

Le méliophage régent : une espèce en danger critique d'extinction



Le méliophage régent (photographie ci-contre) est un oiseau vivant exclusivement dans certaines régions d'Australie. Chez cette espèce, les mâles par leur chant attirent les femelles. On observe une baisse très forte des populations de cet oiseau depuis de nombreuses années, il n'en reste que quelques centaines à l'état sauvage. L'espèce est particulièrement menacée dans les Northern Tablelands et relativement stable dans les Blues Montains.

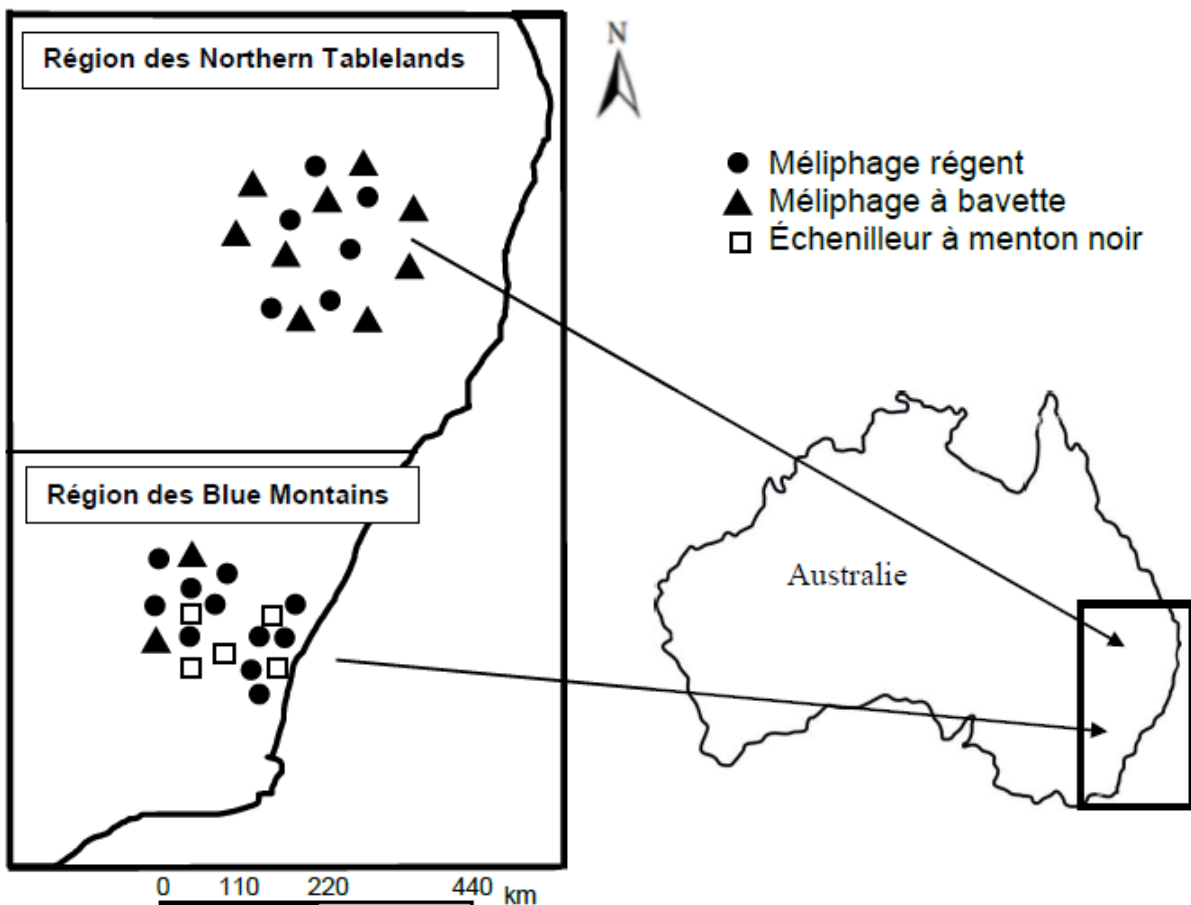
Source : ebird.org

Expliquer le déclin des populations sauvages de méliophage régent.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

Document 1. Localisation de quelques mâles chanteurs en Australie

La carte ci-dessous présente la répartition de mâles chanteurs appartenant à différentes espèces d'oiseaux. Deux régions sont plus particulièrement étudiées en Australie : les Northern Tablelands et les Blue Montains.



