

Zeitschrift:	Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Herausgeber:	Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles
Band:	126 (2003)
Artikel:	Recognition of male hazel grouse Bonasa bonasia by their song : individualisation des mâles de gélinotte des bois Bonasa bonasia grâce à leur chant
Autor:	Mulhauser, Blaise / Zimmermann, Jean-Lou
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-89608

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

RECOGNITION OF MALE HAZEL GROUSE *BONASA BONASIA* BY THEIR SONG

INDIVIDUALISATION DES MÂLES DE GÉLINOTTE DES BOIS *BONASA BONASIA* GRÂCE À LEUR CHANT

BLAISE MULHAUSER¹ & JEAN-LOU ZIMMERMANN²

¹ Muséum d'histoire naturelle, Terreaux 14, CH - 2000 Neuchâtel

² Impasse des 3-Suisses 7, CH - 2053 Cernier

Mots-clés: gélinotte des bois, *Bonasa bonasia*, chant, méthodologie

Key-words: hazel grouse, *Bonasa bonasia*, song, methodology

Summary

The males of a population of hazel grouse (*Bonasa bonasia*) living in the Jura, canton of Neuchâtel (Switzerland) could be followed by the characteristic of their song. The graphic analysis of sonograms shows that a melody is compounded of 6 to 11 elements. The short melodies (6 to 8 elements, 77% of the males) are preferred to the long ones. Listening to a record (normal or slow motion) we notice that the birds modulate their sound and change the tone. On the other hand their graphic trace is constant over time. By this method we found two birds at the same place from one year to the other. This confirms of a great sedentary of life.

Résumé

Les mâles d'une population de gélinotte des bois *Bonasa bonasia* du Jura neuchâtelois (Suisse) ont pu être suivis grâce à la caractéristique de leur chant. L'analyse graphique des sonagrammes montre une mélodie composée de 6 à 11 éléments. Les mélodies courtes (6 à 8 éléments; 77% des mâles) sont préférées aux longues. A l'écoute de l'enregistrement, que ce soit à vitesse normale ou au ralenti, nous remarquons que les oiseaux modulent les sons et changent de tonalité. Par contre, leur trace graphique est constante dans le temps. Deux oiseaux ont ainsi pu être retrouvés d'une année à l'autre, au même endroit, confirmant leur très grande sédentarité.

INTRODUCTION

The song of birds and especially the one of gallinaceans, seems to be a repetition of a series of notes used in the same way by all the males of the same species. Analysing the song of different individuals of the same species, we notice that each individual modulates its song to assert its identity. In the case of the hazel grouse, the melody is very simple, which allows to memorize it easily. This is very helpful for the birdwatcher who will follow a population of this very discreet bird.

INTRODUCTION

Le chant des oiseaux, et plus particulièrement celui des gallinacés, paraît être la répétition d'une série de notes utilisées de la même manière par tous les mâles de la même espèce. Or, en analysant le chant de différents individus, nous nous rendons compte que chacun d'entre eux module son ramage pour affirmer son identité. Dans le cas de la gélinotte, la strophe est relativement simple, ce qui permet de la mé莫riser facilement. Cela s'avère extrêmement précieux pour l'ornithologue qui désire suivre une population de cette espèce très discrète.

METHODOLOGY AND STUDY AREA

Since 2002, the population of hazel grouses of the Communal de la Sagne (canton of Neuchâtel, Switzerland; 47°03' N, 6°48' E) is the subject of a scientific monitoring. The whole population lives on the third of a wooded pasture of 400 ha, situated between 1080 and 1260 m of altitude. As it was not possible to follow each individual by transmitter, we decided upon a very close cartography of signs during the whole year and a follow-up of the males during their vocal period. For each male, singing spontaneously or answering to a bird call, we noticed the number of notes and the characteristic of the melody. To compare our results, we have recorded as many hearing contacts as possible, with two different types of recorder (Camera Sony DCR-TRV11E and Mini-disc recorder Sony MDPL with microphone Beyerdynamic MCE 87 S and a preamplifier Sonosax SX-BD1). As the sound of the hazel grouse is high-pitched and very thin, a great part of the calls could not be used for the setting-up of sonograms (or spectrograms). The songs have been analysed with software Bat-sound 3.0.

