

TD - T-SVT	L'inéluctable évolution des génomes	Date :
Un exemple de spéciation chez le pouillot verdâtre		

Mise en situation et recherche à mener

Au cours de l'évolution, les différentes populations d'une même espèce peuvent faire l'objet d'une différenciation génétique. Parfois, les différences entre deux populations deviennent telles qu'elles peuvent s'isoler sur le plan reproductif et devenir deux espèces à part entière : on parle de **spéciation**.

Le pouillot verdâtre (*Phylloscopus trochiloides*) est une espèce d'oiseau qui peuple un vaste territoire à travers l'Eurasie. On distingue huit populations d'oiseaux réparties en cinq espèces identifiables par de faibles variations morphologiques.

Document de référence : Aire de répartition des différentes sous espèces de pouillot verdâtre



Les populations géographiquement proches sont interfécondes, sauf les populations appartenant aux deux espèces B et F

La zone A représente l'aire de répartition d'une population de pouillots qui a aujourd'hui disparu suite à la déforestation.

La zone D représente l'aire de répartition de la population initiale des pouillots, à partir de laquelle des migrations ont eu lieu. Cette population initiale était polymorphe.

Les chiffres correspondent aux sonogrammes du DOC 2 b (d'après Irwin, Schilthuizen).

On recherche les mécanismes et événements permettant de comprendre pourquoi les sous-espèces B et F sont isolées sur le plan reproductif, alors que les autres ne le sont pas.

Questions

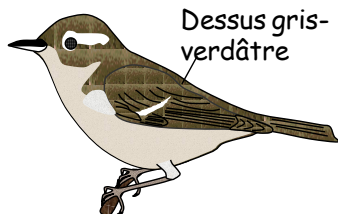
1. A partir des documents 1 à 3, rechercher des arguments susceptibles d'expliquer l'isolement reproductif des sous espèces B et F et l'interfécondité des autres sous espèces : C pouvant se reproduire avec D, D avec E, E avec F et C avec B.

2. Montrer que le modèle de la « spéciation en anneau » proposé en annexe est en accord avec le cas étudié et vos arguments. Adapter le au cas des pouillots en remplaçant les cercles blancs par les lettres des sous espèces de *Phylloscopus trochiloides*.

3. En prenant appui sur le document de référence, expliquer en quoi l'Homme peut aussi avoir une influence sur les mécanismes de divergence entre populations.
4. L'interfécondité des espèces C et D et leur aire de répartition semblent contradictoires avec les données génétiques du document 3. Montrer que cette contradiction est un argument pour l'existence d'une polymorphie dans la population initiale D

DOCUMENT 1 : Etude phénotypique chez *Phylloscopus trochiloides*

Phylloscopus trochiloides



Dessus gris-verdâtre

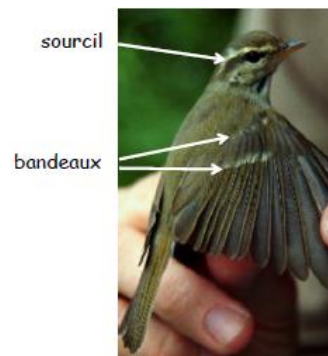
Dessus gris-verdâtre
Dessous blanc sale
Sourcil blanchâtre
Bande alaire blanche
Mandibule inférieure pâle

Phylloscopus t. viridanus



Avec plumage de l'aile gris

Phylloscopus t. plumbeitarsus



Avec plumage de l'aile bleuté

Les autres sous espèces de *Phylloscopus trochiloides* ne se distinguent pas par des différences nettes au niveau du plumage. On peut observer cependant d'une population à l'autre une certaine variabilité morphologique

DOCUMENT 2 : Etude des chants

a. Méthode d'étude

La biodiversité des pouillots verdâtres est caractérisée aussi par des variations du chant. On appelle « sonogramme » les enregistrements du chant des oiseaux. Les chants des mâles sont constitués de séquences sonores qui se répètent. Afin de rendre l'exploitation de ces enregistrements plus pratiques, les séquences sonores identiques ont été remplacées par des lettres de l'alphabet. Plus les lettres sont proches alphabétiquement, plus les échantillons sonores sont proches. Les oiseaux peuvent communiquer entre eux si les sonogrammes sont proches.

