



Phénologie de la migration du Roitelet huppé *Regulus regulus* à la Berra FR de 1984 à 1995

Michel BEAUD

L'étude menée par des membres du Cercle ornithologique de Fribourg (COF) décrit la migration du Roitelet huppé *Regulus regulus* à la Berra (Préalpes fribourgeoises, Suisse) où un oiseau capturé sur quatre appartient à cette espèce. Au total, 3361 captures sont réparties sur 12 ans. La migration est surtout le fait de jeunes de l'année (94%) et la sex-ratio générale est de 62% de mâles. La grandeur des mailles des filets utilisés peut influencer la sex-ratio dans des proportions de 10%. Les fluctuations annuelles de captures peuvent être importantes et le pic migratoire saisonnier se situe à la mi-octobre. La migration constatée à la Berra est du type «rampante matinale». La majorité (3/4) des captures a lieu lorsqu'il y a peu de vent ou alors (1/4) par vent moyen du S-OSO. Il y a eu trois reprises d'oiseaux provenant de l'étranger et deux contrôles locaux de plus d'une année.

Historique du camp de baguage

Les premières observations sur la migration automnale ont été effectuées à la Berra entre 1948 et 1951 par Jean Strahm essentiellement (STRAHM 1982), accompagné parfois de Henri Fragnière. Les 15-16 et 22-23 octobre 1949, ils y tendirent 5 filets (J. Strahm, comm. pers.). En 1968, André Fasel entreprit un camp et organisa un baguage annuel jusqu'en 1983 (A. Fasel, comm. pers.). Les statistiques de la Station ornithologique suisse (JENNI 1982) nous montraient alors que plus du quart des Roitelets huppés bagués en Suisse l'avaient été à la Berra. Dès 1984, avec l'aide d'amis du Cercle ornithologique de Fribourg (COF), j'ai entrepris, l'étude de la

migration de cet oiseau sur ce site, dont une première partie des résultats est présentée ci-dessous.

Zone d'étude

Le massif de la Berra (46°40'N, 7°11'E; fig. 1) est situé en bordure des Préalpes fribourgeoises, dont le sommet culmine à 1719 m. Il domine directement le Plateau suisse en

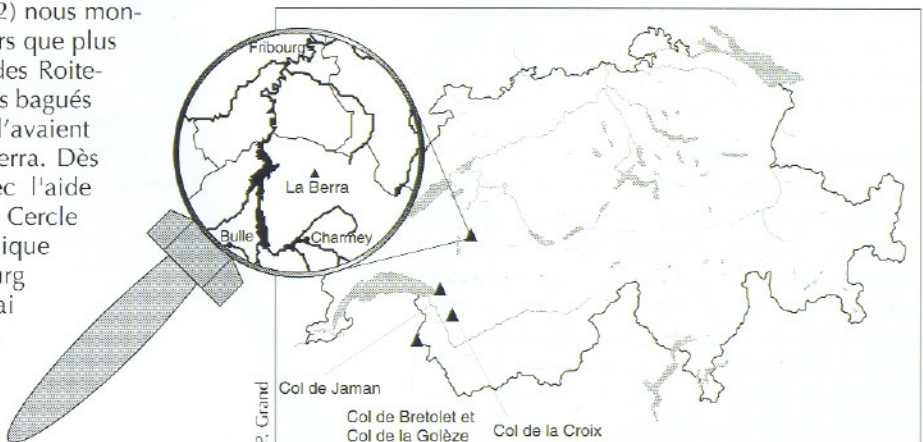


Fig. 1 – Situation de la Berra par rapport aux autres stations de baguage situées sur des cols.

