



THEME 1 - La Terre, la vie et l'évolution du vivant
 TP4 - La communication entre individus d'une même espèce

La **communication** se définit comme la transmission d'un **message** (sonore, visuel, olfactif), porteur d'un **sens** (alarme, demande de nourriture, parade nuptiale ...) entre un individu **émetteur** et un individu **receveur**. La communication peut également aboutir à la formation de groupes qui peuvent, avec le temps, devenir de **nouvelles espèces**. On s'intéresse ici aux Pouillots verdâtres, de petits oiseaux vivant dans les forêts du Tibet.



Jeune goéland demandant de la nourriture : il tape avec son bec sur la tâche rouge du bec de la mère.

Problématique : Comment la communication peut-elle former des groupes et participer à la formation d'espèces ?

Matériel : - Documents 1 à 5 et Manuel BELIN p90-95 - PC équipé du logiciel d'édition de sons Audacity - Sonogrammes de Pouillots : <i>P. viridanus</i> , <i>P. plumbeitarsus</i> , <i>P. itidus</i> , <i>P. obscuratus</i>	Aide : - Fiche technique : Audacity - Fiche Protocole
--	--

Activités à réaliser	Compétences évaluées & Critères de réussite
<p>➤ <u>ETAPE 1 : Proposez une stratégie expérimentale</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifiez une stratégie qui permet de déterminer pourquoi les Pouillots <i>P. viridanus</i> (1) et <i>P. plumbeitarsus</i> (8) ne se reproduisent pas alors qu'ils en sont biologiquement capables. <p style="text-align: center;">📞 Appelez le professeur pour vérification</p> <p>➤ <u>ETAPE 2 : Mettez en œuvre le protocole proposé</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Réalisez l'analyse des sonogrammes au moyen du logiciel Audacity pour déterminer les motifs des chants des Pouillots testés. <p style="text-align: center;">📞 Appelez le professeur pour vérification</p> <p>➤ <u>ETAPE 3 : Récapitulez vos résultats sous la forme la plus appropriée</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Présentez vos résultats sous une forme adaptée et judicieuse. <p>➤ <u>ETAPE 4 : Répondez au problème initial</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rédigez un texte qui détermine pourquoi les Pouillots <i>P. viridanus</i> (1) et les <i>P. plumbeitarsus</i> (8) ne se reproduisent pas alors qu'ils en sont biologiquement capables. <p>En fin de séance, rangez le matériel et fermez la session informatique.</p>	<p style="text-align: center;">Concevoir une stratégie expérimentale</p> <p><i>Comprendre ce qu'on doit faire (Quoi ?), comment on peut le faire (Comment ?) et ce à quoi on s'attend (Attendu ?)</i></p> <p style="text-align: center;">Analyser, extraire des informations</p> <p><i>Identifier les caractéristiques des 2 espèces (localisation géographique, morphologie, interfécondité, type de chant)</i></p> <p style="text-align: center;">Utiliser un logiciel (Audacity)</p> <p><i>Suivre les étapes du protocole, observer et repérer les différents motifs, comparer les motifs identifiés dans les chants</i></p> <p style="text-align: center;">Présenter les résultats</p> <p><i>Techniquement correct (titre, propriété), Renseigné correctement (pas d'inversions, motifs correctement trouvés), Organisé pour répondre à la question (annotations qui explicitent le travail).</i></p> <p style="text-align: center;">Adopter une démarche explicative</p> <p><i>Répondre à la question avec ses observations (On a vu que), ses connaissances (Or on sait que) et conclure (On en conclut que ...).</i></p> <p style="text-align: center;">Gérer le poste de travail</p> <p><i>La paillasse doit être rangée, la session informatique fermée</i></p>

