

1988-2002, STATION STOC NUMERO 4

QUINZE ANS DE BAGUAGE EN FORET DE MONTECH (TARN ET GARONNE)

Jean Joachim*, Jean-François Bousquet** & Christian Fauré***

* INRA-CEFS, BP 27 31326 CASTANET-TOLOSAN cedex

** 144, allées de Barcelone 31000 TOULOUSE

*** 16, rue Louis Hérold 31200 TOULOUSE

Abstract : Bird ringing for fifteen years in the clearcuts of the « Forêt de Montech » Tarn & Garonne, south western France, gave 2977 birds trapped, belonging to 33 species. The monitoring of 169 birds sharpens our knowledge of a few species biology. The most trapped species were the Chiffchaff *Phylloscopus collybita* the Whitethroat *Sylvia communis* and the Melodious Warbler *Hippolais polyglotta* whereas those found to be most faithful to their territories were the Dartford Warbler *Sylvia undata*, the Melodious Warbler and the Whitethroat. Five species showed decreasing numbers : the Chiffchaff, the Blackcap *Sylvia atricapilla*, the Melodious Warbler, the Great Tit *Parus major* and the Nightingale *Luscinia megarhynchos*, two were increasing : the Wren *Troglodytes troglodytes* and the Robin *Erithacus rubecula*.

Résumé : Quinze années (1988-2002) de baguage des oiseaux dans les coupes de la forêt de Montech (Tarn & Garonne) ont fourni 2977 captures de 33 espèces d'oiseaux. Les 169 contrôles d'oiseaux marqués nous renseignent sur la biologie de diverses espèces. Pouillot véloce *Phylloscopus collybita*, Fauvette grisette *Sylvia communis*, Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla*, et Hypolais polyglotte *Hippolais polyglotta*, sont les espèces les plus capturées dans les coupes forestières. Mais les espèces les plus fidèles au site, les plus régulièrement contrôlées sont la Fauvette pitchou *Sylvia undata*, l' Hypolais polyglotte et la Fauvette grisette. Sur la période de suivi, cinq espèces montrent des tendances à la baisse des effectifs (Pouillot véloce, Fauvette à tête noire, Hypolais polyglotte, Mésange charbonnière *Parus major* et Rossignol *Luscinia megarhynchos*). Deux à la hausse (Troglodyte *Troglodytes troglodytes*, Rougegorge *Erithacus rubecula*). Enfin cinq espèces paraissent stables (Merle noir *Turdus merula*, Grive musicienne *Turdus philomelos*, Fauvette grisette, Fauvette pitchou et Mésange à longue queue *Aegithalos caudatus*).

En 1987, Christian Vansteenwegen, qui travaillait alors au CRBPO, Muséum National d'Histoire Naturelle, fut chargé de la mise en place d'un suivi sur le territoire national pouvant brosser un état du niveau de population des oiseaux communs : le programme « STOC » (Suivi Temporel du niveau de population des Oiseaux Communs). Dans la plupart des pays européens en effet, une connaissance assez précise de la démographie des oiseaux communs était disponible année après année, alors qu'une telle information était indisponible en France. Le premier travail de Christian fut la mise en place d'un réseau de stations de capture-marquage-recapture, pour les

passereaux communs en période de nidification. Ce réseau concernait au départ une dizaine de points équirépartis au mieux sur le territoire français. Il semblait qu'un tel suivi assez lourd était le seul à même de mettre en évidence les variations démographiques des espèces. Par la suite, des suivis réguliers par points d'écoute furent mis en place. La charte de l'opération STOC se résume ainsi :

LE PROJET STOC-CAPTURE

Connaissances à acquérir :

Quelles sont les variations dans le temps et dans l'espace des populations concernées par la directive 'Oiseaux' en France ? Notamment :

- Quelles sont les espèces en déclin, en expansion, stables ?
- Peut-on discriminer l'influence de différents facteurs d'origine anthropique (changements climatiques, modification des pratiques agricoles, urbanisation et fragmentation des paysages, exploitation, mesures conservatoires...)?
- Comment fonctionnent les populations d'oiseaux à l'échelle d'un pays (régulation, dynamique spatiale) ?