MÉTHODOLOGIE ET AIRE D'ÉTUDE

Depuis 2002, la population de gélinottes des bois du Communal de La Sagne (surface de 400 ha, canton de Neuchâtel, Suisse; 47°03' N, 6°48' E, altitude entre 1080 et 1260 m) fait l'objet d'un suivi scientifique. N'ayant pas les moyens financiers et le temps nécessaire pour suivre les individus à l'aide d'émetteurs, nous avons opté pour une cartographie très fine des indices sur l'ensemble de l'année et un suivi des mâles durant leurs périodes vocales. Pour chaque mâle, qu'il chante spontanément ou réponde à la sollicitation d'un appeau, nous avons noté le nombre de notes et la caractéristique de la mélodie. Afin de comparer nos résultats, nous avons enregistré le plus de contacts auditifs possibles, à l'aide de deux appareils différents; une caméra numérique type Sony DCR-TRV11E et un enregistreur mini-disc Sony MDLP avec micro Beyerdynamic MCE 87 S et un préamplificateur Sonosax SX-BD1. Toutefois, la manifestation sonore de la gélinotte étant aiguë et très ténue, une grande partie des appels n'a pas pu être utilisée pour l'établissement des sonagrammes. Les chants ont été analysés par le logiciel Batsound 3.0.

Definitions

The description of the song is very difficult in the case of birds. It is why we give the definition of the following words (BOSSUS & CHARRON, 2003):

Note

Pure sound with a single tonality. The bird can be able to modulate the emission, so we prefer use the word “Element” to designate a sound.

Element

Emission of a sound forming the little one sonorous unity. A note is an element, but a syllabe with a change of tonality without silence too.

Theme

Arrangement composed with several element constituting a sonorous and distinct unity.

Melody

Strophe settling a succession of elements (and themes) which are separated by marked rests.

Song

Generic term describing the nuptial warbling of the bird.

Définitions

La description d'un chant d'oiseau est difficile. C'est la raison pour laquelle nous donnons les définitions des mots suivants (BOSSUS & CHARRON, 2003):

Note

Son pure d'une seule tonalité. L'oiseau pouvant moduler son émission, nous préférons utiliser le mot “Elément” pour la désigner.

Element

Emission de son qui forme la plus petite unité sonore. Une note est un élément, mais une syllabe avec changement de tonalité est également un élément.

Motif

Arrangement composé de plusieurs éléments formant une unité sonore distincte.

Mélodie

Strophe constituée d'une succession d'éléments (et de motifs) séparés par des silences nettement marqués.

Chant

Terme générique pour parler du ramage nuptial de l'oiseau.

Planche/Plate I (page 110): *portrait du mâle “Sangliers” accompagné de sa femelle*. Portrait of the cock “Sangliers” with his hen.

Planche/Plate II (page 111): *portrait du mâle “Pylône”*. Portrait of the cock “Pylône”.

Les marques blanches autour de l'oeil permettent de reconnaître les mâles. The white marks around the eye allow to distinguish the cocks. © Jean-Lou Zimmermann





RESULTS

Differentiation of songs

On the basis of the cartography of the signs collected during the winter 2002-2003, we counted 18 to 20 males. Among these individuals, we estimate that 12 to 13 males provide a realistic basis of comparison with those recorded the year before (MULHAUSER & SANTIAGO, 2003). The table 1 shows the results of our survey. Each bird received a nickname, often in connection with some feature of the area. We have also described phonetically the individual melodies.

RÉSULTATS

Differentiation of the songs

Sur la base de la cartographie des indices en hiver, entre 18 et 20 individus ont été dénombrés en 2003. Parmi ces individus, l'estimation de 12 à 13 mâles nous semblait réaliste, en comparant avec ceux que nous avions comptabilisés l'année précédente (MULHAUSER & SANTIAGO, 2003). Le tableau 1 présente les résultats de nos recherches. Chaque oiseau a reçu un surnom, souvent donné en fonction d'une caractéristique de son territoire. Nous avons également décrit phonétiquement les mélodies individuelles.