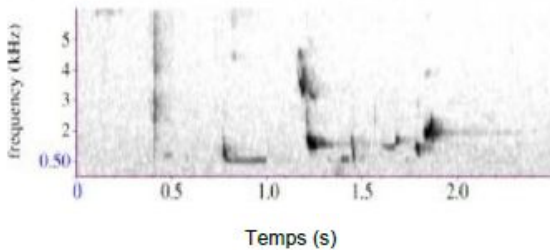
Source : modifié d'après Crates et al, Loss of vocal culture and fitness costs in a critically endangered songbird, 2021

Document 2. Caractéristiques du chant des méliphages régents dans les deux régions

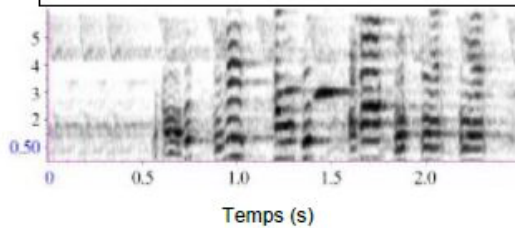
Le document ci-dessous présente différents sonogrammes (représentation de la fréquence des sons en fonction du temps), les parties noires correspondent à des séquences sonores produites par les oiseaux.

Chant des oiseaux dans la région des Northern Tablelands

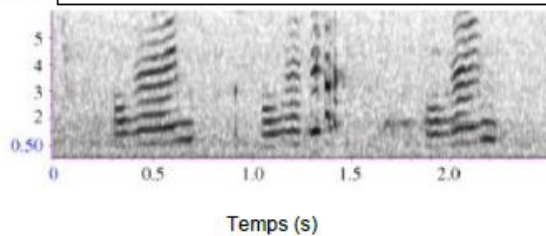
Chant d'un mâle méliphage régents entourés de méliphages régents



Chant d'un mâle méliphage à bavette

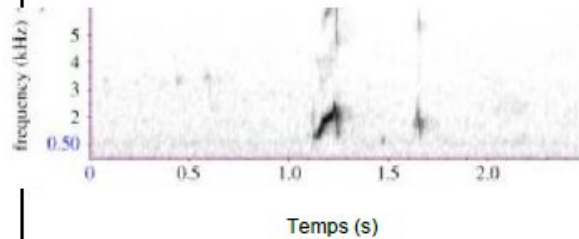


Chant d'un méliphage régent entouré de mâles méliphage à bavette

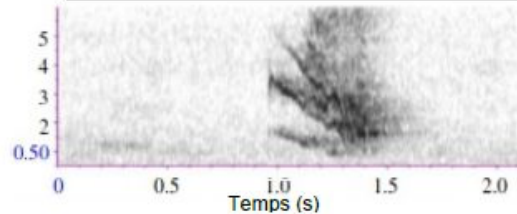


Chant des oiseaux dans la région des Blue Montains

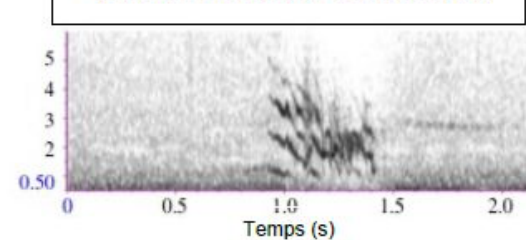
Chant d'un mâle méliphage régent entouré de méliphages régents