Personnes de terrain et moyens de coordination :

- Observateurs et coordination régionale : réseaux naturalistes et réseaux de gestionnaires d'espaces naturels, réseau national des bagueurs du MNHN.
- Coordination nationale des observateurs, analyse et interprétation des données : Muséum et CNRS.

Terrain, protocoles :

Les observations couvrent l'ensemble du territoire national.

Les protocoles d'observation sont de deux types et mobilisent chacun, pour le réseau de référence :

- Captures-recaptures : 100 bagueurs (3 passages par an)
- Points d'écoute : 500 ornithologues (2 passages par an)

L'indicateur STOC permet entre autres de suivre une centaine d'espèces. La comparaison de ces espèces, stratifiées selon leur écologie (granivore / insectivore, spécialiste / généralistes...) est une source d'information supplémentaire sur le diagnostic écologique d'un site particulier...etc.

LE PROTOCOLE STOC-CAPTURE

L'échantillonnage se fait par Capture-Marquage-Recapture des oiseaux nicheurs à l'aide de filets, au cours de 3 à 6 sessions de capture au printemps. Dans un site donné, la standardisation du protocole est garantie par la fixité des emplacements des filets (et donc de leur nombre), et par le nombre, les dates et la durée des sessions de capture, aussi constants que possible d'une année sur l'autre (typiquement 3 sessions de capture en mai, juin et juillet). Les types d'habitat échantillonnés sont limités par le mode de capture : la strate buissonneuse doit être bien développée pour que l'utilisation des filets soit efficace. Les habitats sont donc principalement des zones buissonneuses sèches ou humides, des roselières et des sous-bois assez denses. Une station doit se situer dans un habitat le plus homogène possible pour maximiser le nombre d'individus par espèces. Pour limiter les effets de bordure (captures occasionnelles d'oiseaux nichant en dehors de la zone d'étude, par exemple), le rapport entre la périphérie et la surface de la station doit être le plus petit possible. Les filets de capture doivent être répartis le plus régulièrement possible dans la station, avec une densité recommandée de 5 filets par ha afin d'assurer une forte pression de capture. Tous les individus capturés sont bagués, et en générale pesés et mesurés, et toutes les recaptures sont enregistrées. L'âge de chaque individu est déterminé avec soin, en particulier en distinguant les jeunes de l'année des adultes présumés reproducteurs (*Vansteenwegen, Hémerly & Pasquet, 1990*).

La situation en 2003 (*Jiguet & Julliard, 2004*) avec ses 734 carrés EPS et 86 stations STOC-capture (75 en 2002) (voir figure 1) , n'a rien à voir avec celle de la fin des années 80 où moins d'une dizaine de stations STOC-capture fonctionnaient en France, avec une large pénurie au sud....



Fig. 1 : Nombre de stations STOC-Capture par région en France, année 2003

UNE STATION STOC AUTOUR DE TOULOUSE

La localisation idéale de la station de capture de Toulouse n'a pas été simple à trouver. Après quelques essais plus ou moins heureux sur les bords de la Garonne (Ramier de Bigorre) et en forêt de Bouconne notamment, le choix s'est finalement porté sur les landes à croissance lente de la forêt de Montech ; au sud de Montauban (82). La lenteur de croissance était importante pour échantillonner année après année une population à priori identique. Cette qualité était présente dans les grandes coupes du sud de la forêt.

Toutes les autorisations en poche, nous avons alors commencé les échantillonnages et marquages du peuplement des landes de la forêt.

