruites. Une passerelle de fortune est construite deux jours plus tard pour poursuivre les liaisons des deux rives.

Un peu plus de quatre ans après, l'armée Nazi en déroute fait exploser à son tour les 9ème, 10ème et 11ème arches côté nord.

En 1947, le pont est enfin reconstruit.

Et puis, trente et ans après, ce dimanche 9 avril 1978, l'effondrement fait la une des journaux et marquera à jamais les tourangeaux.

« Un tiers du pont, côté rive gauche, vient ainsi de s'effondrer sous les yeux consternés des tourangeaux. Les 2 canalisations qui alimentaient les 100 000 habitants de la rive gauche à partir des réservoirs de Saint-Symphorien sont rompues, ainsi que le câble téléphonique et de nombreuses autres lignes. Le 3 mai, la 5ème pile, rejoint les précédentes au fond de la Loire.

Les 5 piles et 6 arches détruites offrent un spectacle de désolation, contrastant avec l'aspect tranquille du fleuve. On s'interroge sur les raisons de cet effondrement :

- la sécheresse nuisible aux pilotis ?
- les surcharges dues aux camions, mais aucune fissuration n'était apparue sur la partie effondrée.



III- Séance 3 : Le sol, une ressource épuisable

Le sol est une source d'éléments essentiels pour la croissance des végétaux. Leur maintien en « bonne santé » est donc un enjeu majeur pour nourrir l'humanité.



A. Les besoins nutritionnels des végétaux :

1) Rappeler les besoins nutritionnels des végétaux en complétant le schéma suivant :

Schéma des échanges que les végétaux réalisent avec leur milieu (sol et air



B. L'organisation d'un sol.

En pédologie, le sol est défini comme la couche la plus superficielle de la croûte terrestre. Il est organisé en couches nommées horizons.

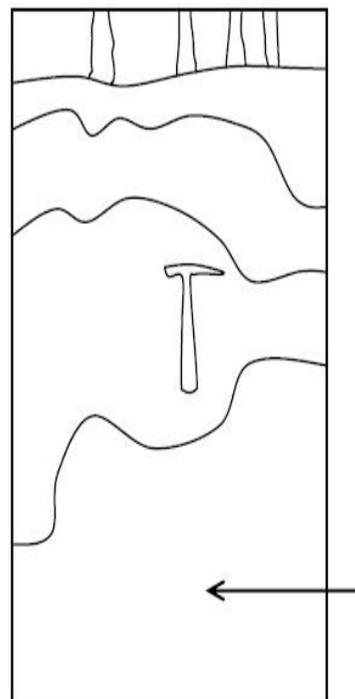
La litière (horizon 0) : c'est l'horizon le plus superficiel des sols. Son épaisseur dépend de nombreux facteurs dont, notamment, la nature de la roche-mère.

L'humus (horizon A ou organo-minéral) : c'est un horizon riche en matières organiques dont certaines s'associent avec les particules minérales pour former des complexes argilo-humiques.

La couche minérale (horizon B ou horizon d'accumulation et horizon C ou horizon d'altération) : elle comprend des éléments minéraux lessivés par les eaux de pluie et des éléments d'altération de la roche-mère. Les éléments minéraux sont les sables, les argiles et les limons.

Le sous-sol (roche-mère) : roche à l'origine du sol. Elle est responsable de certaines propriétés physico-chimiques du sol et de la nature de la végétation qui s'y développe.

2) Compléter la légende du schéma ci-dessous, en vous aidant de vos observations de terrain (coupe de sol forestier, observation à la loupe) et des définitions :