Conversion d'un sonogramme en lettres alphabétiques

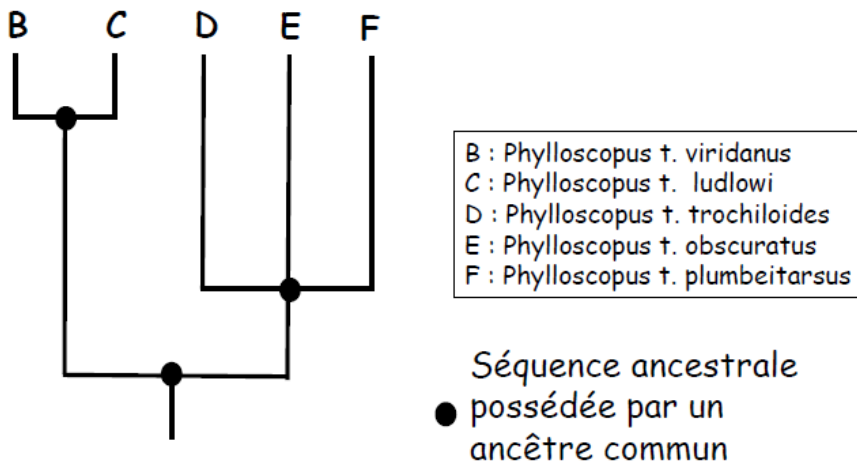
séquence sonore	lettre utilisée pour simplifier la représentation
	L
	M
exemple de sonogramme et sa conversion	
 L L L M L L L L L M L L M	

b. Sonogrammes de 8 populations de pouillots étudiées dans différents lieux autour du plateau tibétain (voir document de référence)

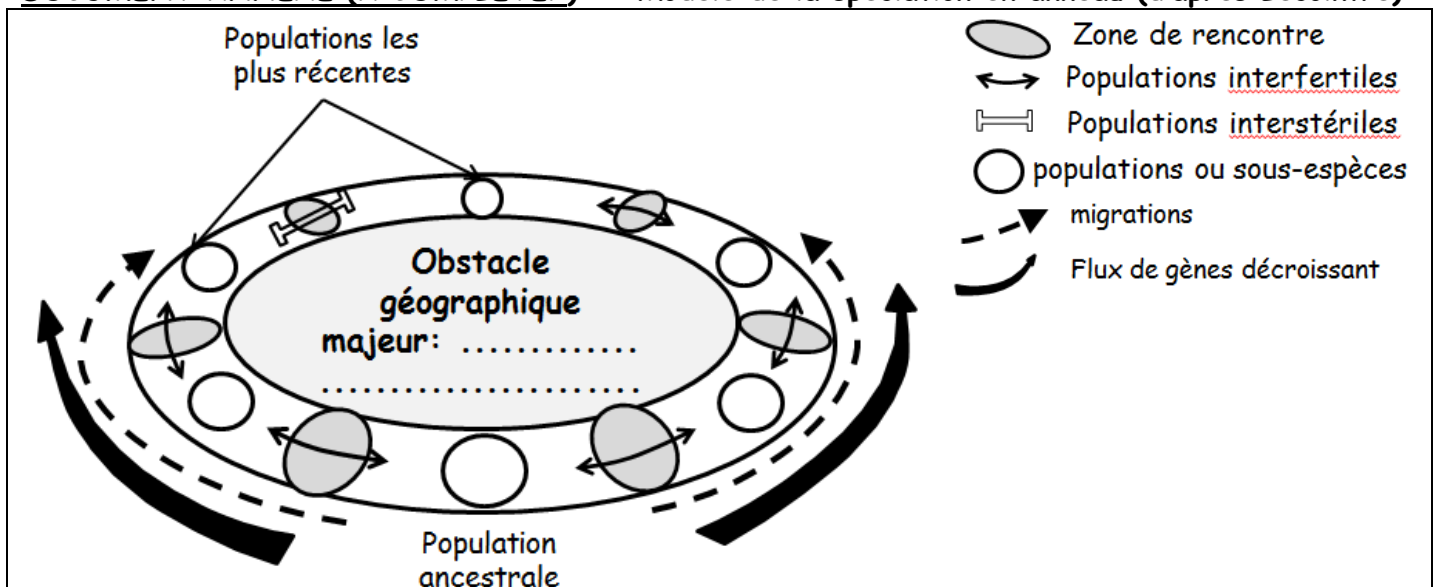
Chaque population a un chant caractéristique formé par l'association d'une à trois séquences sonores différentes. Le pouillot verdâtre mâle utilise son chant pour défendre son territoire et attirer la femelle. L'étude du comportement sexuel montre que, pour s'accoupler, les oiseaux se reconnaissent par leur chant