Chant d'un mâle échenilleur à menton noir



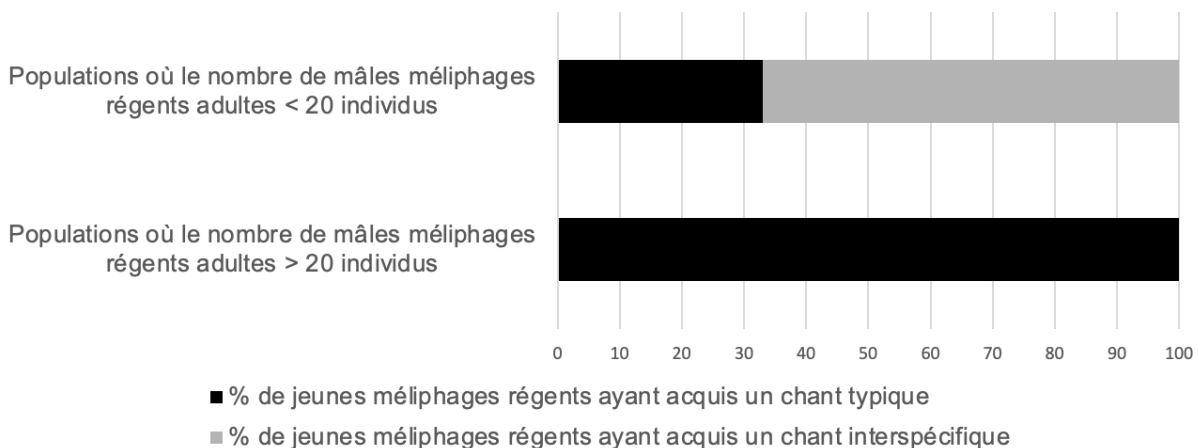
Chant d'un méliphage régent entouré de mâles échenilleur à menton noir



Source : modifiée d'après Crates et al, Loss of vocal culture and fitness costs in a critically endangered songbird, 2021

Document 3. Conditions d'apprentissages du chant dans les deux régions

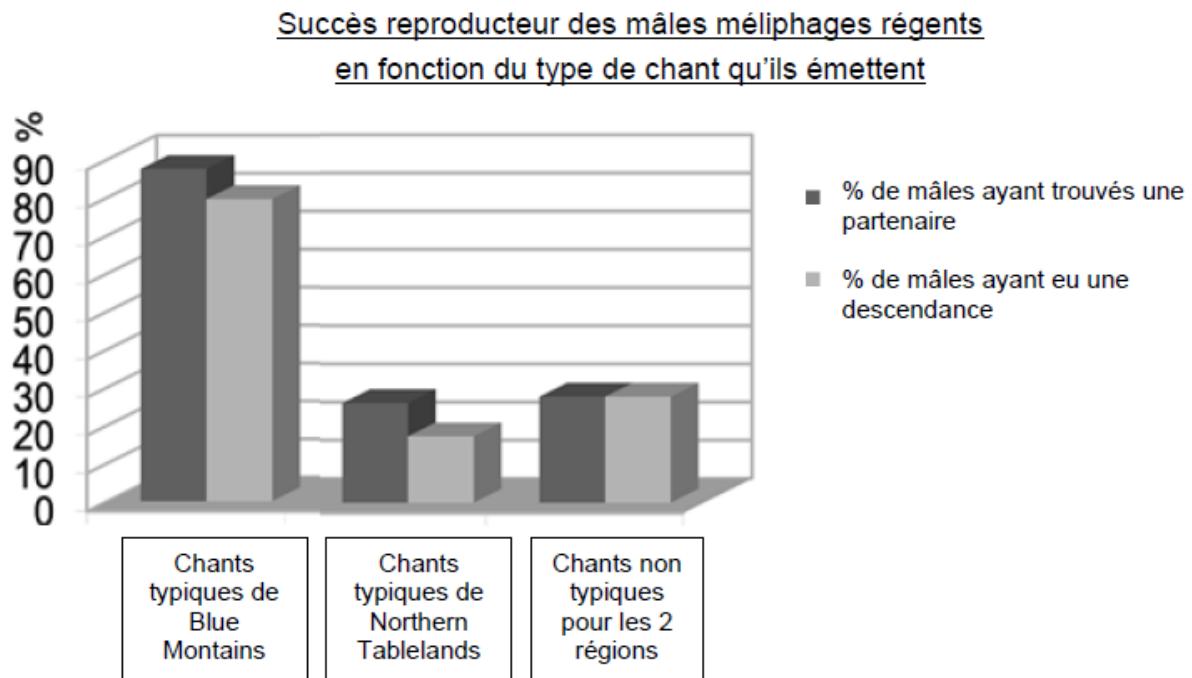
On a identifié le type de chant appris par de jeunes méliphages régents en fonction du nombre de méliphages régents mâles adultes chanteurs présents dans un rayon de 50 km.