Territoire n°	Surnom	Chant phonétique	Nombre d'éléments	Apparié
Territory n°	Nickname	Phonetical song	Number of elements	Pair
1	Téléphone	?	?	?
2	Pylône	Siii sii sisisi si si u	8	Oui (yes)
3	Chemin creux	Siii si sisisi sisii-u	8	?
4	Bûcherons	Siii sii sisisi sisisisii (- si)	9 ou (or) 10	?
5	Déracinée	Siii si sisi si si-uu	7	Oui (yes)
6	Noisetier	Siiu si sisisisi sisisisii	11	?
7	Sangliers	Siii si sisisisi sisiu	8	Oui (yes)
8	Igloo	Siii sisi sisisisii	6	?
9	Souches brûlées	Sii si sisi sisii	6	Oui (yes)
10	Carrefour	Siii sisisi si siu	6	Oui (yes)
11	Loge 4	?	?	?
12	Alisier	?	?	Oui (yes)

Table 1: list of the presumed males and phonetical characteristics of their song.

Tableau 1: liste des mâles et caractéristiques phonétiques de leur chant.

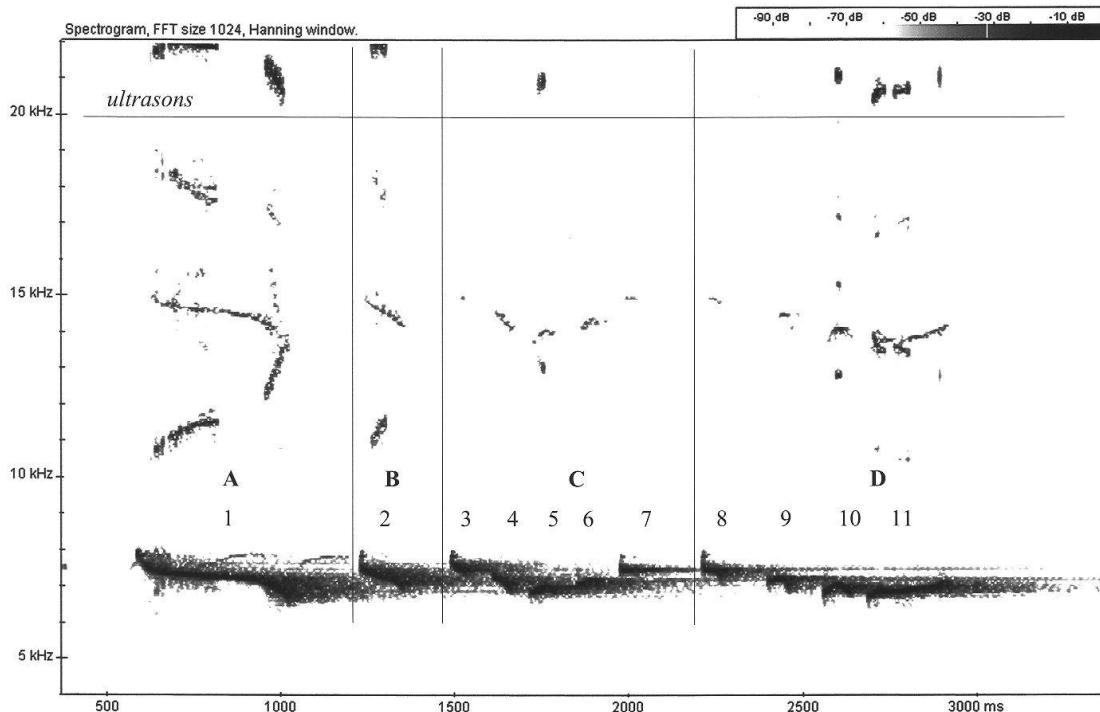


Figure 1: complet sonogramm of the song of “Noisetier”, with ultrasonic sounds. Communal de La Sagne (canton of Neuchâtel, Switzerland). Letters (A to D) correspond to the theme and chiffer (1 to 11) to the elements.

Figure 1: sonogramme complet du chant de “Noisetier” avec les traces d’ultrasons
Communal de La Sagne (canton de Neuchâtel, Suisse). Les lettres (A à D) correspondent aux motifs et les chiffres (1 à 11) aux éléments.

During our survey, we heard the songs of nine males upon the dozen estimated (75% of total). On the basis of the data given by literature a sex-ratio in favour of the males, we assumed that male No 1, was present, because of fresh droppings, but we never heard its song.

Male No 11 has been identified on the basis of moulted feathers. The observation of number 12, confirmed our opinion, because parallel tracks on thin layer of snow permitted to know that it was mated. Strangely, the birds which were not heard were situated at the two ends of the wooded pasture, where the disturbance produced by human leisure activities were the most important.