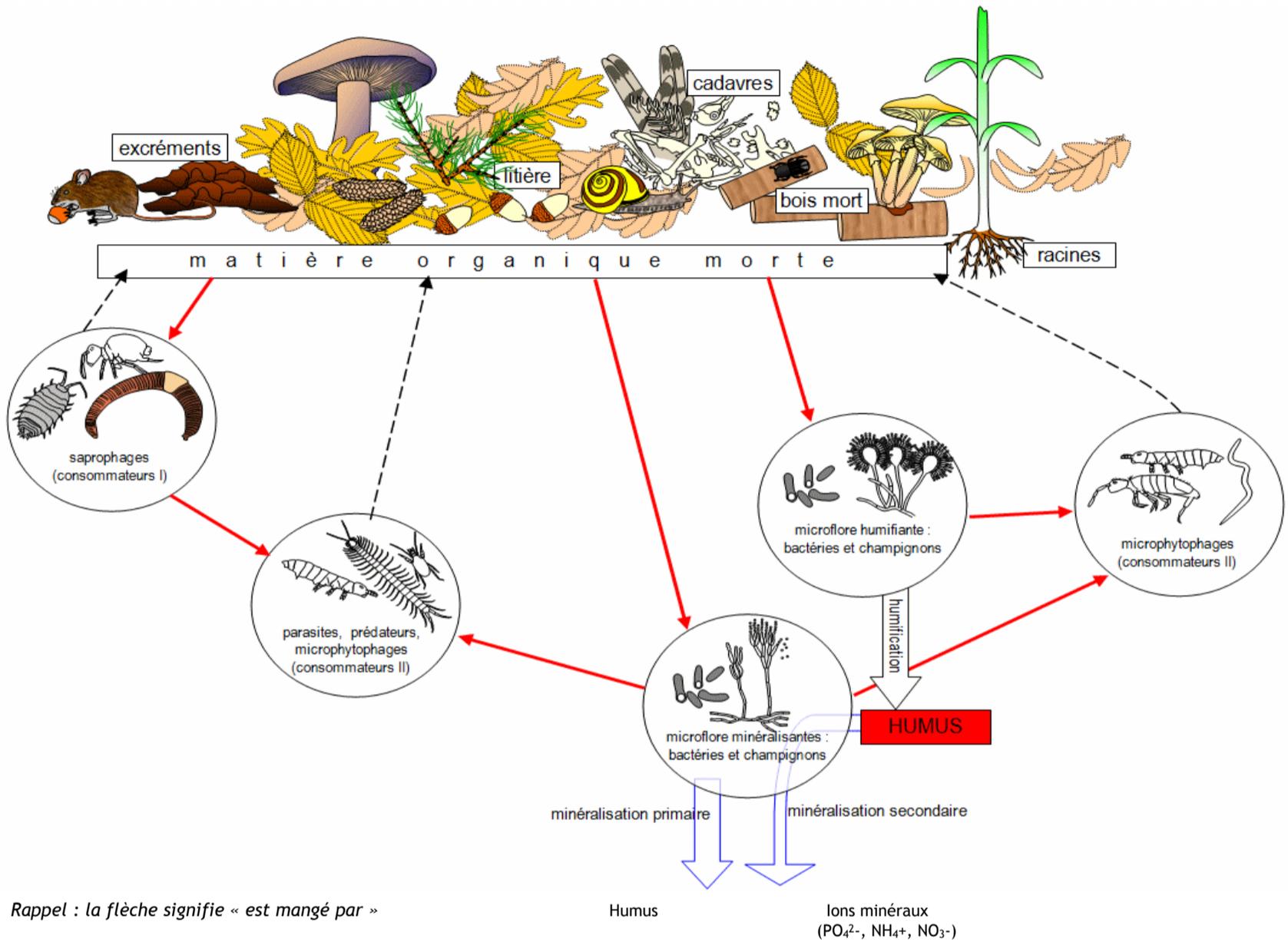
SOL FORESTIER
Légendes

Description
(couleur, nature et
taille des particules)

C. Observation des organismes du sol

Protocole

- ▶ **Prélever** de la litière dans un verre de montre et **observer** à l'aide d'une loupe à main la microfaune présente.
- ▶ **Identifier** quelques organismes présents, en vous aidant de la clé d'identification fournie.



Rappel : la flèche signifie « est mangé par »

3) Expliquer le rôle de la microfaune dans la formation du sol, en vous aidant du document annexe ci-dessous.

.....

.....

.....

