

Contexte

Le Pouillot verdâtre (*Phylloscopus trochiloides*) est une espèce de passereau. À partir de la population d'origine (localisée au sud du plateau tibétain) des populations ont contourné le relief par l'est et par l'ouest. Des sous-espèces se sont individualisées, interfécondes entre elles lorsque leurs territoires sont géographiquement proches à l'ouest ou à l'est. Au nord du plateau tibétain, les deux populations *plumbeitarsus* et *viridanus* ont une aire commune de répartition, mais ne se reproduisent pas entre elles.

On cherche à monter que les Pouillots *plumbeitarsus* et *viridanus* ne se reproduisent plus (deux espèces).

Ressources

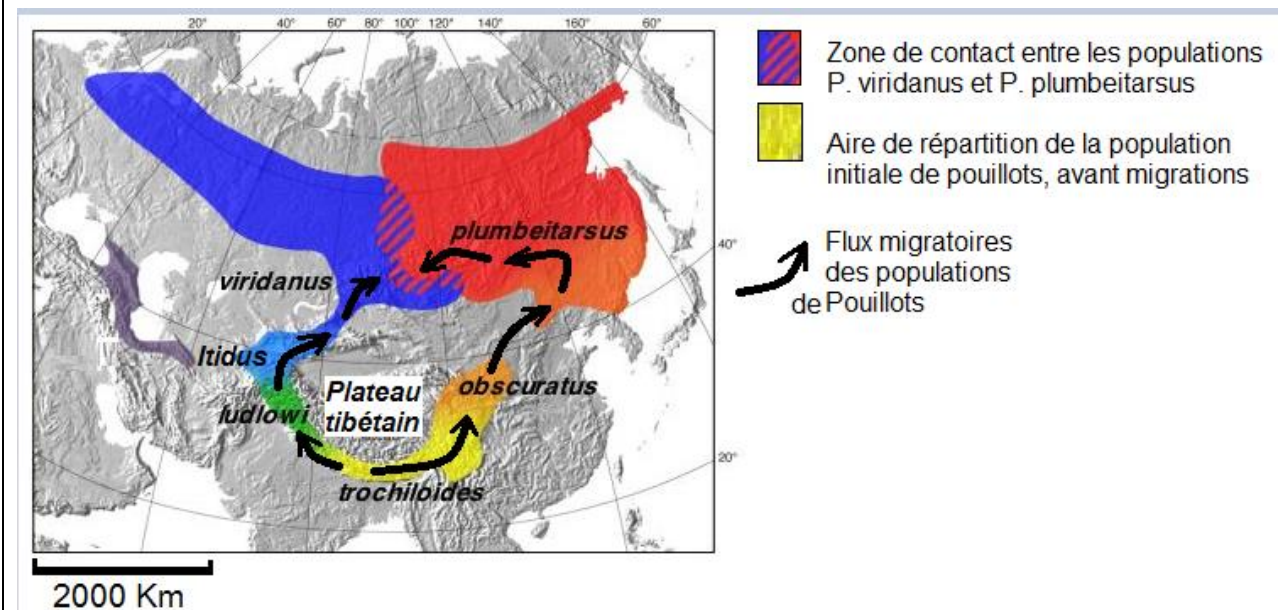
R1 : Les sous-espèces de pouillot verdâtre diffèrent par leur plumage, leur chant et leur implantation géographique.



Pouillot verdâtre
Phylloscopus trochiloides, sous espèce *trochiloides*

R3 : Les caryotypes sont identiques, l'étude de l'ADN mitochondrial montre des divergences génétiques entre les populations en particulier *plumbeitarsus* et *viridanus* (dérive à partir de la sous-espèce *trochiloides*).

R2 : Répartition des différentes sous-espèces de Pouillots verdâtres



R4 : Les partenaires sexuels se reconnaissent par des signaux comme le chant, la parade, la couleur et la taille des ornements. 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.

Partie A : Appropriation du contexte et activité pratique (durée recommandée : 30 minutes)

La stratégie adoptée consiste à montrer que les chants des oiseaux sont trop différents pour permettre la reproduction et donc que la barrière géographique l'Himalaya et la cause de la séparation des Pouillots plumbeitarsus et viridanus.