Source : Modifié d'après loss of vocal culture and fitness costs in a critically endangered songbird, Crates&Al, 2021

Document 4. Succès reproducteur des mâles méliphages régents

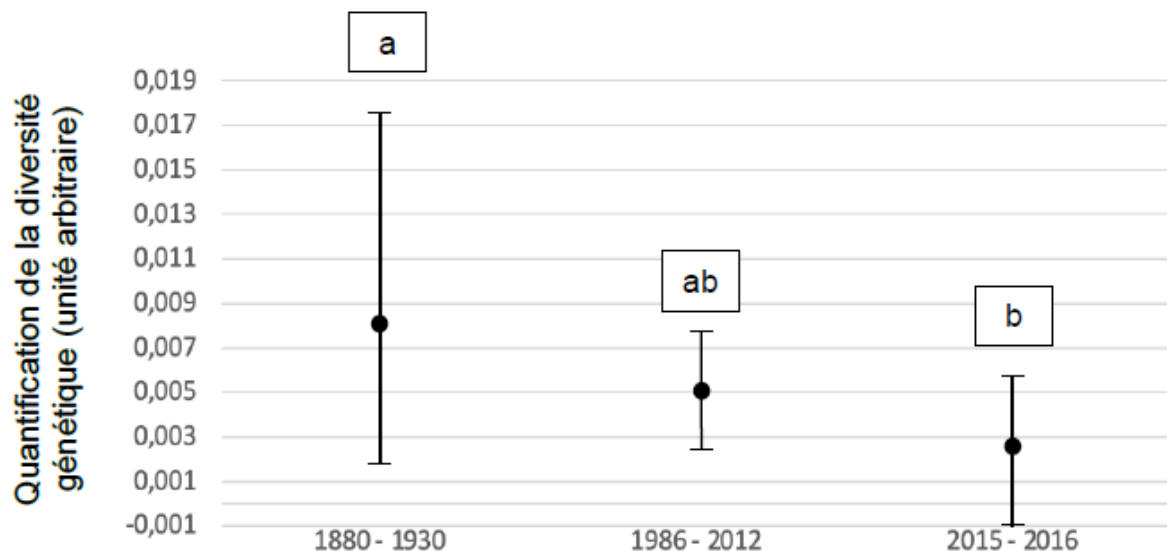
Le succès des différentes étapes de la reproduction a été mesuré chez des mâles méliphages régents en fonction des chants émis.



Source : D'après Crates et al, Loss of vocal culture and fitness costs in a critically endangered songbird, 2021

Document 5. Évolution de la diversité génétique des méliphages régents

La diversité génétique a été évaluée dans le passé sur des individus conservés dans des musées, elle est également aujourd'hui sur des oiseaux vivants. Cela a permis, sur des périodes anciennes et actuelles, de mesurer du taux moyen d'hétérozygotie. Plus ce taux est élevé, plus la diversité génétique est importante.



ab



Des lettres communes indiquent une différence non significative. Alors que des lettres différentes indiquent une différence significative.

Le partage d'une lettre commune indique une différence non significative.