LA FORET DE MONTECH

Déjà connue pour d'autres études (Joachim, 1986, Joachim & Lauga, 1992) la forêt domaniale d'Agre comprend la forêt de Montech (Fig. 2) et la forêt de Saint Porquier. Ces forêts sont traitées principalement en futaie de Chêne pédonculé et rouvre sur taillis de Charme, ce qui confère au sous-bois un aspect dégagé très inhabituel pour la région. Les Chênes rouges d'Amérique parfois nombreux contribuent encore à donner un aspect presque "exotique" à cette forêt.

En effet, les formations boisées alluviales des terrasses de la Garonne sont partout ailleurs très homogènes car quelles que soient les superficies boisées, ce sont pour l'essentiel des taillis dans lesquels les Chênes pédonculés, les Chênes pubescents et les Chênes sessiles composent le fond de la végétation; localement, le Charme (rare) se mêle au Chêne de même que le Frêne, l'Alisier torminal, le Châtaignier, le Robinier; parfois des essences introduites par le forestier poussent en mélange avec la Chênaie: Pin maritime, Pin sylvestre. Dans le sous-bois, la strate herbacée est assez diversifiée et les buissons sont nombreux : Fragon piquant, Ronce, Prunellier, Genévrier commun, Callune, Genêt et Bruyère à balai...etc, confèrent une certaine monotonie d'ensemble à ces formations dont la plus grande unité forestière est la forêt de Bouconne.

Les grandes coupes rases du sud de la forêt de Montech, landes à croissance très lente, étaient connues des ornithologistes pour être régulièrement visitées par le Circaète *Circaetus gallicus* et abriter une petite population de Fauvettes pitchous *Sylvia undata*.

LES LIGNES DE FILETS DANS LES COUPES FORESTIERES

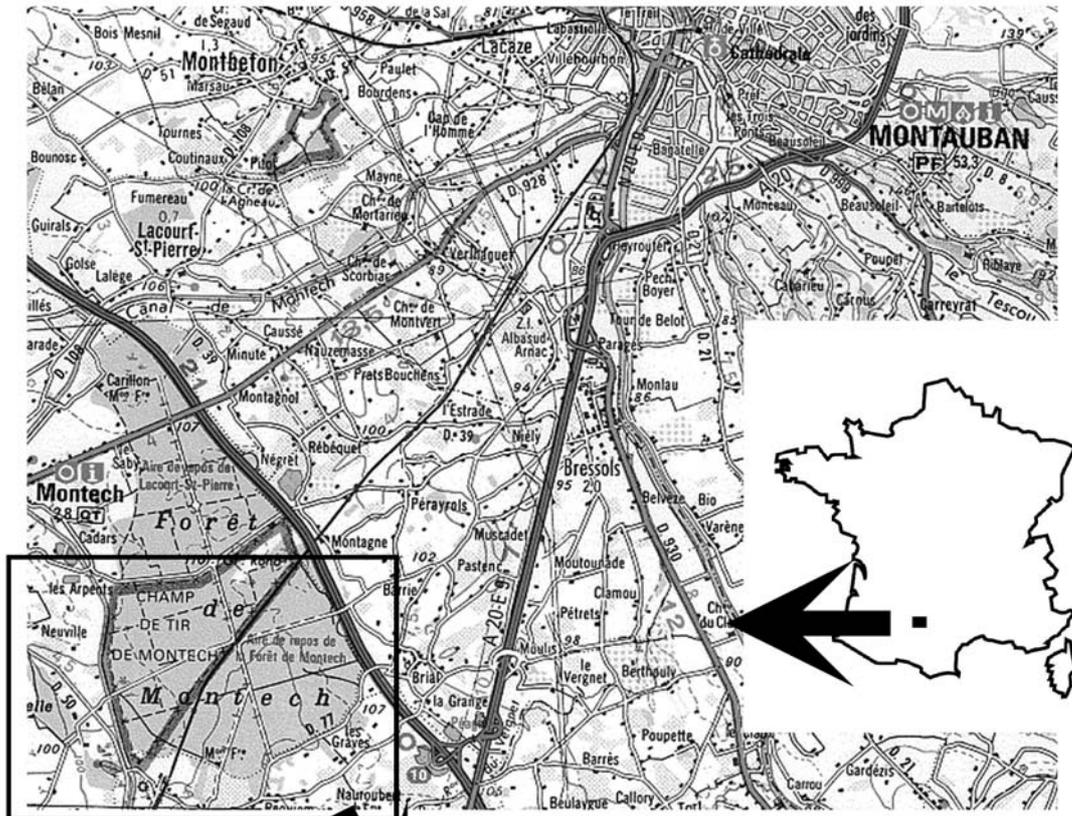
Les filets utilisés pour la capture sont des filets japonais de 12 m de long, 2,1 m de haut, maille 16 mm, 4 poches. En principe 14 filets sont tendus avant le lever du jour puis détendus aux alentours de midi. Deux secteurs sont systématiquement échantillonnés de 1988 à 1992. Le secteur ouest, lande de 1 à 3 m de haut en moyenne, et le secteur est, un peu moins haut. L'année 1993 fut une année chômée pour diverses raisons et en 1994, le secteur ouest devenu trop haut fut abandonné pour un nouveau secteur baptisé « sud », coupe assez récente dans la forêt (hauteur moyenne de 1 m). En cette année 1994, le secteur est après deux séances de capture s'est finalement lui aussi révélé trop haut et fut abandonné pour le secteur sud qui a été échantillonné jusqu'en 2002, avec cependant un autre hiatus pour l'année 2000.