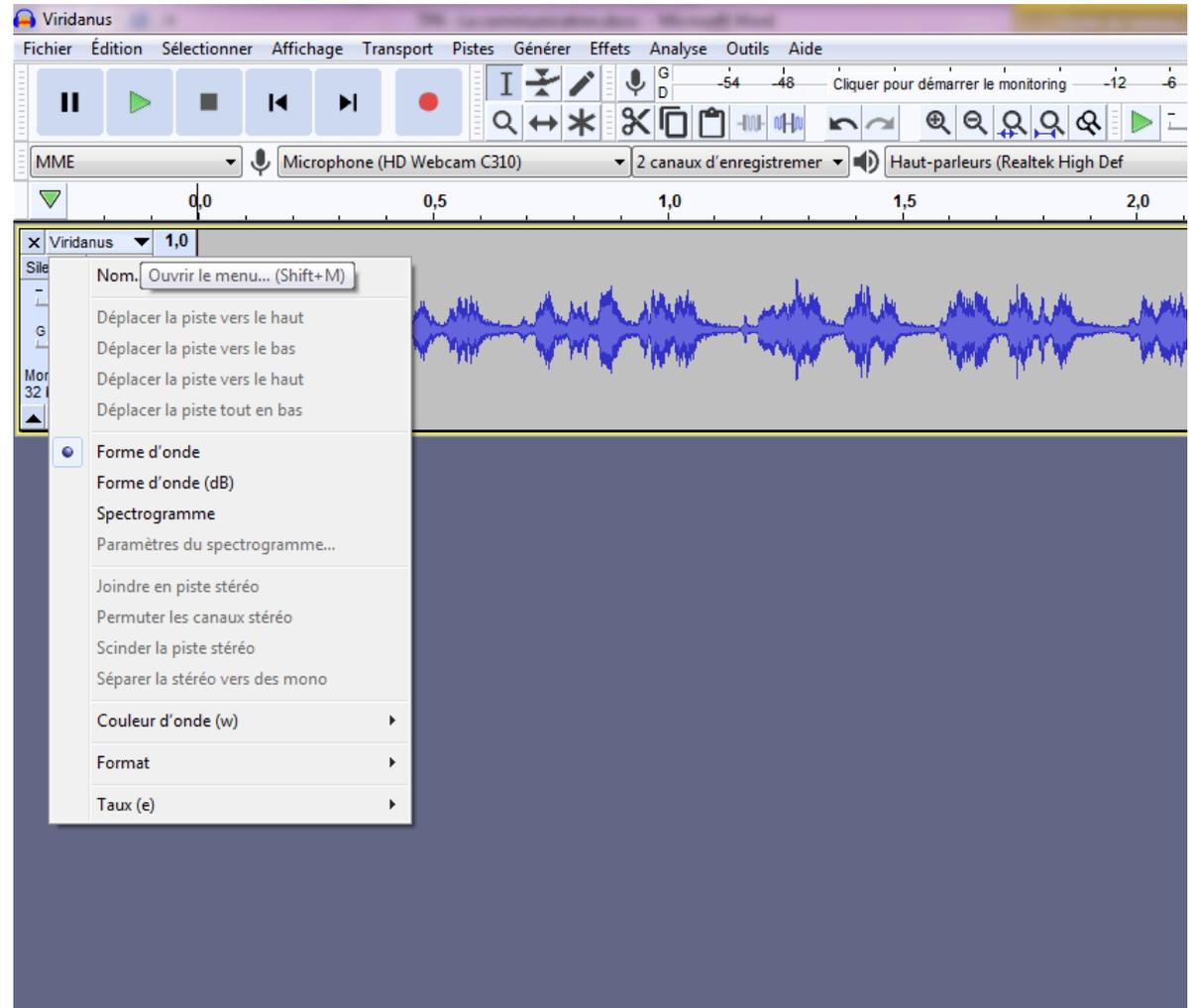
PROTOCOLE : Utiliser AUDACITY pour repérer des motifs sonores