D. Analyse de la fertilité d'un sol

Un sol est fertile s'il répond aux besoins des végétaux. Il doit donc apporter de l'eau et des minéraux (notamment K^+ , Ca^{2+} , Na^+ et Mg^{2+} issus de l'altération de la roche mère et NH_4^+ et PO_4^{2-} issus de la minéralisation par les organismes du sol).

Vous êtes conseiller à la chambre d'agriculture du Loir-et-Cher et vous devez aider un groupe de maraîchers à choisir une parcelle dont le sol présente les meilleures qualités pour obtenir un bon rendement

Consignes à suivre :

- ▶ **Réaliser** une des expériences 1 à 4 pour analyser le sol forestier.
- ▶ **Compléter** le schéma correspondant à votre expérience puis les autres, à l'aide des résultats expérimentaux des autres groupes.
- ▶ **Compléter** les autres schémas, à l'aide des résultats expérimentaux des autres groupes.
- ▶ **Comparer** les résultats de chaque expérience avec ceux obtenus sur sol agricole (résultats donnés en photo)

- ♦ *Supports de travail : protocoles expérimentaux, résultats des expériences 1 à 4 pour un sol agricole.*
- ♦ *Temps prévu, conditions de travail : 8 groupes de 3 élèves, 1h.*

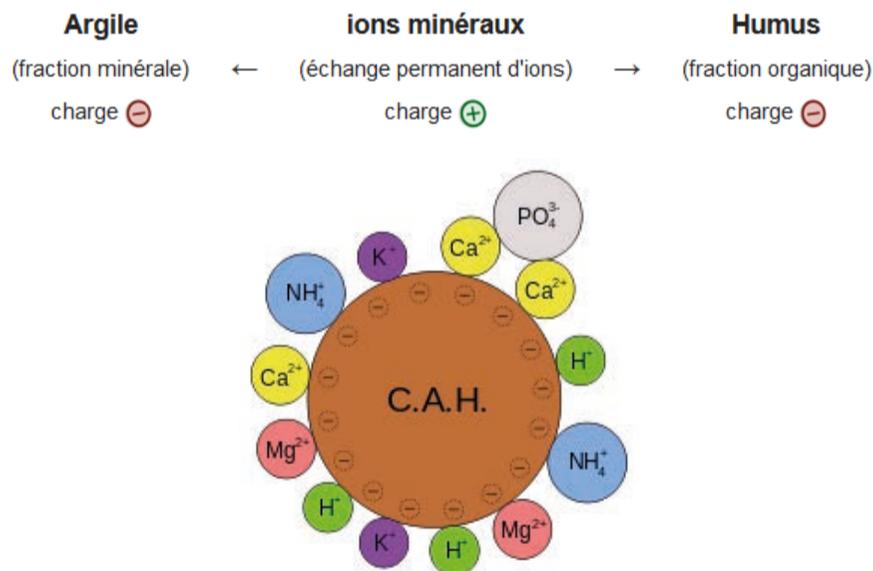


Expérience 1 : mise en évidence des constituants du sol

<u>Expérience 1 :</u>	<u>Résultats</u>
<p><u>Matériel :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 éprouvette • Récipient d'eau gradué • Sol à analyser 	
<p><u>Protocole expérimental</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mélanger dans une grande éprouvette graduée 100 mL de sol sec, que vous introduirez à l'aide d'une spatule, avec 200 mL d'eau. 2. Agiter puis laisser décanter 5 minutes. <p>En utilisant le document ci-dessous, compléter et légènder le schéma des résultats en respectant les différentes hauteurs</p>	
<p><u>Interprétation de l'expérience :</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
<p><u>Comparaison avec le sol agricole :</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p>	

Document : Les complexes argilo-humiques

Un complexe argilo-humique (CAH) est une association de colloïdes de matière organique (humus) et de matière inorganique (argiles minéralogiques) chargés négativement, et d'ions minéraux chargés positivement (cations) liant l'humus et l'argile entre eux. On trouve les CAH dans les agrégats constitutifs du sol.