Malgré nos efforts de recherche, nous n'avons entendu les chants que de neuf mâles sur les douze présumés (75% du total). En nous basant sur les données de la littérature qui donne un sex-ratio nettement favorable aux mâles, nous avons supposés, sur la base de crottes fraîches, que le mâle n° 1 était bien présent, bien que nous n'ayons jamais entendu son chant. Le mâle n° 11 a été identifié sur la base de plumes de mue. Quant au n° 12, l'observation d'un oiseau a conforté notre opinion. Enfin, des empreintes en parallèle sur une légère couche de neige ont permis de savoir qu'il était apparié. Curieusement, les oiseaux que nous n'avons pas entendus se trouvent aux deux extrémités du pâturage boisé, là où le dérangement dû aux activités de loisir est particulièrement important.

In the Jura the song of the hazel grouse is composed of 3 to 4 themes and 6 to 11 elements (fig. 1). When comparing the song of the same bird recorded by two different recorders, we notice that graphic differences are due to the power of emission affected by the proximity of the bird. The spectrogram clearly points out that some elements have a large spectrum of frequency, going from audible sounds to the limit of ultra-sonic sounds (20 kHz). This is particularly obvious in the first note or impulse note (element 1).

The spectrograms of the songs of the different males (fig. 2) clearly show their characteristics. We can see the number of elements, but the melody is less scanned than foreseen. The first theme is always long. The analysis of its length (0.6 second) and its audible frequency (7,5 kHz) does not allow to distinguish the individuals. Therefore, it is the arrangement of the central elements which allows to identify the birds. When playing the tapes on slow motion, we are able to easily count the elements composing the melody and confirm what we described on the phonetic side. In this manner, some sounds are modified during emission, like the sound of a reed pipe. For example, the last element always long, change its tonality (<6.5 kHz) after the first impulse. This is what we translate by a “u” in the phonetic transcription.

In 2003, on the area of “Communal de la Sagne”, three males had a song composed of 6 elements, one of 7 elements, three males of 8 elements and one of 11 elements or notes. A male (No 4) with 9 or 10 elements couldn’t be recorded. This leaves some uncertainty about the true composition of its melody. Thus, the majority of males (77%) have a “simple” song, composed of 6 to 8 elements.

Dans le Jura, le chant de la gélinotte des bois comprend 3 à 4 motifs et 6 à 11 éléments (figure 1). En comparant le chant d'un même oiseau enregistré par deux appareils différents, on se rend compte que les seules différences graphiques proviennent de la puissance d'émission, donc de la proximité de l'oiseau. Le spectrogramme indique très clairement que certains éléments ont un spectre de fréquence large, allant du son audible à la limite de l'ultrason (20 kHz). C'est particulièrement évident dans la note d'impulsion (élément 1).

Les spectrogrammes des chants des différents individus (figure 2) dessinent très clairement leurs caractéristiques. On y repère le nombre d'éléments, mais la mélodie est moins scandée qu'il n'y paraît.

Le premier motif est toujours long. L'analyse de sa durée (0.6 seconde) et celle de sa fréquence audible (7.5 kHz) ne permettent pas de distinguer les individus. C'est donc la disposition des éléments centraux qui permettent de découvrir l'identité des oiseaux. En passant la bande acoustique au ralenti, nous pouvons facilement dénombrer les éléments qui composent la mélodie et confirmer ce que nous avions décrit de manière phonétique. Ainsi, certains sons se modifient en cours d'émission, un peu à la manière d'un mirliton. Par exemple, le dernier élément, toujours long, change de tonalité (<6.5 kHz) après l'impulsion de départ. C'est ce que nous avons traduit par un “u” dans les transcriptions phonétiques que nous avons faites sur le terrain.

En 2003, sur le Communal de La Sagne, trois oiseaux avaient un chant composé de 6 éléments, un de 7 éléments, trois de 8 et un de 11 notes. L'individu ayant un chant de 9 ou 10 éléments n'a pas pu être enregistré, ce qui laisse un doute sur la composition exacte de la mélodie. Ainsi, la majorité des mâles (77%) ont un chant "simple", composé de 6 à 8 éléments.