Analyser les sonogrammes des Pouillots

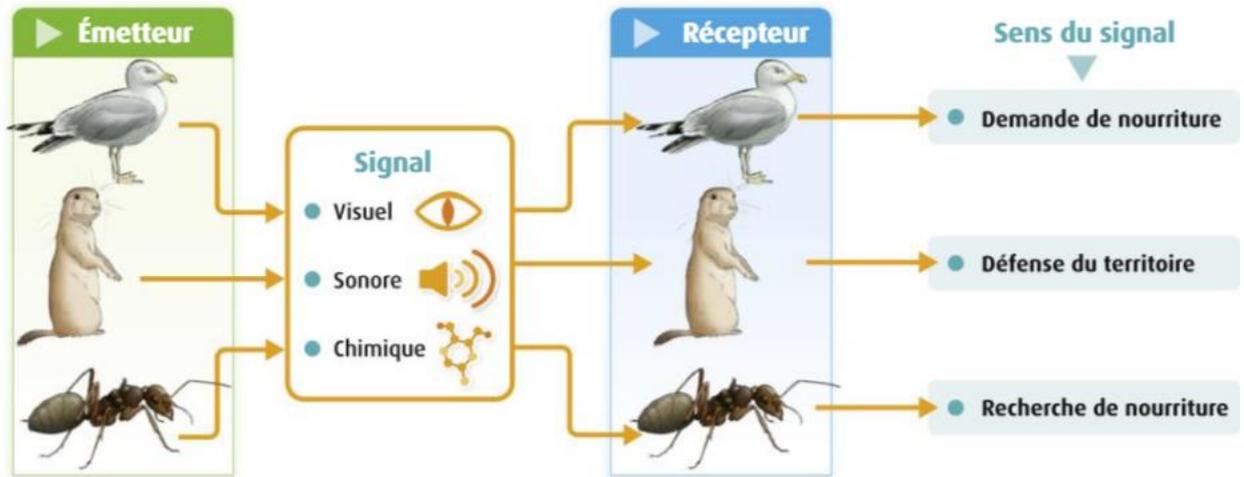
1. **Ouvrir le logiciel Audacity** (via le Menu Démarrer)
2. **Ouvrir un fichier** (par ex Viridanus.aiff)
3. **Choisir l'affichage sous forme de sonogramme**
Appuyer sur Maj + M (ou cliquez sur le triangle noir
4. **Annoter les motifs reconnus** en sélectionnant le motif avec la souris puis en cliquant sur Ctrl + B (ou Edition > Marqueurs > Placer un marqueur à la sélection)
5. **Importer d'autres fichiers pour les comparer** avec le précédent (Fichier > Importer > Audio). Vous pouvez également glisser-déposer les fichiers à étudier depuis l'explorateur.

Remarques :

- *Préférez annoter avant d'importer une nouvelle piste sinon, les annotations vont être placées en bas de page. Si cela arrive, il faut déplacer la piste des annotations vers le haut/bas en fonction de vos besoins.*
- *Pour sélectionner toutes les pistes, faire « Edition > Sélectionner > Toutes »*
- *Pour sélectionner seulement une partie des pistes, cliquer dans le panneau gris à gauche et maintenir la touche Maj enfoncée et cliquer sur les pistes à ajouter.*
- *On peut envisager de réaliser un « témoin » en comparant les Pouillots des populations 1 et 8 (viridanus et plumbeitarsus) avec des espèces éloignées de ces 2 populations : P nitidus (n) et P obscuratus (7).*



Document 1 : Principe général de la communication



Document 2 : Carte de répartition des pouillots (source : svt-ac-dijon.fr)

Le **pouillot verdâtre** est un petit oiseau appartenant au genre *Phylloscopus*. En Asie, on distingue **5 espèces** qui se différencient par de faibles variations morphologiques. On constate que les populations géographiquement proches sont **interfécondes**, sauf les populations appartenant aux deux formes *Phylloscopus viridanus* (1) et *Phylloscopus plumbeitarsus* (8). Néanmoins, même dans la zone de contact entre ces oiseaux, les reproductions entre 2 espèces sont extrêmement rares.

-  *Phylloscopus viridanus* (1 et 2)
-  *Phylloscopus ludlowi* (3 et 4)
-  *Phylloscopus trochiloides* (5 et 6)
-  *Phylloscopus obscuratus* (7)
-  *Phylloscopus plumbeitarsus* (8)