Appeler l'examineur pour vérifier les résultats de la mise en œuvre du protocole.

Partie B : Présentation et interprétation des résultats, poursuite de la stratégie et conclusion (durée recommandée : 30 minutes)

Présenter et traiter les résultats obtenus, sous la forme de votre choix et les interpréter.

Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérifier votre production.

Discuter de la possibilité de généraliser du fait qu'une barrière géographique peut mener à la spéciation, à partir de R5.

Appeler l'examineur pour présenter votre proposition à l'oral.

Conclure, à partir de l'ensemble des données, sur ce mode de spéciation.

Matériel et protocole d'utilisation du matériel

Matériel :

- logiciel Audacity
- FT L01
- sonogrammes (4 fichiers)
- casque audio
- planche d'identification p. 6

Afin de déterminer que les Pouillots plumbeitarsus et viridanus appartiennent à deux espèces.

- écouter les sonogrammes afin de déterminer, à l'oreille, des différences entre les chants d'oiseaux
- pour l'étude, comparer les spectrogrammes de deux espèces judicieusement choisies
- comme témoin positif, comparer deux sous-espèces géographiquement voisines plumbeitarsus et obscuratus puis viridanus et itudus.

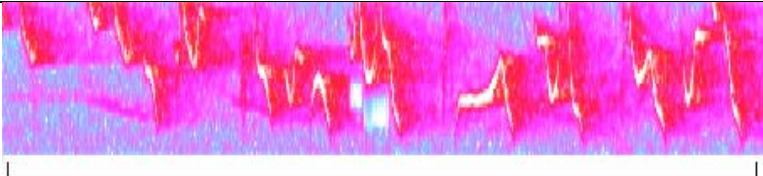
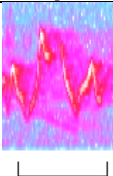
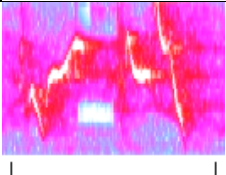
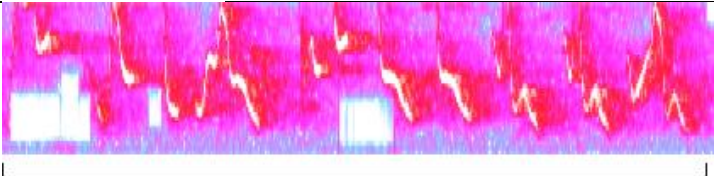
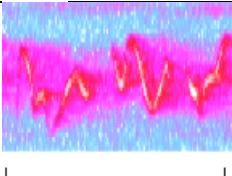
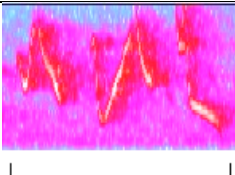
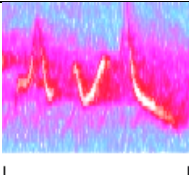
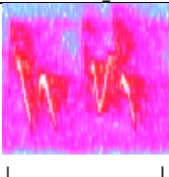
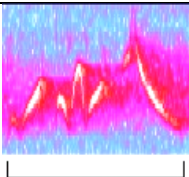
Appeler l'examineur pour vérification

Planche d'identification de quelques séquences sonores chez le pouillot male

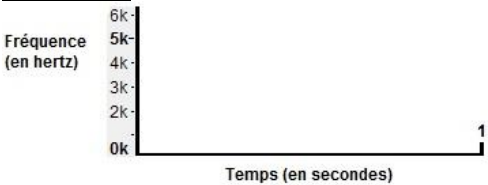
On étudie les chants des oiseaux par l'analyse de sonogrammes transformés en **spectrogramme fréquence** (en Hz) en fonction du **temps** (en s). Pour faciliter la comparaison, les séquences sonores des différents mâles testés sont désignées par des lettres de l'alphabet.

Plus les séquences de lettres sont proches alphabétiquement, plus les sonogrammes sont proches. Des séquences similaires (lettres proches dans l'alphabet) permettent aux individus de se reconnaître et de communiquer.

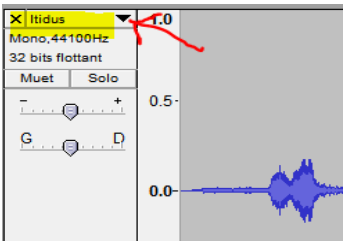
Par exemple : une population présentant des séquences A et B peut se reproduire avec une population présentant des séquences C et D.