espèces	lieu des enregistrements	sonogrammes (représentation simplifiée)
Phylloscopus viridanus	1	I — A — I I B I — C — I
	2	I D I I D I I D I I E I I E I
Phylloscopus ludlowi	3	I E I I E I I F I I G I I G I
	4	I H I I H I I H I I H I I H I
Phylloscopus trochiloides	5	I I I I I I I I I I I
	6	I J I I J I I J I I J I I K I I K I
Phylloscopus obscuratus	7	I L I I L I I L I I M I I M I I M I
Phylloscopus plumbeitarsus	8	I N I I N I I O I I P I I P I I P I I P I

DOCUMENT 3 : Phylogénie des populations de pouillots verdâtres établie par comparaison de séquences d'ADN mitochondrial

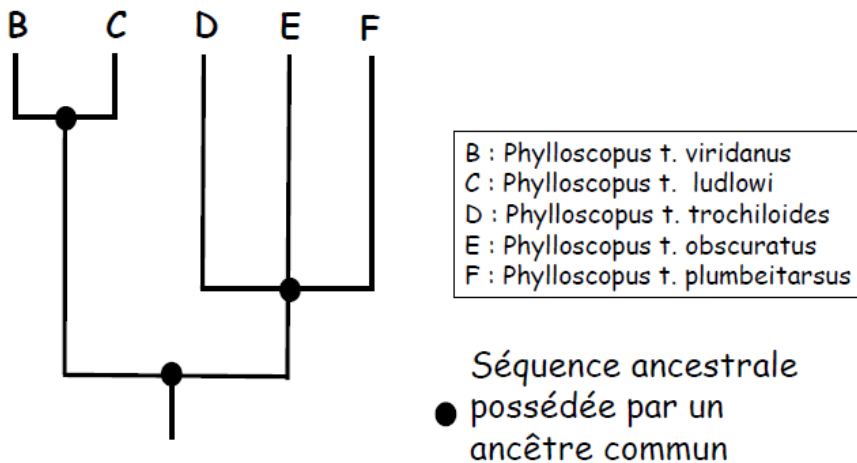


DOCUMENT ANNEXE (A COMPLETER) : : Modèle de la spéciation en anneau (d'après Lecointre)



espèces	lieu des enregistrements	sonogrammes (représentation simplifiée)
Phylloscopus viridanus	1	I — A — I I B I — C — I
	2	I D I I D I I D I I E I I E I
Phylloscopus ludlowi	3	I E I I E I I F I I G I I G I
	4	I H I I H I I H I I H I I H I
Phylloscopus trochiloides	5	I I I I I I I I I I I
	6	I J I I J I I J I I J I I K I I K I
Phylloscopus obscuratus	7	I L I I L I I L I I M I I M I I M I
Phylloscopus plumbeitarsus	8	I N I I N I I O I I P I I P I I P I I P I

DOCUMENT 3 : Phylogénie des populations de pouillots verdâtres établie par comparaison de séquences d'ADN mitochondrial



DOCUMENT ANNEXE (A COMPLETER) : : Modèle de la spéciation en anneau (d'après Lecointre)

