

Alors qu'un tiers des oiseaux se contente de crier, les **oiseaux dits "chanteurs"** sont regroupés dans l'ordre des *Passériformes* qui compte plus de 4000 espèces. Le **chant** remplit diverses fonctions, parmi lesquelles la séduction du partenaire (habituellement rôle du mâle), la délimitation des territoires et la signalisation de la localisation ou même la simple présence. Mais tous les oiseaux chanteurs n'ont pas la même complexité de chant, le répertoire peut varier énormément d'une espèce à l'autre. Les chants d'oiseaux sont spécifiques aux espèces et les spécialistes distinguent des notes, syllabes, tempo, rythme, intensité... Certains oiseaux n'enchaînent que quelques notes, tandis que d'autres peuvent s'égosiller durant plusieurs minutes.

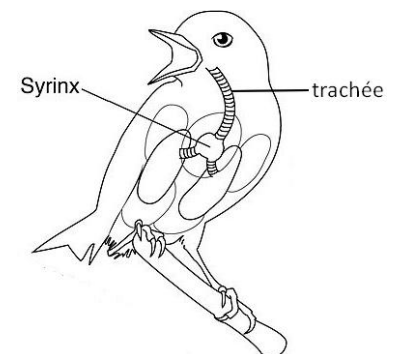
On cherche à comprendre comment se fait la transmission du chant chez les oiseaux et montrer que cette transmission est un facteur de diversification du vivant.

CONSIGNE :

A l'aide des documents suivants, **relevez les arguments** qui montrent que l'acquisition du chant chez les jeunes oisillons se fait à la fois par des mécanismes génétiques et non génétiques.

Document 1 : L'organe du chant chez les oiseaux

Contrairement aux mammifères dont les sons proviennent du larynx situé au-dessus de la trachée, les oiseaux ont un organe particulier qui leur permet d'émettre des sons et même des vocalises : c'est la (ou le) **syrix**. C'est une structure cartilagineuse située sous la trachée qui fait vibrer une membrane devant deux cavités ou pavillons qui servent de caisse de résonance. Évidemment, la syrix diffère selon les espèces et elle est plus développée chez les mâles que chez les femelles.



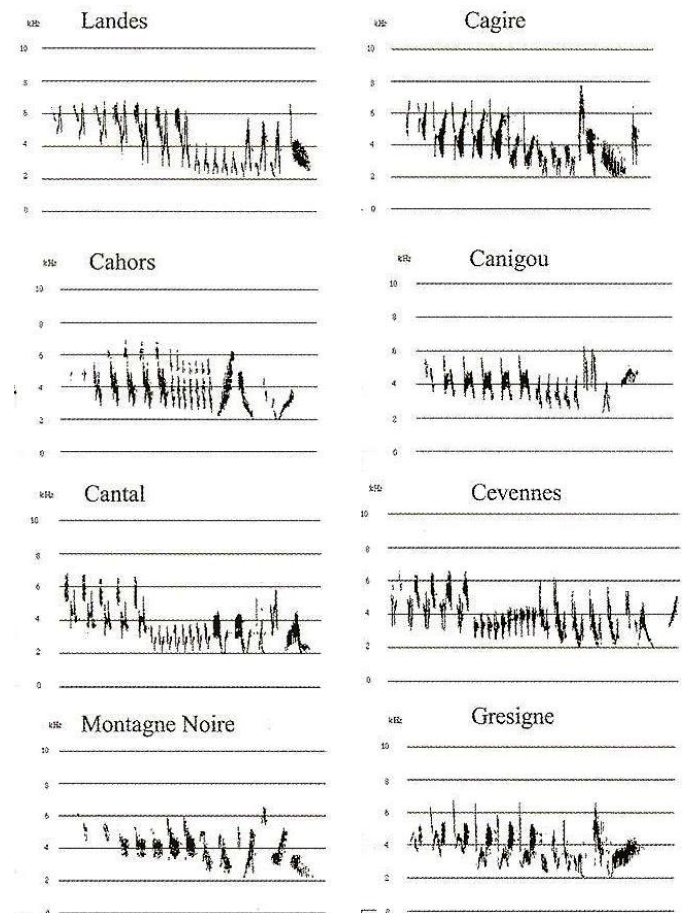
Document 2 : Les dialectes des Pinsons des arbres (*Fringilla coelebs*)

Les Pinsons des arbres ou *Fringilla coelebs* ont pour caryotype, quelle que soit la région où on les capture, **2n = 80**.

Ils vivent principalement dans les régions boisées de conifères. Ils ont été beaucoup étudiés pour leurs chants qui comportent une grande diversité de sons.

Chez ces oiseaux, chaque mâle a un territoire qu'il défend. Un Pinson qui ne possède pas un chant comparable aux Pinsons de la région est chassé par les autres oiseaux.

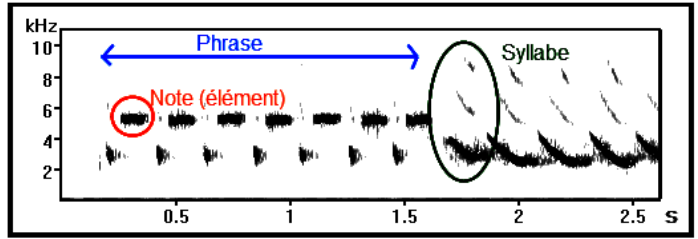
Le **document a** montre la carte de la région du sud-ouest où vivent les Pinsons des arbres. Le **document b**, des sonogrammes de quelques Pinsons de ces régions.