Source : D'après Crates et al. Genomic impact of severe population decline in a nomadic songbird, 2019

Correction

On cherche à expliquer le déclin des populations sauvages de méliphage régent, espèce d'oiseau vivant exclusivement dans certaines régions d'Australie (il n'en reste en effet que quelques centaines à l'état sauvage, et l'espèce est très menacée dans les Northern Tablelands alors qu'elle est stable dans les Blue Mountains). Comme pour beaucoup d'espèces d'oiseaux, les mâles attirent par leur chant les femelles.

Document 1. On voit que dans la région des Northern Tablelands il existe deux espèces de méliphage : le méliphage régent (qui semble minoritaire) et le méliphage à bavette. Quant à la région des Blue Mountains, on voit 3 espèces : les deux précédentes, ainsi que l'Echenilleur à menton noir (ici, le MR est majoritaire). Ainsi, dans les deux régions le méliphage côtoie d'autres espèces d'oiseaux. Est-ce que cette proximité peut avoir une influence sur le chant de ces derniers, sachant que le chant est nécessaire pour attirer les femelles ?

Document 2. Pour ce faire, on étudie les caractéristiques du chant des méliphages régents dans les 2 régions.

- Dans la région des Northern Tablelands. On voit que le chant d'un mâle méliphage régent entouré de méliphage régent est très nettement différent du chant d'un mâle méliphage à bavette (ce qui montre bien que ce sont deux espèces différentes, et qu'ils ne peuvent normalement pas se reconnaître). Quand on voit le chant d'un méliphage régent entouré de mâles méliphage à bavette, on voit que le chant de ce dernier est très nettement différent de celui du méliphage régent entouré de méliphages régents, et il ressemble en grande partie à celui d'un méliphage à bavette. Cette modification du chant pourrait expliquer que les femelles ne reconnaissent plus les mâles (et que cela pose un problème pour la reproduction, aboutissant au fait que l'espèce soit très menacée).
- dans la région des Blue Mountains, le chant d'un mâle méliphage régent entouré de méliphage régent est là aussi très différent du chant d'un mâle échenilleur à menton noir. Lorsque l'on étudie le chant d'un méliphage régent entouré de mâles échenilleurs à menton noir on voit là aussi une forte modification du chant. Aux mêmes causes les mêmes effets, le mâle doit avoir du mal à attirer les femelles, même si dans cette région la population est stable.

En tout cas, ce qui est probable, c'est que l'apprentissage des chants de ces oiseaux se fait au contact des congénères. Il s'agirait alors d'une diversification du vivant, par voie non génétique. Vérifions cela.

Document 3. On observe les conditions d'apprentissage du chant dans les deux régions. On a en effet identifié le type de chant appris par de jeunes méliphages régents en fonction du nombre de méliphages régents mâles adultes chanteurs présents dans un rayon de 50 km.

On voit que pour les populations où le nombre de mâles méliphage des régions adultes est inférieur à 20 individus, seuls 32 % des jeunes méliphages régents ont acquis un chant typique. En revanche si le nombre de mâles est supérieur à 20 individus, 100 % des jeunes méliphages régents ont acquis un chant typique. Cela prouve bien que l'apprentissage du chant des méliphages régents jeunes se fait au contact des congénères adultes. Si la population d'adultes est trop faible, ils entendent surtout le chant des autres espèces d'oiseaux ce qui modifie leur chant. Il y a donc une sorte de bascule qui s'opère à partir de 20 individus présents. Il faut donc que le nombre d'adultes (et donc la population) soit suffisant.