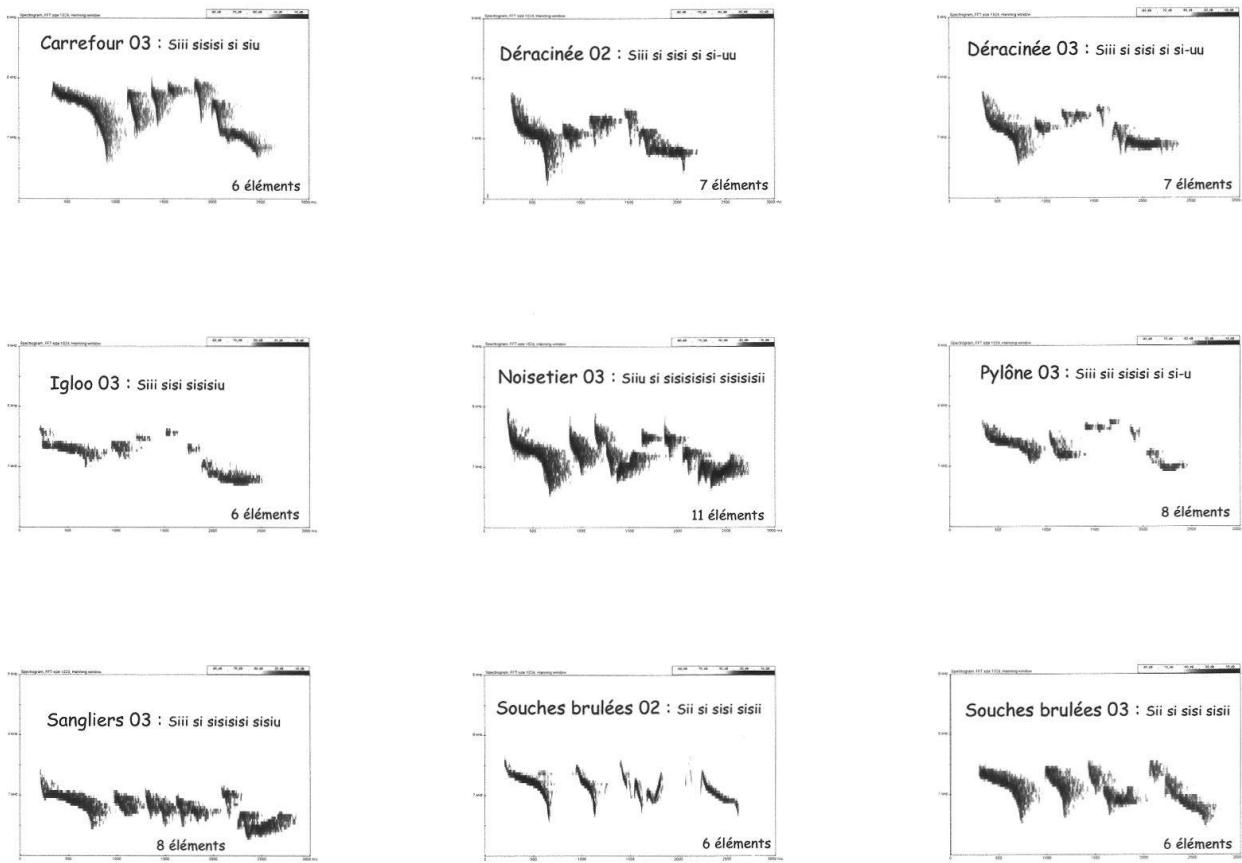


Figure 2: sonagramms of the songs of cocks present in Le Communal de La Sagne (canton of Neuchâtel, Switzerland).

Figure 2: sonogrammes de différents individus contactés sur le Communal de La Sagne (canton de Neuchâtel, Suisse).

Constancy of the melody and fidelity to the site

The average length of a song is of 2,5 seconds, repeated every 30 seconds when the male is stimulated by the presence of a rival. In figure 3, we voluntarily cut the silences, in order to be in a position to compare the spectrograms of each emission. Those are clearly identical in this example. We analysed the recorded songs of each male. The results are similar; the constancy of the melody is excellent (fig. 3).