PARTICIPANTS

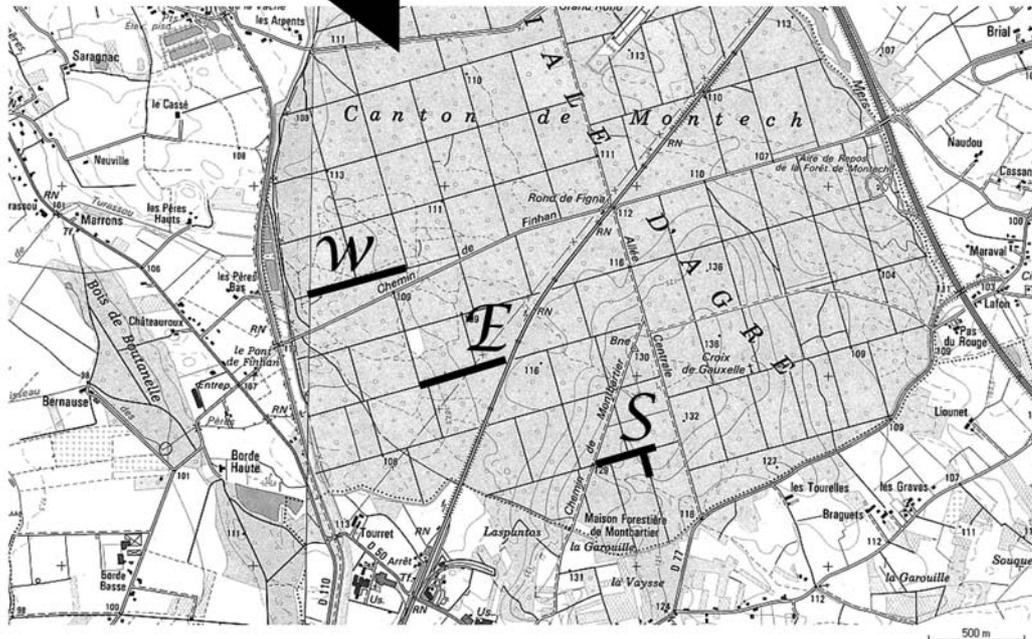
Hormis nous trois, de nombreuses personnes ont participé aux captures : Françoise Fauré bien sûr, mais aussi le personnel du Centre d'Ecologie des Ressources Renouvelables du CNRS avec en particulier M. Arlès et Hervé Casanova qui ont été les piliers de l'opération dans les premières années, Jacques Lauga de l'Université Paul Sabatier de Toulouse, Philippe Rapaport de la DIREN Midi-Pyrénées, puis de nombreux étudiants ont aussi participé, qu'ils me pardonnent de ne pas tous les nommer ici... Depuis 1991, ce sont les collègues de l'INRA qui nous ont aidés : Jean-Paul Vincent, Bruno Cargnelutti et de nombreux étudiants sont aussi venus tour à tour nous prêter main forte, qu'ils acceptent tous nos remerciements car sans eux l'opération n'aurait sans doute pas été possible, ou dans des conditions nettement moins agréables !