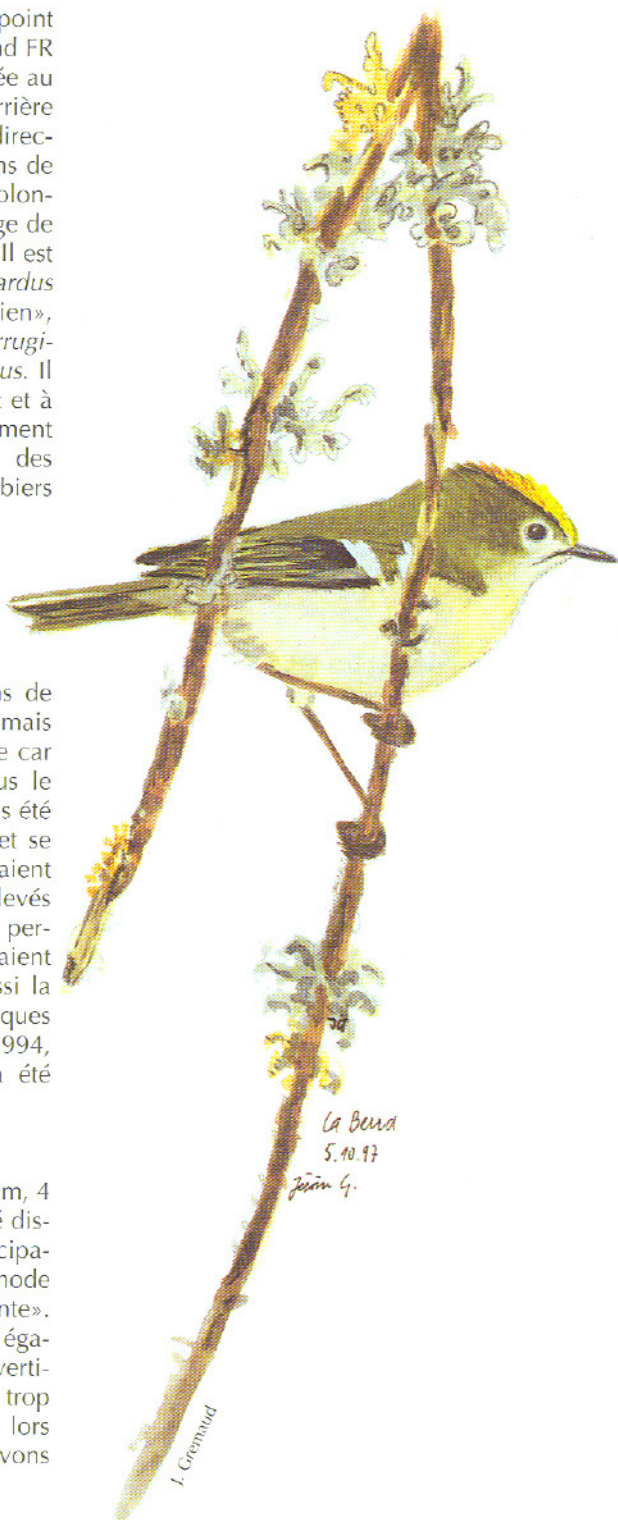
son côté nord-ouest et représente le point dominant de la vallée du Plasselschlund FR située au nord-est. La Berra est prolongée au N-NE par le Cousimbert (1633 m), barrière naturelle pour les oiseaux qui longent directement les Préalpes. Le col, aux environs de 1600 m, se trouve entre la Berra et le prolongement du Cousimbert. C'est un pâturage de peu de valeur pour l'estivage du bétail. Il est principalement composé de Nard *Nardus stricta*, appelé localement «poils de chien», de Rhododendrons *Rhododendron ferrugineum* et de Myrtilles *Vaccinium myrtillus*. Il est bordé en sa partie ouest par la forêt et à l'est par des ravins humides partiellement occupés par des Epicéas *Picea abies*, des Sapins blancs *Abies alba* et quelques Sorbiers des oiseleurs *Sorbus aucuparia*.

Méthode de travail

Lors des 12 automnes considérés, la station fut occupée du dernier week-end d'août jusqu'à la Toussaint, soit 11 fins de semaine par saison. Nous n'avons jamais tendu les filets au-delà du 1^{er} novembre car les conditions météorologiques ne nous le permettaient pas. Des essais ont toutefois été tentés, parfois jusqu'au 11 novembre, et se sont tous révélés infructueux. Les filets étaient tendus le samedi dans l'après-midi et enlevés le lendemain en fin d'après-midi, si la permanence n'était pas assurée. Ils restaient ouverts toute la journée et souvent aussi la nuit, lorsque les conditions météorologiques et de capture étaient favorables. Dès 1994, une semaine complète de présence a été organisée à la mi-octobre.

Disposition des filets

Les 23 filets permanents (L : 9 m, H : 2,1 m, 4 poches, mailles 19 mm) ont toujours été disposés de la même manière (fig. 2), principalement devant les petits épicéas, méthode efficace en cas de migration «rampante». Entre 1985 et 1990, des hauts filets ont également été posés, juste au-dessus, à la verticale de la ligne «1, 2, 3, 4, 5». Etant trop visibles et parfois difficiles à surveiller lors d'affluence ou de forts vents, nous avons cessé l'expérience.