Constance de la mélodie et fidélité au site

La durée moyenne d'un chant correspond à 2,5 secondes répété toutes les demi minutes lorsque l'oiseau est stimulé par la présence d'un concurrent. Dans la figure 3, nous avons volontairement réduit les silences de manière à pouvoir comparer les spectrogrammes de chaque émission. Ceux-ci sont très clairement identiques dans cet exemple. L'analyse a été faite pour les chants de tous les mâles que nous avons pu enregistrer. Les résultats sont similaires; la constance de la mélodie est excellente (fig. 3).

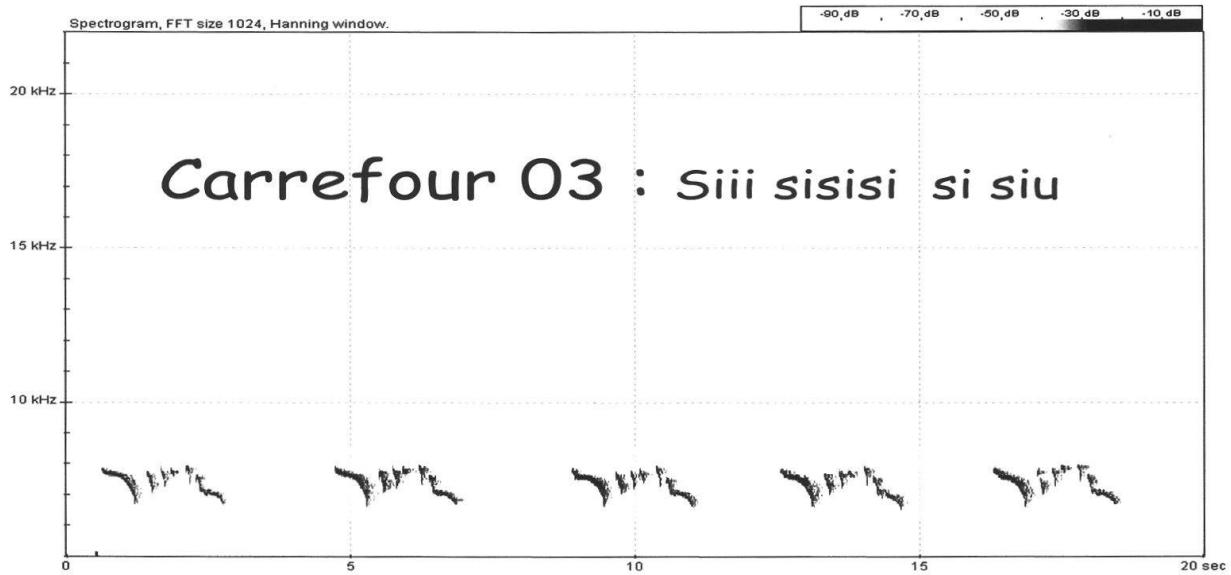


Figure 3: constancy of the melody sent out by “Carrefour” (Communal de La Sagne, canton of Neuchâtel, Switzerland). The length of the silences (approximatively 30 seconds) is voluntarily reduct over the graphic.

Figure 3: constance de la mélodie émise par “Carrefour” (Communal de La Sagne, canton de Neuchâtel, Suisse). La durée des silences (environ 30 secondes) a été volontairement réduite sur le graphique.

Thanks to this “melody memory” we found two males already present in 2002 on the site (figure 2): “Déracinée” and “Souches brûlées”. Over one year, the length of the sound emission seems to vary a little (less than 50 ms), but the notes are accurately reproduced. These males have been recognized and located with the help of their songs. Each of them was mated one year after the other, but used the same area of reproduction. This result confirm what we already knew; the leading bird are extremely sedentary and loyal to the best place of reproduction.

On the contrary, when comparing the songs sent out on sites distant of more than 20 km, we notice that the males can have nearly identical melodies. The total span of the song as well as the frequency of emission (fig. 4) allow to recognize each of them.

Grâce à cette “mémoire du chant”, nous avons pu retrouver deux mâles déjà présents en 2002 sur le site (figure 2): “Déracinée” et “Souches brûlées”. En une année, la durée de l'émission sonore semble changer très légèrement (moins de 50 ms), mais les notes sont reproduites fidèlement. Ces coqs ont été reconnus et localisés à l'aide de leurs appels. Non seulement chacun d'entre eux a été apparié deux ans de suite, mais il utilisait également toujours le même territoire de reproduction. Ce résultat confirme ce que l'on savait déjà; à savoir que les oiseaux “dominants” sont extrêmement sédentaires et fidèles au meilleur site de reproduction.