Document 3 : Qu'est-ce qu'un chant ?

Pour information : ce document n'est pas à exploiter en tant que tel mais il sert de référence.

Un chant consiste en une succession de sons ponctués de silences. Pour identifier et analyser les chants d'oiseaux, les scientifiques ont recours à un appareil : le spectrogramme (ou sonogramme). On obtient un diagramme représentant les fréquences sonores (axe vertical) en fonction du temps (axe horizontal)



Document 4 : Sonogrammes de Pinsons selon les conditions d'apprentissage

Pour déterminer l'origine du chant chez les Pinsons, des jeunes oisillons ont été élevés soit avec un adulte de la même espèce, soit seuls, soit après avoir été rendus sourds.

De jeunes Pinsons élevés avec des oiseaux d'une autre espèce acquièrent le chant de cette espèce. Par contre, si un oisillon est élevé à l'écart des autres en n'étant exposé à aucun chant jusqu'à ce qu'il devienne juvénile, et qu'alors seulement il entend des enregistrements de chants de différentes espèces, il montrera une « préférence » pour le chant de sa propre espèce.

Conditions expérimentales	Chant final du pinson
Adulte témoin	
Animal élevé avec des congénères dont un adulte	
Animal élevé complètement seul	
Animal rendu sourd à la naissance	

AUTRE EXEMPLE : Le Bruant des prés (*Passerculus sandwichensis*)

Les Bruants des prés sont des oiseaux migrateurs qui retournent habituellement sur leur lieu de naissance pour se reproduire. Des chercheurs canadiens qui souhaitaient déterminer si les Bruants peuvent apprendre un nouveau chant ont tiré parti de cette particularité : ils ont installé sur l'île de Kent (Nouveau-Brunswick – Canada) des haut-parleurs diffusant une mélodie originale, jamais entendue auparavant sur l'île.



Le chant des oiseaux a été enregistré à leur retour l'année suivante. Les expériences ont été menées de 2013 à 2018. Un tiers des oisillons bagués et étudiés ont présenté le résultat suivant, les autres conservant un chant typique de l'espèce.



Les oisillons émettent des sons proches des cris puis évoluent en fonction de l'environnement, des frères et sœurs et des parents vers des chants encore intelligible et imparfait. C'est leur apprentissage. Ils s'entraînent et en grandissant ils acquièrent les chants de leur espèce. **Le contact avec les membres de son espèce est indispensable pour l'apprentissage du chant.** Enfin, des chercheurs ont pu constater au sein d'une même espèce que des oiseaux situés différemment géographiquement ont **plusieurs sortes de "dialecte" locaux.** Ce dialecte est la preuve d'une **transmission culturelle du chant des oiseaux**, qui ont leurs propres chants avec de subtiles variations en fonction du territoire. Les oiseaux s'approprient un langage et le communiquent à travers leurs chants.

Bien que tous les oiseaux d'une même espèce présentent tous un chant similaire, certains détails de ce chant varient significativement de région en région, autant que peuvent varier **les différents dialectes d'une même langue humaine.** Ces différences régionales sont dues au fait que le développement du chant est influencé non seulement par les **gènes**, mais aussi par **l'expérience précoce et l'apprentissage.** S'ils ont un bon «instructeur», les jeunes oiseaux sont capables d'apprendre des chants plus élaborés que les autres membres de leur espèce.

Des contacts sociaux entre jeunes pinsons permettent un développement plus poussé mais là encore atypique. **Seules des interactions avec les adultes** permettent un développement normal : une phase de **pré-chant** (gazouillis très compliqué doux et décousu), suivie d'une **phase de chant plastique** (chant plus structuré, ressemblant au chant de l'adulte mais encore variable), puis d'une **crystallisation du chant spécifique définitif.**

Le cas le plus extrême est observé lorsque l'oisillon est assourdi alors qu'il n'a que quelques jours. Le fait que l'oisillon ne puisse pas entendre ses propres vocalisations (feedback auditif) aboutit à la production de vocalisations totalement déstructurées. Le jeune doit comparer ses propres émissions à celles d'un adulte pour aboutir à une copie fidèle du modèle. Ces observations indiquent donc que les jeunes oiseaux doivent s'entendre, entendre un ou des adultes de leur espèce pour pouvoir produire à leur tour des chants typiques.

[...] Ces résultats ont permis de proposer un modèle d'apprentissage du chant (Figure 2) selon lequel son développement se réalise en deux étapes :

- une étape de mémorisation, au cours de laquelle le jeune oiseau entend et mémorise les chants des adultes,
- une étape motrice au cours de laquelle les jeunes oiseaux produisent des vocalisations. Les oiseaux s'entraînent donc à chanter jusqu'à ce que leurs productions s'accordent au modèle mémorisé plus tôt. Le feedback auditif intervient dans cette phase.

Chez certaines espèces, ces deux étapes peuvent être décalées dans le temps (ex : le canari) alors que, chez d'autres, elles se chevauchent (ex : le diamant mandarin). Deux catégories d'espèces ont été définies :

- des oiseaux «age-limited learners» pour qui le **chant acquis** pendant la période sensible **reste inchangé**
 - les «open-ended learners» qui maintiennent la **capacité de modifier leur chant tout au long de leur vie.**
- Nous allons voir cependant que la situation n'est pas aussi caricaturale.