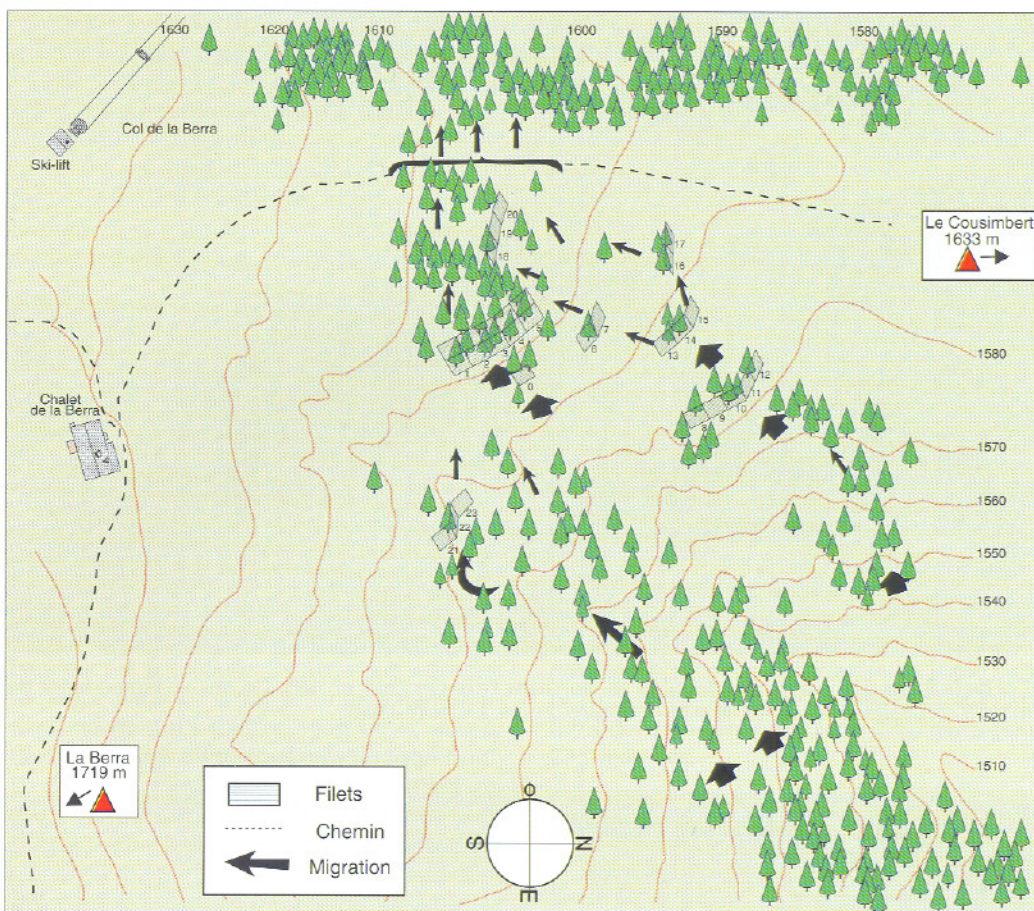


Fig. 2 – Plan du col de la Berra, avec représentation des filets et du flux migratoire.

Dès 1990, par contre, le filet n° 0 (mêmes caractéristiques que les traditionnels mais avec des mailles de 12 mm) a été tendu dans un endroit jugé stratégique, entre 2 groupes d'arbres de l'un des principaux axes de migration (fig. 2). Nous souhaitons ainsi non seulement attraper plus de roitelets mais aussi déterminer la sex-ratio. En octobre parfois, lors des gros passages de fringilles et selon le nombre de personnes présentes, 6 à 8 filets ont également été tendus sur la crête.

Des relevés météorologiques ont été effectués entre 1985 et 1990; ils tiennent notamment compte de la force et de la direction des vents. Ces mesures ont toujours été prises au

même emplacement et en général le matin, avant la «tombée».

Captures et mesures

Au cours des 12 automnes, nous avons capturé 3361 Roitelets huppés et relevé pour chacun d'entre eux le sexe et l'âge, la date et l'heure de capture (toujours en heure d'hiver, au quart d'heure près), le numéro du filet, la hauteur de la poche et le sens de la prise («montant» ou «descendant»). Les mâles ont été bagués et les femelles numérotées individuellement par des encoches au niveau des barbes des rectrices car, selon une étude réalisée sur des roitelets élevés en captivité (THA-



M. Beaud

Col de la Berra, l'emplacement des filets se situe dans l'axe des deux chalets. On devine l'importance des massifs d'Epicéas *Picea abies* de part et d'autre du col. Octobre 1986.



M. Beaud

Vue générale du site de capture, les filets sont disposés dans la zone de transition entre les deux forêts. Juin 1997.

LER 1990), la bague pourrait endommager les œufs pendant la couvaison.

Des mesures biométriques complètes ont été effectuées sur quelque 1100 roitelets : longueur de l'aile, des rémiges primaires 1, 2, 3, 4, 5, 10 (la rémige n° 1 étant la plus externe), de la queue, du tarse et du bec ainsi que la mesure de la masse. D'autres indications ont également été notées : la forme du bec, celle des trois rectrices les plus externes (SVENSSON 1992), la pneumatisation du crâne (WINKLER 1979), puis, selon les directives aux bagueurs de la Station ornithologique suisse de Sempach, le degré d'adiposité (JENNI 1985a, b), la mue de la gorge, du ventre, des sous-caudales, de la tête, du dos et du croupion (JENNI 1988). La détermination de l'âge a été effectuée d'après la forme des rectrices externes, la pneumatisation du crâne et l'état de la mue.

Les mensurations et inscriptions de chaque oiseau représentent quelque 5 minutes de travail pour deux personnes, bagueur et secrétaire. Nous nous sommes toujours efforcés d'obtenir un échantillonnage de mesures tout au long de la saison. Lors de grosses affluences ou s'il faisait froid, la prise de mesures était partiellement ou totalement abandonnée. THALER (1990) nous apprend que les roitelets ne supportent pas d'être gardés trop longtemps si bien que nous avons limité, dans la mesure du possible, le temps de leur détention.

Résultats généraux

Jusqu'à ce jour, 110 espèces d'oiseaux ont été observées en période de migration à la Berra, dont 72 capturées. Au cours de cette étude, nous avons pris 13 059 oiseaux et en avons bagué 11 516. Les 1543 femelles des deux espèces de roitelets n'ont été que contrôlées sans être baguées. Les migrateurs nocturnes constituent la majorité des captures et celles-ci ont lieu principalement tôt le matin. Les espèces les plus fréquemment capturées sont le Roitelet huppé (3361) et le Rougegorge *Eri-thacus rubecula* (2629). De nombreuses Mésanges noires *Parus ater* (2272) ont aussi été prises, principalement lors de l'invasion de 1993, et d'importantes captures de Pinsons des arbres *Fringilla coelebs* (807) sont

Tabl. 1 – Captures annuelles de Roitelets huppés *Regulus regulus* à la Berra FR et sex-ratio.

Année	Individus capturés	Mâles		Femelles	
		Nbre	%	Nbre	%
1984	11	5	45,5	6	54,5
1985	100	56	56,0	44	44,0
1986	114	64	56,1	50	43,9
1987	172	101	58,7	71	41,3
1988	404	251	62,1	153	37,9
1989	413	247	59,8	166	40,2
1990	486	332	68,3	154	31,7
1991	63	35	55,6	28	44,4
1992	201	125	62,2	76	37,8
1993	455	285	62,6	170	37,4
1994	534	318	59,6	216	40,4
1995	406	270	66,5	136	33,5
Total	3359	2089	62,2	1270	37,8

intervenues en 1988 et 1990, lors des forts passages d'octobre. Les Roitelets à triple bandeau *Regulus ignicapillus* (643) ont été capturés dans les proportions de 370 mâles pour 273 femelles.