A contrario, en comparant des chants émis sur des sites distants de plus de 20 km, nous nous apercevons que des mâles peuvent avoir des mélodies presque identiques. La signature de chacun d'entre eux reste tout de même reconnaissable grâce à la durée totale du chant, mais également à la fréquence d'émission (fig. 4).

DISCUSSION

The results we obtained seem to indicate that it is possible to individualize the males of hazel grouses by their song characteristics. This is surprising due to the low number of notes sent out. For the whole European population, BERGMANN *et al.* (1996) indicate melodies composed of 6 to 11 elements or notes (sometimes 4, 5, or 12). Though, at first sight, this seems to limit the differences to 6 melodies, however when one analyses the length and the group of notes interrupted with silences, one realizes the number of possibilities. For example, for a 6 elements song, knowing that the first one is already isolated, there are 16 possibilities ($8 + 4 + 2 + 1 + 1$). For a song of 7 elements, there are 32 different ways to sing. For 8 elements, there are 64 manners, and so on. Globally there are more than one thousand alternatives. If, to this simple analysis of putting together the elements, one adds more precise analysis of the length and the frequency of each sound, it is clear that the variety of songs is much greater.

DISCUSSION

*Les résultats que nous avons obtenus semblent indiquer que, pour individualiser les mâles de gélinotte des bois, nous pouvons nous fier aux caractéristiques de leur chant. Cela paraît étonnant compte tenu du faible nombre de notes émises. Pour l'ensemble des populations européennes, BERGMANN *et al.* (1996) signalent des mélodies composées de 6 à 11 éléments (exceptionnellement 4, 5 ou 12). Si, à première vue, cela paraît limiter les différences à 6 mélodies, lorsqu'on analyse la durée et les groupes de notes entrecoupés par des silences, on se rend compte que les possibilités sont très nombreuses. Par exemple, pour un chant de 6 éléments, sachant que la première est toujours isolée, il existe 16 possibilités ($8 + 4 + 2 + 1 + 1$). Pour un chant de 7 éléments, il y a 32 manières de le jouer, pour 8 éléments, 64, etc. Au total, il existe donc plus de mille variantes. Si, à cette analyse simple du regroupement des éléments on ajoute une analyse plus fine de la durée et de la fréquence de chaque son, il est évident que la variété des émissions est encore plus grande.*

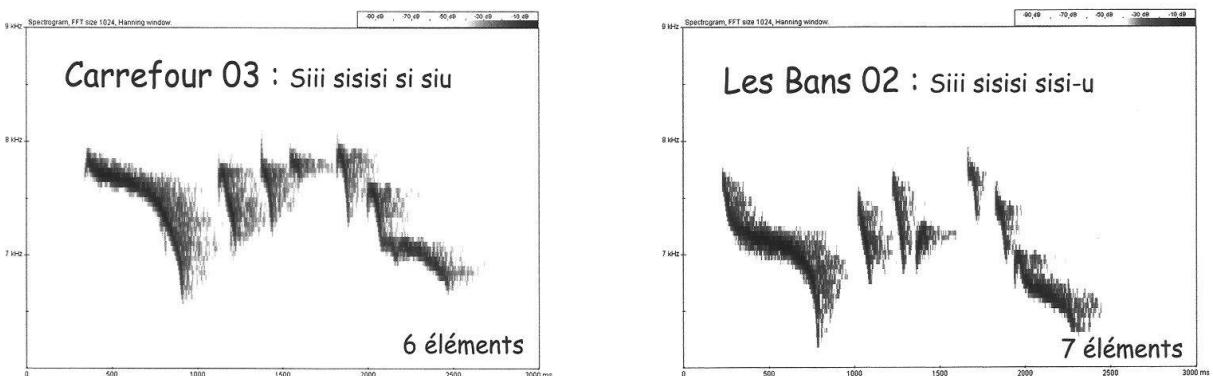


Figure 4: comparison between the sonagramms of two cocks distant of more than 20 kilometers (canton of Neuchâtel, Switzerland).

Figure 4: comparaison entre les sonogrammes de deux mâles occupant des sites distants de 20 kilomètres (canton de Neuchâtel, Suisse).