Il s'agit d'un complexe adsorbant qui a la propriété de retenir des cations présents dans le sol (Mg^{2+} , Ca^{2+} , K^+ , H^+) par des interactions électrostatiques. Ces éléments chargés positivement peuvent alors attirer des anions ou groupements anioniques : les phosphates PO_4^{3-} . La capacité d'échange cationique des CAH avec le milieu environnant a une influence sur la fertilité chimique des sols. Par leurs propriétés physicochimiques, les particules des complexes argilo-humiques sont insolubles dans l'eau et se retrouvent en suspension. Ces particules vont retenir plus de molécules d'eau que ne pourraient le faire les micelles d'argile ou humiques, au bénéfice de la faune et microflore du sol (et au bénéfice de l'agriculture).



Expérience 2 (éosine) et 3 (bleu de méthylène) : mise en évidence du pouvoir absorbant des sels minéraux du sol par le complexe argilo-humique

Expérience 2 :	Résultats
<p><u>Matériel :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 éprouvettes • 1 entonnoir • 1 potence • Coton • Solution d'éosine (globalement chargée négativement) • Sol à analyser 	
<p><u>Protocole expérimental</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mettre le coton dans l'entonnoir (fixé à la potence) puis tasser suffisamment pour bien boucher le conduit de l'entonnoir mais ne pas forcer (cela empêcherait la solution de passer à travers). 2. Placer l'entonnoir précédent dans une éprouvette. 3. Dans une deuxième éprouvette, verser environ 3 cm d'une solution d'éosine. C'est le tube témoin. 4. Mettre l'échantillon de sol dans l'entonnoir jusqu'à atteindre le trait supérieur. 5. Verser de l'éosine dans le dispositif précédent jusqu'à atteindre le même niveau que le témoin (3 cm). 	
<p><u>Interprétation de l'expérience :</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
<p><u>Comparaison avec le sol agricole :</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p>	

Expérience 3 :	Résultats
<p><u>Matériel :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 éprouvettes • 1 entonnoir • 1 potence • Coton • Solution de bleu de méthylène (globalement chargée positivement) • Sol à analyser 	
<p><u>Protocole expérimental</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mettre le coton dans l'entonnoir (fixé à la potence) puis tasser suffisamment pour bien boucher le conduit de l'entonnoir mais ne pas forcer (cela empêcherait la solution de passer à travers). 2. Placer l'entonnoir précédent dans une éprouvette. 3. Dans une deuxième éprouvette, verser environ 3 cm d'une solution de bleu. C'est le tube témoin. 4. Mettre l'échantillon de sol dans l'entonnoir jusqu'à atteindre le trait supérieur. 5. Verser du bleu de méthylène dans le dispositif précédent jusqu'à atteindre le même niveau que le témoin (3 cm). 	
<p><u>Interprétation de l'expérience :</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p>	



Comparaison avec le sol agricole :

Expérience 4 : mise en évidence de la capacité de rétention en eau du sol

<u>Expérience 4 :</u>	<u>Résultats</u>
<p><u>Matériel :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 éprouvette • 1 entonnoir • 1 potence • Coton • Eau • Sol à analyser <p><u>Protocole expérimental</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mettre le coton dans l'entonnoir (fixé à la potence) puis tasser suffisamment pour bien boucher le conduit de l'entonnoir mais ne pas forcer (cela empêcherait la solution de passer à travers). 2. Placer l'entonnoir précédent dans une éprouvette. 3. Mettre l'échantillon de sol dans l'entonnoir jusqu'à atteindre le trait supérieur. 4. Verser 50 mL d'eau dans le dispositif précédent. 5. Noter le volume d'eau recueilli dans l'éprouvette au bout de 5 min. 	

Interprétation de l'expérience :

Comparaison avec le sol agricole :

4) A partir des résultats expérimentaux, **compléter le schéma-bilan fonctionnel pour chaque type de sol (forestier ou agricole).**

5) **Choisir** la parcelle dont le sol présente les meilleures qualités. Justifier.

.....