Résultats des Roitelets huppés

Sexes et âges

Il est notoire que la proportion de mâles capturés en migration est plus importante que celle des femelles (FRELIN & CORNILLON 1974 ; LIFJELD 1982), ce qui a également été constaté à la Berra où 2089 individus étaient des mâles et 1270 des femelles (tabl. 1). Nous n'avons pas remarqué de variation «spatio-temporelle» significative, aucune tendance n'ayant été décelée quant à la fréquentation d'un filet ou groupe de filets : la migration se déroule simultanément chez les deux sexes, les femelles étant toujours présentes mais en plus faible proportion (38%).

A partir de 1990 et suite à la pose du filet n° 0 (mailles 12 mm), nous avons obtenu des résultats différents concernant la sex-ratio. Dans ce type de filet, la proportion de femelles s'est avérée de 10% supérieure à celle correspondant aux mailles de 19 mm tendus pendant la même période :

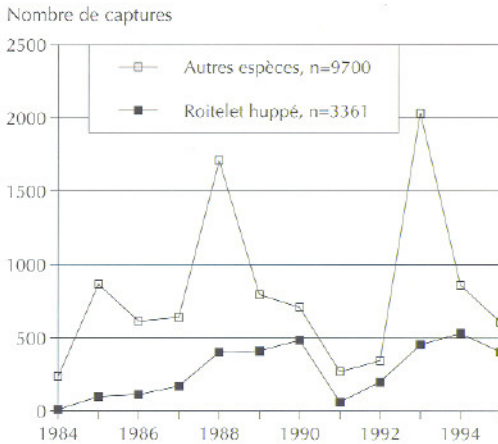


Fig. 3 – Fluctuations annuelles des captures de Roitelets huppés *Regulus regulus* et de l'ensemble des autres espèces (n=71). À la Berra, un oiseau capturé sur quatre est un Roitelet huppé.

- Filets à mailles de 12 mm : 56,4% mâles, 43,5% femelles (n=608).
- Filets à mailles de 19 mm : 66,4% mâles, 33,5% femelles (n=1504).

Dans neuf cas seulement, la détermination du sexe n'a pas été aisée, la coloration de la couronne laissait des doutes; nous avons choisi la longueur de l'aile comme critère pour classer les oiseaux dans une catégorie ou une autre. Seuls deux oiseaux n'ont pas été sexés, la longueur de leurs ailes ne fournissant pas plus de précisions.

Répartition de l'âge

Les 93,7% (n=1061) des roitelets dont l'âge a été déterminé présentent les caractéristiques d'oiseaux de l'année, les plus jeunes, encore en plumage juvénile en début de saison, n'ayant pas la couronne colorée. Par contre, les individus les plus âgés ont la pneumatisation de leur crâne achevée, ce qui a été décelé au plutôt le 11 septembre, mais qui est surtout remarquable en fin de saison. À ce stade, c'est principalement la forme très pointue des rectrices qui trahit leur jeune âge. Les 4,3% (n=49) des

oiseaux sont d'âge indéterminé car ils ne possèdent ni les caractéristiques des jeunes ni celles des adultes. Enfin, le 2% (n=22) est constitué d'adultes reconnaissables à la forme des rectrices externes très arrondie.

Déroulement de la migration

Fluctuations annuelles

Le nombre annuel de captures présente des fluctuations importantes (fig. 3), passant de quelques individus certaines années à plusieurs centaines quelques années plus tard. Leur nombre diminue brutalement après les maxima, puis croît à nouveau progressivement, le même schéma semblant alors recommencer. 1991 fut une année maigre puisque nous n'avons capturé que 333 oiseaux parmi lesquels 63 Roitelets huppés.

Fluctuations saisonnières

Les roitelets sont présents tout au long de la saison de baguage et les premières captures concernent certainement des nicheurs locaux. La migration proprement dite est perceptible dès la fin septembre, le pic du passage se situant vers la mi-octobre (fig. 4). Des variations saisonnières importantes peuvent avoir lieu, comme en 1994 où aucun roitelet n'a été capturé lors de la pentade 60 (23-27.10; 0 capture en 1 jour). Par contre, plus de 220 individus ont été pris au filet lors des pentades 59 et 61, soit 231 captures en 5 jours du 18 au 22.10 et 227 en 3 jours du



M. Beaud

Roitelet huppé *Regulus regulus* en plumage juvénile. Septembre 1993.