In theory, the diversity of possibilities renders the meeting of two birds having exactly the same song, very improbable. If this would occur, probably one of the two cocks (not mated bird ?) could modify its melody to have a more personal and attractive one. In the same manner, it is improbable that two birds sharing the same area after an interval of one year have identical melodies. Therefore if the male is loyal to its territory, it can be traced from one year to the other only by way of its song. BERGMANN *et al.* (1975) could study and follow fifteen individuals in the National Park of Bialowiesa, in Poland.

With the same approach, DESBROSSES (1997) calculated the rate of survival of the cocks. Out of a panel of 54 individuals, he got a 49.1 % rate of survival per year. He could also follow two birds during more than 4 years and 7 months. This gives an average age of 5 years. The estimate of the average life expectancy for the hazel grouse is about 3,4 years.

CONCLUSION

The monitoring of hazel grouse is partly possible by individualizing the males through their songs. This simple method does not require a sophisticated equipment. It is very useful to establish the number of a population, to understand the spatial organisation and to know some specific demographic aspects such as the sex-ratio, the survival rate or the longevity of the hazel grouse.

*En théorie, la diversité des possibilités devrait rendre très improbable la rencontre de deux oiseaux ayant exactement le même chant. Si tel devait être le cas, probablement que l'un des deux coqs (l'oiseau non apparié?) pourrait modifier sa mélodie afin de la rendre singulière et, peut-être, plus attractive. De même, la possibilité que deux oiseaux, signalés sur le même site à un an d'intervalle, aient une mélodie identique est extrêmement faible. De cette manière, et pour autant qu'il soit fidèle à son territoire, un mâle de gélinotte peut être suivi d'une année à l'autre grâce à son chant. BERGMANN *et al.* (1975) ont ainsi pu étudier quinze individus différents dans le parc national de Bialowiesa, en Pologne.*

Grâce à une approche similaire, DESBROSSES (1997) a pu calculer le taux de survie des coqs. Sur la base d'un échantillon de 54 individus, il aboutit à un chiffre de 49,1% de survivants par année. Il a également pu suivre deux oiseaux durant plus de 4 ans et 7 mois, ce qui leur donne un âge minimum de 5 ans, alors que l'on estime à 3,4 ans l'espérance de vie moyenne de la gélinotte.

CONCLUSION

Le suivi de gélinottes des bois est partiellement possible en individualisant les mâles grâce à leur chant. Cette méthode simple ne demande pas de matériel sophistiqué. Elle se révèle très utile pour déterminer les effectifs d'une population, comprendre son organisation spatiale et connaître certains aspects démographiques tels que le sex-ratio, le taux de survie ou, dans certains cas, la longévité de l'oiseau.

REMERCIEMENTS

Cette étude a reçu le soutien financier du service des forêts (République et canton de Neuchâtel). Que ses responsables, particulièrement MM. Léonard Farron et Daniel Wyder, en soient chaleureusement remerciés. Un grand merci également à Mme Gertrude Monnet et M. Paul Mulhauser qui ont assuré la version anglaise de cet article.

BIBLIOGRAPHIE

- BERGMANN, H.-H., KLAUS, S., MÜLLER, F. & WIESNER, J. 1975. Individualität und Artspezifität in den Gesangsstrophen einer Population des Haselhuhns (*Bonasa bonasia* L., Tetraoninae, Phasianidae). *Behaviour* 55: 94-114.
- BERGMANN, H.-H., KLAUS, S., MÜLLER, F., SCHERZINGER, W., SWENSON, J.E. & WIESNER, J. 1996. Die Haselhühner: *Bonasa bonasia* und *B. sewerzowi*. *Die Neue Brehm-Bücherei* 77: 278 pages.
- BOSSUS, A. & CHARRON, F. 2003. Guide des chants d'oiseaux d'Europe occidentale. Description et comparaison des chants et des cris. Ed. Delachaux & Niestlé, Paris: 240 pages.
- DESBROSSES, R. 1997. Habitats et fluctuations des populations de gélinotte des bois (*Bonasa bonasia*) dans l'est de la France. *Thèse de doctorat, Université de Dijon*: 169 pages.
- MULHAUSER, B. & SANTIAGO, S. 2003.- Le dénombrement des populations de gélinotte des bois *Bonasa bonasia* par couplage de la méthode du rappel et de la recherche d'indices. *Alauda* 71 (2): 227-235.