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

Échelle :



Pour transformer un sonogramme en spectrogramme, utiliser l'onglet ci-dessous



Remarque : certains sonogrammes peuvent comprendre une séquence non répertoriée dans la planche ci-contre.

R5 : Les papillons du genre *Zerynthia*.

Les deux papillons *Zerynthia cassandra* et *Zerynthia polyxena* sont semblables morphologiquement, mais se différencient par la forme de leurs organes reproducteurs empêchant toute reproduction entre eux. Il s'agit donc d'espèces différentes. Les scientifiques ont formulé l'hypothèse qu'elles avaient une origine commune. Selon eux, elles proviennent d'une espèce ancestrale commune (Z.) qui aurait subi des mécanismes aboutissant à la création de ces deux nouvelles espèces.

Pour valider cette hypothèse, ils ont étudié l'histoire géographique des aires où se trouvent ces deux espèces.



Zerynthia polyxena

Le papillon Diane Z. p. (Gard, France, avril 2006), par Jean-Laurent Hentz, wikimédia CC-BY-SA-3.0-



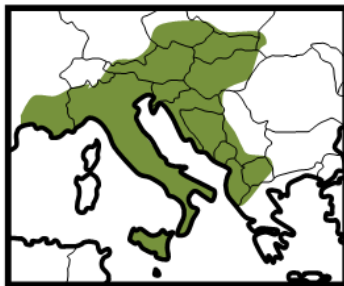
Zerynthia cassandra

Z. c. Lucarelli via wikimédia commons, CC-BY-SA-3.0

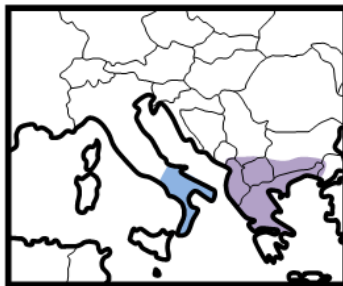
Le quaternaire est la période géologique qui couvre les 2,5 derniers Ma). Cette période est caractérisée par des fluctuations climatiques. Celles-ci s'organisent en cycles comprenant chacun une phase glaciaire et une phase interglaciaire. La dernière phase glaciaire s'est achevée il y a 12 000 ans environ et a duré 100 000 ans. Chaque refroidissement climatique a provoqué l'extension des calottes polaires et des glaciers et durant les périodes de réchauffement interglaciaire, la calotte glaciaire est remontée vers le Nord. Les glaciations entraînent une modification des aires de répartition des espèces végétales et animales. Certaines espèces adaptées au climat tempéré sont parvenues à se maintenir dans des zones plus au sud bénéficiant d'un climat relativement doux compatible avec leurs exigences : ces zones sont qualifiées de zones refuges.

Ainsi l'espèce Z. sp a trouvé refuge dans les péninsules italiennes et grecques. Séparées par la mer Adriatique, les deux populations ont évolué indépendamment donnant naissance à 2 nouvelles espèces : *Z. cassandra* en Italie et *Z. polyxena* en Grèce. Depuis la fin de la glaciation, les populations sont remontées vers le nord et occupent des territoires contigus, mais les différences de morphologie de l'appareil reproducteur empêchent la reproduction.

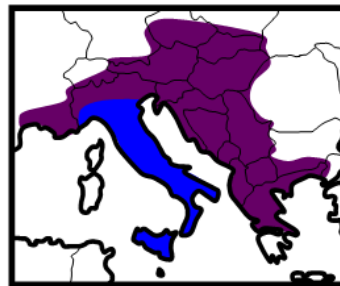
Aires de répartition des espèces *Zerynthia*



Carte 1 : Répartition supposée de l'espèce ancestrale Z avant les dernières glaciations



Carte 2 : Répartition supposée de l'espèce ancestrale Z pendant les glaciations du quaternaire



Carte 3 : Aires actuelles de répartition des deux espèces (Z. cassandra=bleu et Z. polyxena=violet)

© Sébastien Debiève,
site SVT Dijon, <http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/spip.php?article2963>