Facteur de capture

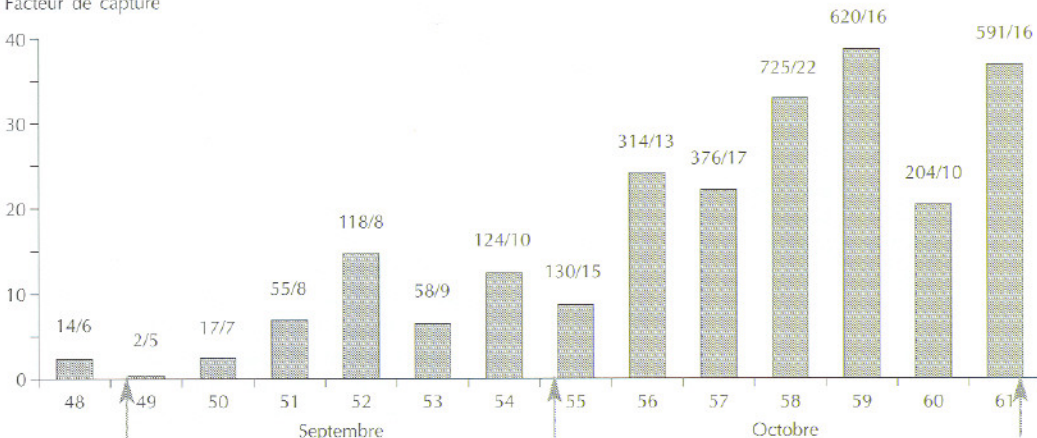


Fig. 4 – Facteur de capture par pentades. Le pic migratoire se situe à la mi-octobre, mais nous n'avons jamais pu vérifier la fin de la migration. Facteur de capture: nombre de captures/nombre de jours avec les filets ouverts.

28.10 au 1.11. Les conditions météorologiques ne nous ont jamais permis de préciser la fin du passage.

Fluctuations journalières

Le Roitelet huppé est considéré par de nombreux auteurs comme un migrateur nocturne

qui effectue toutefois une migration «rampante» aux premières heures du jour. Selon DEJONGHE (1984), La Berra (1600 m) est un «col de basse altitude»; il est dépourvu de crête et n'a jamais impliqué de captures nocturnes. Par contre, au col de Jaman VD (1512 m), on compte 4 captures nocturnes

Nombre de Roitelets capturés

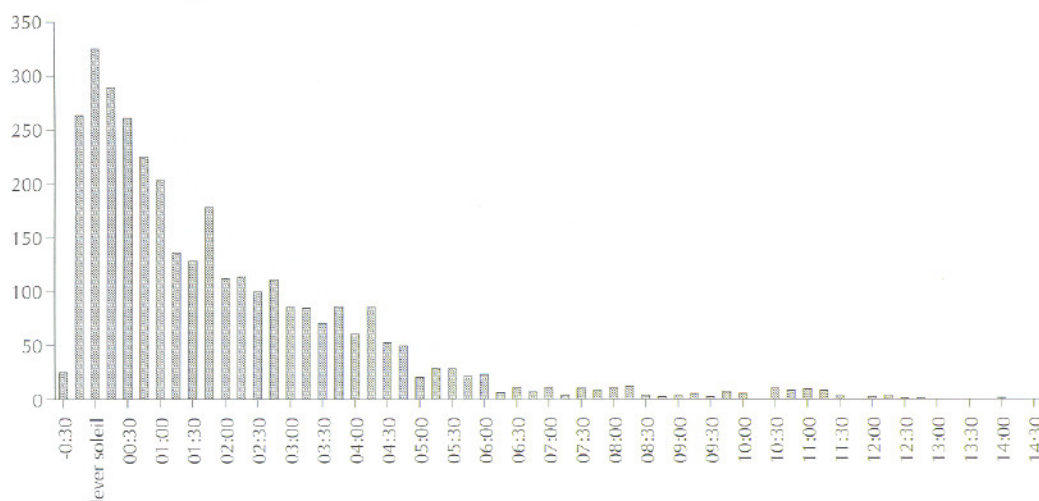


Fig. 5 – Déroulement journalier de la migration, rapporté au lever du soleil (on constate un décalage d'environ 90 min entre le début et la fin de la saison de baguage). A la Berra, la migration observée est du type «rampante matinale».

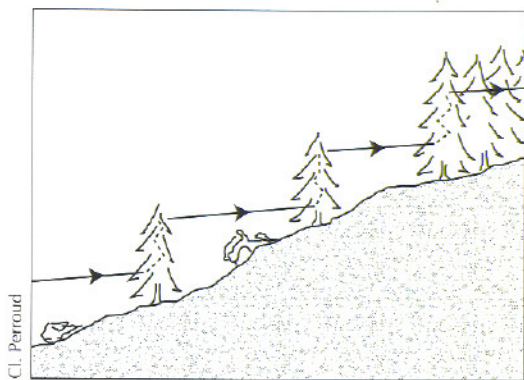


Fig. 6 – Migration rampante vue de profil.

sur 214 roitelets pris entre 1991 et 1997 (L. Maumary, comm. pers.) alors que, au col de Bretolet VS (1925 m), «col de moyenne altitude» (DEJONGHE 1984), la proportion est de 13% de prises nocturnes (L. Jenni in GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1991). A la Berra, la majorité des captures sont effectuées au lever du jour et diminuent ensuite progressivement dans la matinée (fig. 5). Plus tard, les captures isolées sont surtout le fait de roitelets cherchant leur nourriture.

Description sommaire du passage

Au lever du jour, les roitelets venant du N-NE arrivent directement au niveau du col ou alors se posent dans le grand massif forestier situé en contrebas. Celui-ci draine les migrants vers le col tout au cours de la matinée. Les roitelets évitent de parcourir de trop grandes étendues à découvert et volent d'arbre en arbre, surtout là où les épicéas sont isolés. Ils se posent principalement à la base de ceux-ci, c'est-à-dire là où ils sont le plus touffus, y restent un court instant, puis grimpent vers la cime avant de s'envoler vers l'amont (fig. 6). Le même scénario se répète jusqu'à ce que la forêt soit atteinte. Ils y disparaissent en continuant la migration dans le même axe et se dispersent vraisemblablement à la recherche de nourriture (fig. 2). Cette migration «rampante» nous permet de capturer un grand nombre de roitelets, ceci surtout dans les poches inférieures des filets. Le groupe de hauts filets posés devant de

grands arbres confirme ces observations. Les 41% de la migration ont été retenus au niveau des filets 0, 2, 3, le n° 0 totalisant à lui seul 29,4% des captures. Les filets 11, 12, 13, 14, 16, se trouvant également sur un bon axe migratoire, fournissent 25,4% des prises.