6) **Expliquer** la baisse de fertilité de l'un des deux sols puis **proposer des solutions** pour maintenir la fertilité de ce sol.

.....



Schéma-bilan fonctionnel à compléter pour le sol forestier

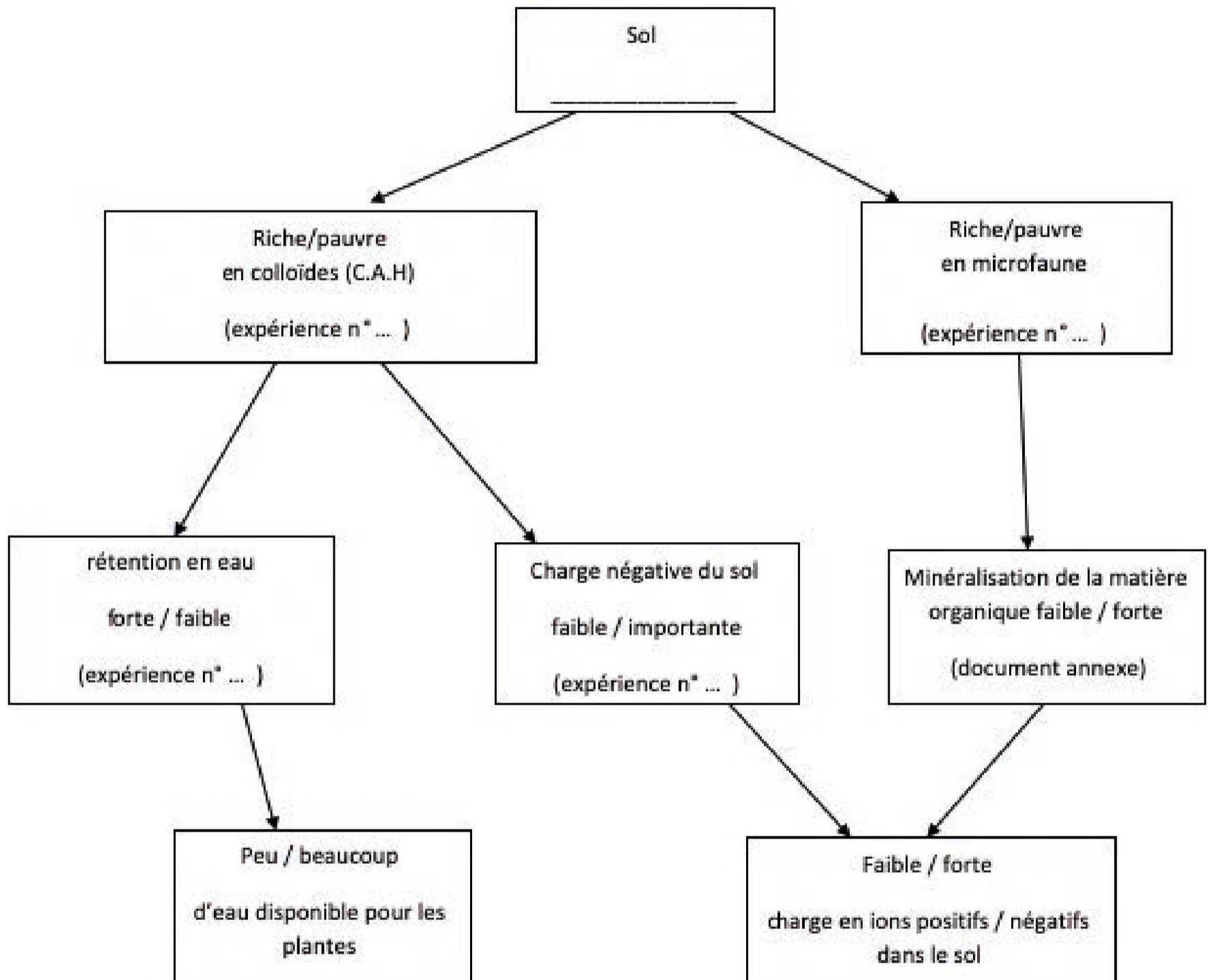
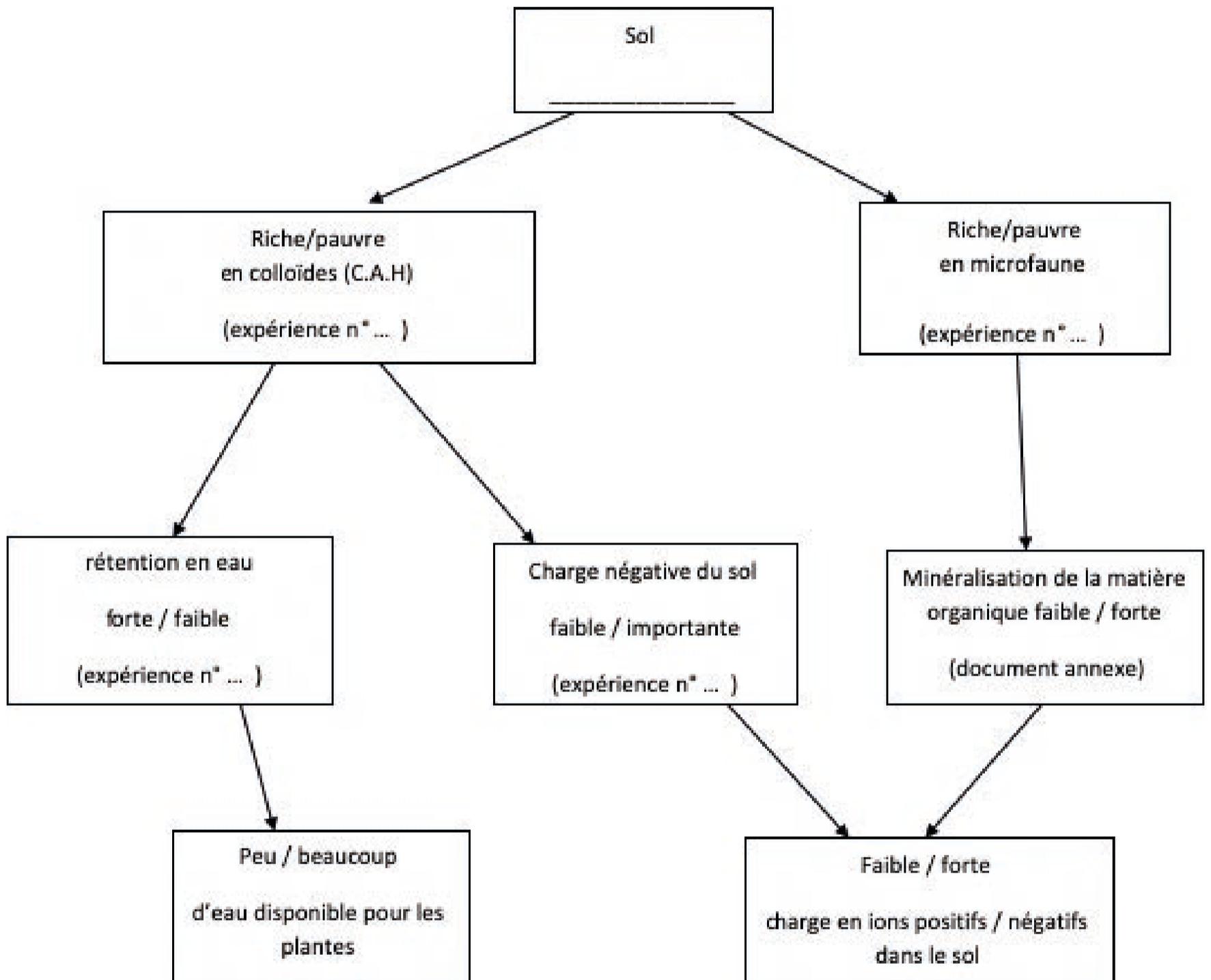


Schéma-bilan fonctionnel à compléter pour le sol agricole





A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, intended for handwritten notes.