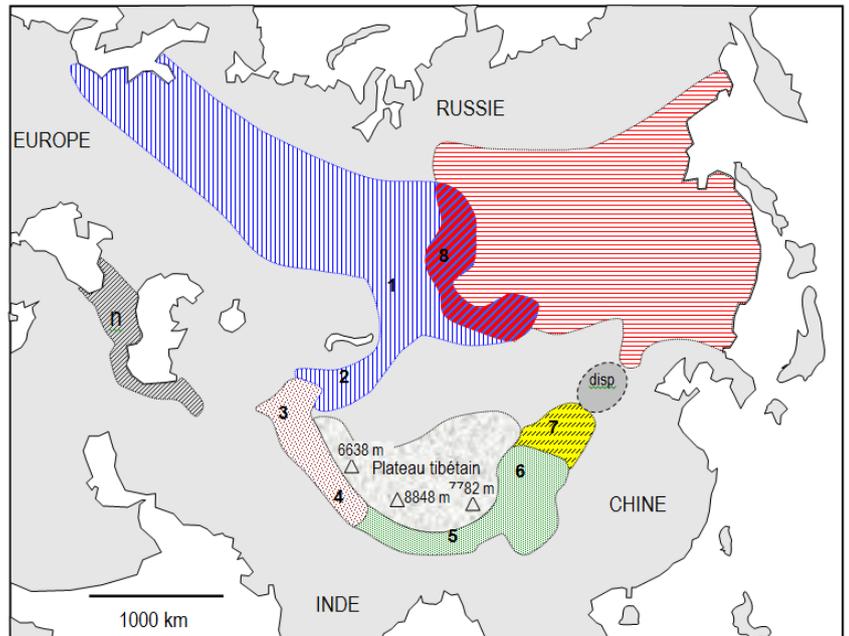


 *Phylloscopus nitidus* (n)

 Zone de contact entre viridanus et plumbeitarsus, les 2 formes ne se croisent pas

 Aire de répartition d'une population de pouillots qui a aujourd'hui disparu suite à la déforestation

NB : 1 à 8 sont les populations de Pouillot dont on a enregistré le chant



Document 3 : Morphologie des Pouillots 1 et 8

Au niveau morphologique, ces 2 pouillots sont **pratiquement identiques**. Mais, on a observé de subtiles différences (barres claires) dans le plumage des ailes lesquelles sont utilisées pour la **communication** et le repérage des oiseaux. Ces différences changent graduellement depuis le sud vers le nord.

- 1 – *P. viridanus* - Ouest de la Sibérie : une barre
- 2 – *P. plumbeitarsus* - Est de la Sibérie : deux barres



Document 4 : Le chant des oiseaux et la sélection sexuelle

Il arrive qu'après séparation d'une population de départ en deux sous-populations, suivie d'un isolement géographique, des individus appartenant à l'une des deux ne reconnaissent plus les membres de l'autre comme partenaires sexuels. Les **signaux de reconnaissance** permettant l'accouplement comme le chant, la parade, la taille et les ornements sont les caractères qui divergent en général le plus vite.

Lors d'une **parade nuptiale**, la femelle reconnaît un mâle comme un partenaire sexuel possible si les séquences sonores du chant de ce mâle sont proches de celles des chants de son père ou de ses frères.



Premier mâle avec un chant reconnu par la femelle.



La femelle s'accouple avec le mâle dont elle reconnaît le chant.



Second mâle avec un chant non reconnu par la femelle.



La femelle ne s'accouple pas avec le mâle dont elle ne reconnaît pas le chant.

Document 5 : Planche d'identification des sonogrammes

On étudie les chants des oiseaux par l'analyse d'enregistrements ou **sonogrammes**. Ceux-ci permettent d'observer la (ou les) **fréquence(s)** qui le constitue(nt). L'axe horizontal indique le temps (mesuré en seconde), l'axe vertical indique la fréquence (en Hz). Le son est représenté par un trait d'autant plus épais que l'intensité est forte. Afin de faciliter la comparaison des sonogrammes, les séquences sonores des différents mâles testés sont désignées par des lettres de l'alphabet.

Plus les motifs ont des lettres proches dans l'alphabet, plus les oiseaux peuvent les reconnaître. En d'autres termes, un oiseau peut confondre facilement D et E mais jamais A et P.

Nom	Séquence de spectrogramme	Nom	Séquence de spectrogramme
A		L	
B		M	
C		N	
D		O	
E		P	

NB : Certains sonogrammes peuvent présenter des motifs non envisagés ici.