Sens de la capture

La majorité des oiseaux ont été capturés dans le sens de la migration. La grandeur des mailles s'est avérée déterminante pour la bonne interprétation des données. Les 89% des oiseaux ont été capturés dans le sens de la migration avec les filets à mailles de 19 mm alors que 99,5% l'étaient avec celles de 12 mm. Très souvent, les roitelets traversaient les grandes mailles et donnaient l'impression d'être pris en rémigration. Les quelques autres individus pris dans le sens inverse ont été capturés alors qu'ils se déplaçaient pour se nourrir ou alors, intrigués par l'alerte des captifs, ils se faisaient attraper à leur tour.

Influences météorologiques

Entre 1985 et 1990, des mesures météorologiques ont été prises parallèlement aux captures (n=1423). Le passage marquant s'étire sur 40 jours dès la pentade 55 (28.9-2.10) et concerne 1123 oiseaux. Près des trois-quarts des captures ont été effectuées (73% en 28 jours) essentiellement lorsqu'il n'y a pas de vent (moins de 1 km/h), ou alors par vent très faible (1 à 11 km/h). C'est par vent du S-OSO (29 à 38 km/h et plus) que près du quart (23%) des oiseaux a été capturé et ceci, fait remarquable, seulement en 5 jours. Cette dernière catégorie de vent se rencontre souvent avant l'arrivée d'une dépression. Par contre, par régimes de courant du nord ou par bise, le nombre de prises est insignifiant, le passage au niveau du col étant quasiment nul et les poches de filets, tendues dans le mauvais sens, diminuant les chances de prises.

L'absence de soleil sur les filets a toute son importance au lever du jour car ils sont pratiquement invisibles. La couverture nuageuse peut également influencer le nombre de captures, en plus de la force et la direction du vent. La conjugaison de ces deux phénomènes, principalement, avant les précipita-

tions, stimule la migration et favorise les captures. Ainsi, pendant les deux premières heures de la matinée du 1^{er} novembre 1994, 110 roitelets ont été capturés avant l'arrivée de la pluie.

Contrôles et reprises

Les contrôles (reprise d'un oiseau bagué localement) s'opèrent surtout le jour même de la capture, la plupart du temps dans les minutes qui suivent la libération des oiseaux. Douze roitelets ont été contrôlés le jour même de leur capture, 5 autres après 1 jour, 1 après 2 jours, 1 après 3 et 1 après 6 jours. Il s'agit vraisemblablement de migrants faisant une courte halte pour reconstituer leurs réserves de graisse. Signalons encore un autre roitelet contrôlé 20 jours après sa première capture, 1 après 28 jours, 1 après 29 jours et 2 après 35 jours. Dans ces derniers cas, nous avons affaire à des nicheurs locaux terminant leur mue. Deux seuls cas récents, en dehors de la période de cette étude, mettent en évidence le contrôle de Roitelets huppés un an après leur baguage. Le premier, un mâle de l'année, avait été bagué le 18.10.1996 et fut contrôlé le 19.10.1997, 366 jours plus tard. Le second, également un mâle, avait été bagué le 17.10.1997 et fut contrôlé le 16.10.1998, 364 jours plus tard.

Jusqu'à ce jour, il n'y a eu aucune reprise de Roitelet huppé bagué à la Berra. Par contre, nous en avons repris 3 en provenance de l'étranger :

- le 27.10.1991, un jeune mâle portant la bague 0580336 Moskwa. Cet oiseau avait été bagué le 6.10.1991 en bordure de la mer Baltique à Ribachiy (Kaliningrad). Il avait parcouru 1320 km en 21 jours (moyenne journalière de déplacement de 63 km) ;
- le 27.9.1992, une jeune femelle portant la bague Y 04346/Riks Museum Stockholm. Cet oiseau avait été capturé le 30.8.1992 à Hammarön (Värmland) en Suède, à proximité du lac Dalbo, et avait parcouru 1458 km en 28 jours (moyenne journalière de déplacement de 52 km) ;
- le 11.10.1992, un jeune mâle portant la bague INBS Ozzano BO Italy/V 65642. Il avait été pris le 8.10.1992 à Tramalzo,

Passo di Trento (Italie). Distance parcourue 285 km en 3 jours (2 nuits), soit une moyenne journalière de déplacement de 142,5 km. Il doit s'agir, pour cette espèce, de la première preuve de migration à travers l'arc alpin dans la direction O-NO. Ceci est très certainement dû aux vents du sud et au régime de foehn qui soufflaient dans les Alpes lors de ces deux nuits.

Commentaires

De nombreuses études traitent de la migration du Roitelet huppé, notamment dans les pays du nord et de l'est de l'Europe. L'une des plus connues, menée de 1960 à 1979, s'intitule «Opération Baltique» (BUSSE 1984). Elle décrit principalement la phénologie des migrants. Plus près de chez nous, nous connaissons l'étude menée au col de la Golèze (Haute-Savoie) par FRELIN & CORNILLON (1974). Les données suisses concernent principalement le col de Bretolet VS (JENNI 1984).