Document 4. Quand on examine le succès reproducteur des mâles méliphages régents suivant les chants émis, on constate que quand les mâles ont des chants typiques, 85 % trouvent une partenaire et 75 % ont une descendance. Cela montre l'importance du chant pour séduire la femelle. En revanche quand les chants sont non typiques pour les deux régions, on constate que seuls 25 % des mâles ont trouvé une partenaire, et que la même proportion a eu une descendance. Cette donnée confirme donc notre hypothèse. Cependant dans la région de Northern Tablelands on voit que malgré la présence de chants typiques seuls 20 % des mâles ont trouvé une partenaire dont une quinzaine de % ont une descendance. Il doit donc exister un phénomène supplémentaire dans cette région qui explique ceci. Cela peut être l'effet de l'effectif qui est faible dans cette région, et les mâles ont des difficultés à trouver une partenaire (sorte de « pollution » par des interchants) ?

Documents 5. La diversité génétique des méliphages régents a été évaluée dans le passé sur des individus conservés dans les musées, mais également actuellement sur des oiseaux vivants. On a mesuré le taux moyen d'hétérozygotie : plus ce taux est élevé, plus la diversité génétique est importante. On nous précise que des

lettres communes indiquent une différence non significative, mais quand ces lettres sont différentes la différence est significative. On voit que sur la période 1986-2012 les lettres ab sont indiquées. Or, a est commun avec la période 1880-1930, et b avec la période 2015-2016. On étudiera donc les 2 périodes 1880-1930 et 2015-2016 qui possèdent des lettres différentes. On observe que la diversité génétique est passée de 0,008 si l'on prend le point central à 0,003 entre ces 2 périodes. Elle a donc baissé. On peut le relier à la baisse de la population et à la dérive génétique. En effet, lorsqu'une population a un effectif faible, la dérive est forte et des allèles peuvent être perdus. Il est probable que cette faible diversité génétique dans les populations des Northern Tablelands (là où la population est la plus faible) est probablement à l'origine d'une certaine consanguinité qui aurait encore plus fragilisé l'espèce.

Pour conclure, voilà comment on peut expliquer le déclin des populations sauvages de méliphages régents. Premièrement, pour se reproduire, les oiseaux mâles doivent séduire leur partenaire. Pour cela, ils utilisent leur chant. Or, l'apprentissage de ce chant se fait au contact des congénères. Le faible effectif des méliphages fait que cet apprentissage est perturbé puisqu'ils entendent surtout le chant d'autres espèces. Ainsi, il leur devient difficile d'attirer des partenaires femelles et de se reproduire. Cela engendre une baisse d'effectif qui elle-même provoque une baisse de la diversité génétique par perte d'allèle (effet de la dérive génétique). La consanguinité devient forte ce qui fragilise l'espèce. Ce phénomène fait aussi baisser des effectifs déjà fragilisés.

Démarche de résolution personnelle. Une démarche est considérée comme cohérente si elle est logique et qu'elle permet de répondre au problème posé.

2	1	0
Construction d'une démarche cohérente bien adaptée au sujet	Construction insuffisamment cohérente de la démarche	Absence de démarche ou démarche incohérente

Analyse des documents et mobilisation des connaissances, dans le cadre du problème scientifique posé

3	2	1	0
Informations issues des documents pertinentes, rigoureuses et complètes et connaissances mobilisées pertinentes et complètes pour interpréter	Informations issues des documents incomplètes ou peu rigoureuses et connaissances à mobiliser insuffisantes pour interpréter	Seuls quelques éléments <i>pertinents</i> issus des documents et/ou des connaissances	Absence ou très mauvaise qualité de traitement des éléments prélevés

Exploitation (mise en relation/cohérence) des informations prélevées et des connaissances au service de la résolution du problème. Les mises en relations opérées permettent de résoudre le problème. Il peut s'agir d'une mise en relation d'informations d'un document avec une ou des connaissances, d'une mise en relation entre des informations de différents documents, d'informations de différents documents et de connaissances, etc.

3	2	1	0
Argumentation complète et pertinente pour répondre au problème posé	Argumentation incomplète ou peu rigoureuse		Argumentation absente et/ou réponse explicative absente ou incohérente
Réponse <i>explicative cohérente et complète</i> avec le problème posé	Réponse explicative cohérente avec le problème posé	Absence de réponse ou réponse non cohérente avec le problème posé	