Le dimorphisme sexuel du Roitelet huppé est très accusé : la femelle se reconnaît facilement à sa huppe jaune tandis que celle-ci est orangée chez le mâle. Le pourcentage de mâles capturés est constamment plus important (62 % à la Berra), ce qui a déjà été noté dans d'autres stations de baguage (64 % à Golèze; FRELIN & CORNILLON 1974) et 55 % sur les côtes danoises (LIFJED 1982). Il pourrait en résulter que l'excitation migratoire est plus marquée chez les mâles, comme l'a d'ailleurs mis en évidence THALER (1990), puisque ceux-ci sont actifs parfois 20 jours plus tôt. Le phénomène n'a toutefois pas été perceptible à la Berra, la sex-ratio étant sensiblement le même tout au cours de la saison.

Quoi qu'il en soit, les mâles sont toujours mieux représentés même si les pourcentages régionaux varient. L'expérience que nous avons menée avec la taille plus fine des mailles des filets nous en fournit une explication. Nous avons constaté que beaucoup de roitelets traversaient les filets traditionnels aux mailles de 19 mm, parfois sans être arrêtés. Nous pensions donc que les femelles, plus menues que les mâles, devaient très certainement s'en échapper plus facilement et

qu'un filet aux mailles plus petites les retiendrait. Ceci a été démontré avec un maillage de 12 mm, qui nous a permis de capturer 10% de femelles en plus, et nous rapproche ainsi des résultats obtenus sur les côtes danoises. La sex-ratio que nous observons serait-elle à rechercher dans la méthode de travail? Faudrait-il utiliser des filets à mailles encore plus fines?

Les fluctuations annuelles semblent indiquer des cycles pluriannuels (SAUCY & GABRIEL 1996) et sont probablement liées au succès de reproduction, lui-même dépendant de facteurs climatiques dans les régions natales des oiseaux. Toutefois, les conditions météorologiques générales ou locales en période de migration jouent très certainement un rôle non négligeable sur le passage, et de ce fait, sur le nombre de captures. La chute des prises de Roitelets huppés a également été ressentie au col de la Croix VD en 1991, après les 2 bonnes années 1989 et 1990 (M. Antoniazza, comm. pers.). Seul le suivi à long terme nous fournira peut-être des explications.

Le déroulement saisonnier du passage, avec un pic migratoire à la mi-octobre, confirme les données récoltées pendant 21 ans au col de Bretolet (JENNI 1984). La fin du passage n'a toutefois jamais pu être précisée.

La migration nocturne n'a pas pu être mise en évidence à la Berra (ni capture, ni cri perçu) contrairement à Bretolet 1925 m et à la Golèze 1630 m où ces captures sont respectivement de 13 % et de 0,2 % et au col de Jaman 1512 m où elles sont de 0,02 % (L. Maumary, comm. pers.). Ceci peut être explicable de par l'altitude et la configuration topographique de ces cols, comme cela a été mis en évidence pour le Rougegorge (DEJONGHE 1984).

La répartition journalière des captures ressemble fortement à celle trouvée à la Golèze



M. Beaud

La couronne de la femelle Roitelet huppé *Regulus regulus* est normalement jaune; à noter cependant une plume orangée chez cet individu. Octobre 1994.



M. Beaud

Le Roitelet huppé *Regulus regulus* mâle se reconnaît aisément à sa couronne orangée. Octobre 1997.

où la majorité des prises a été effectuée aux premières heures du jour. Les grandes forêts d'épicéas se trouvant de part et d'autre du col de la Berra exercent un attrait important pour ces migrateurs. Ils constituent un site d'escale où les roitelets peuvent se poser le matin et continuer leur déplacement tout en recherchant leur nourriture. Il est donc nécessaire de préserver cette région sensible, non seulement pour mieux comprendre le mécanisme des migrations mais surtout pour assurer la protection des oiseaux migrateurs.

Remerciements – Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont pris part à ces saisons de baguage ou qui ont soutenu ce projet, en particulier à M. Jean Brodard et à sa famille, les différents garde-génisses qui se sont succédé et qui nous ont accueillis au chalet de la Berra, l'Etat de Fribourg, propriétaire du chalet; Mme Rita Wechsler également, propriétaire du pâturage de la Chupilette, M. Johann Baechler responsable de ce pâturage et aux garde-génisses de ce pâturage pour leur soutien et leur compréhension dans notre travail.

Du côté des ornithologues, un tout grand merci au «noyau dur» ainsi qu'à leurs familles ou amis pour l'aide bénévole sans laquelle ce travail n'aurait pas été réalisable: je pense à Adrian Aebischer, Stéphane Balocchi, Rose-Marie et Marcel Barbey, Jean-Michel Beaud, Pierre Beaud et sa famille, Héribert Biemann, Aquilino Cabezas, Michel Cériani, Paul Chollet, Ernest Chritinaz, Eliane Collaud, Yvan Duc, Valérie Dupuis, Christian Grand, Pascal Grand, Sarah Grangier, Colette Gremaud, Jérôme Gremaud, Eve Mollard, Benoît Nicolet, Simon-Pierre Parrat, Christian Piller, Claude Perroud, Rachel Rumo, Danielle Schmid, Henri Vigneau, ma famille et les autres personnes que j'ai peut-être oublié de citer.

Mes remerciements vont également à Adrian Aebischer, Lukas Jenni, Simon-Pierre Parrat, Jacques Perritaz, Bertrand Posse et les autres personnes du comité de rédaction pour la lecture ou leur aide dans ce texte, à Claude Perroud et Pascal Grand pour les plans, à Jérôme Gremaud pour l'aquarelle du Roitelet ainsi qu'à Christian Marti pour la recherche bibliographique.

Zusammenfassung – **Zugphänologie des Wintergoldhähnchens *Regulus regulus* auf der Berra von 1984 - 1995.** Zwischen 1984 und 1995 wurden auf der Berra (Freiburger Voralpen, Schweiz) 3361 Wintergoldhähnchen gefangen. 94% aller Individuen waren Jungvögel. Bei 62% handelte es sich um Männchen, das Geschlechterverhältnis wurde jedoch von der Maschenweite der Fangnetze beeinflusst: Bei 19 mm – Maschen betrug der Männchenanteil 66%, bei 12 mm – Maschen nur noch 56%. Die Fangzahlen wiesen von Jahr zu Jahr grosse Unterschiede auf, was den jeweiligen Bruterfolg in den Herkunftsländern widerspiegeln

dürfte. Allerdings spielte auch die lokale Witterung an der Fangstation eine Rolle, zumal meist nur an den Wochenenden gefangen wurde. Drei Viertel aller Fänge erfolgten bei Windstille oder bei schwachem Wind, ein Viertel bei Südwestwind von über 29 km/h. Der Zug gipfelte Mitte Oktober. Im Gegensatz zu manchen anderen Fangstationen gelangen auf der Berra keine Nachtfänge. Die weitaus meisten Tiere flogen bei Tagesanbruch in die Netze. Die Fangzahlen nahmen im Laufe des Vormittags ab. Es handelte sich dabei um einen «Schleichzug», bei dem die Vögel in Zugrichtung von Fichte zu Fichte fliegen und immer wieder Nahrung aufnehmen. Bisher gelangen auf der Berra drei Wiederfänge von im Ausland beringten Vögeln. Bei einem handelte es sich um ein Individuum, das drei Tage zuvor in Trmalzo (Italien) beringt wurde und dann in Richtung WNW, die Alpen überquerte! Zwei Männchen flogen exakt ein Jahr nach ihrem Erstfang auf der Berra am selben Ort wieder ins Netz. (Übersetzung: A. Aebischer)

Summary – **Migration phenology of the Goldcrest *Regulus regulus* at la Berra in the Pre-Alps (Canton of Fribourg, Switzerland) between 1984 and 1995.** The members of the Fribourg ornithological group (COF) studied the migration of the Goldcrest at la Berra (Canton of Fribourg) where one quarter of the captures is of this species. 3361 Goldcrest were captured over a period of 12 years. The majority of the migrants were juveniles of the current year (94%), and the overall ratio of the sexes was 62% male. The size of the mesh influences the sex ratio by about 10%. The numbers captured vary considerably from year to year and the migration peak is situated in mid-October. The migration at la Berra is of the type in which the birds fly from tree to tree in the early hours of the morning, without long flights in the open.

Three quarters of the captures take place when there is little wind, the remainder when winds are from a southerly to west southwesterly direction. Three birds were captured that had been ringed outside Switzerland and two individuals were captured that had been ringed at the site more than a year before. (Translation: M. Bowman)

Bibliographie

- BUSSE, P. (1984): Evolution numérique, depuis 1960, des oiseaux forestiers migrateurs hivernant en Europe occidentale. *Aves* 21: 24-32.
- DEJONGHE, J.-F. (1984): *Les oiseaux de montagne*. Ed. Le Point Vétérinaire.
- FRELIN C. & B. CORNILLO (1974): La migration d'automne du Roitelet huppé (*Regulus regulus*) et du Roitelet triple-bandeau (*Regulus ignicapillus*) au col de la Golèze. *L'Oiseau et la RFO* 44: 291-307.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1991): *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*, Bd 12/II. Aula Verlag, Wiesbaden.

- JENNI, L. (1982): *Ringfundmeldungen für 1977 und 1978*. Station ornithologique suisse, Sempach.
- JENNI, L. (1984): Herbstzugsmuster auf dem Col de Bretolet. *Ornithol. Beob.* 81 : 183-213.
- JENNI, L. (1985a): *Directives aux bagueurs : notes sur la détermination des dépôts de graisse*. Station ornithologique suisse, Sempach.
- JENNI, L. (1985b): *Notes sur la détermination des dépôts de graisse*. Station ornithologique suisse, Sempach.
- JENNI, L. (1988): *Directives aux bagueurs : détermination de l'état de la mue*. Station ornithologique suisse, Sempach.
- LIFIELD, J. (1982): Sex ratio of Goldcrest on autumn migration. *Fauna norv. Ser. C, Cinclus* 5 : 36-39.
- SAUCY, F. & J.-P. GABRIEL (1996): Remarques sur les fluctuations d'abondance de certains animaux. Première partie. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 84 : 157-189.
- STRAHM, J. (1982): *Die Vögel des Kantons Freiburg*. Imprimerie Saint Paul, Fribourg.
- SVENSSON, L. (1992): *Identification Guide to European Passerines*. Heraclio Fournier SA, Vitoria.
- THALER, E. (1990): *Die Goldhähnchen*. Die Neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Luthers-tadt.
- WINKLER, R. (1979): Zur Pneumatisation des Schädeldachs der Vögel. *Ornithol. Beob.* 76 : 49-118.

Michel BEAUD, Rte de la Veveysse 6, CH-1700 Fribourg