LES SEANCES DE CAPTURE

Etant donné le nombre relativement restreint de filets (14) par rapport aux autres stations STOC de la région parisienne ou de l'ouest de la France qui tendaient alors une cinquantaine de filets, en deux ou trois séances, Christian Vansteewegen avait conseillé un plus grand nombre de séances annuelles que les trois conseillées pour ce type d'opération. Cela fut respecté au début, puis une moyenne de 4 séances annuelles préparées fut le régime de croisière avec les mois de juin et juillet privilégiés.



Forêt de Montech



Lignes de filets

W : ouest, E : est, S : sud

Fig. 2 : Localisation de la forêt de Montech, Tam et Garonne, et des lignes de filets utilisées : ouest et est entre 1988 et 1994, et et sud entre 1994 et 2002

RESULTATS

L'ECHANTILLONNAGE, DONNEES GENERALES

C'est par un choix délibéré que nous présentons ici simplement par tableaux et graphiques les données récoltées sur le terrain, sans batterie de tests statistiques qui auraient (hormis diverses polémiques) considérablement alourdi ce compte rendu. La lecture attentive des données est en effet suffisamment parlante dans la majorité des cas.

Le tableau I présente année par année et/ou par secteur l'effort d'échantillonnage effectué sur la station. Pas de capture en 1993 et en 2000, les secteurs ouest et est échantillonnés toujours ensemble dans un rapport de 50% pour chaque année, abandon du secteur ouest en 1994, puis est en 1995 pour ne plus se consacrer qu'au sud jusqu'en 2002. Le nombre variable de jours de capture affecte assez peu le nombre d'espèces marquées. Le nombre de recaptures par jour de piégeage et en revanche plus variable.

Tab. I : Effort de capture, nombre d'espèces capturées et nombre de recaptures par jour de piégeage selon les années/secteurs.

Année_lieu	jours de capture	Espèces capturées	Recaptures par jour
1988_W_E	9	13	4,2
1989_W_E	14	22	7,4
1990_W_E	9	23	9,7
1991_W_E	4	16	7,4
1992_W_E	4	13	3,5
1994_E	2	7	2
1994_S	4	13	3,3
1995_S	6	16	6,5
1996_S	3	11	13,7
1997_S	3	13	7,7
1998_S	5	15	6,8
1999_S	3	14	5,3
2001_S	3	15	5,7
2002_S	3	16	4,7

Le nombre de captures par jour de piégeage (Fig. 3) est lui aussi assez variable (extrêmes 20,5 – 48,3). Si la moyenne globale oscille autour de 30, une tendance à la diminution est sensible d'abord dans les secteurs est-ouest de 1988 à 1994, puis dans le secteur sud de 1994 à 2002.

Ce phénomène illustre la moindre capturabilité des espèces dans un milieu buissonnant haut, par rapport au milieu buissonnant bas d'une part, et d'autre part, un changement dans l'agencement des espèces du peuplement échantillonné. Certaines disparaissent d'autres diminuent, d'autres augmentent tandis que quelques unes peuvent apparaître....

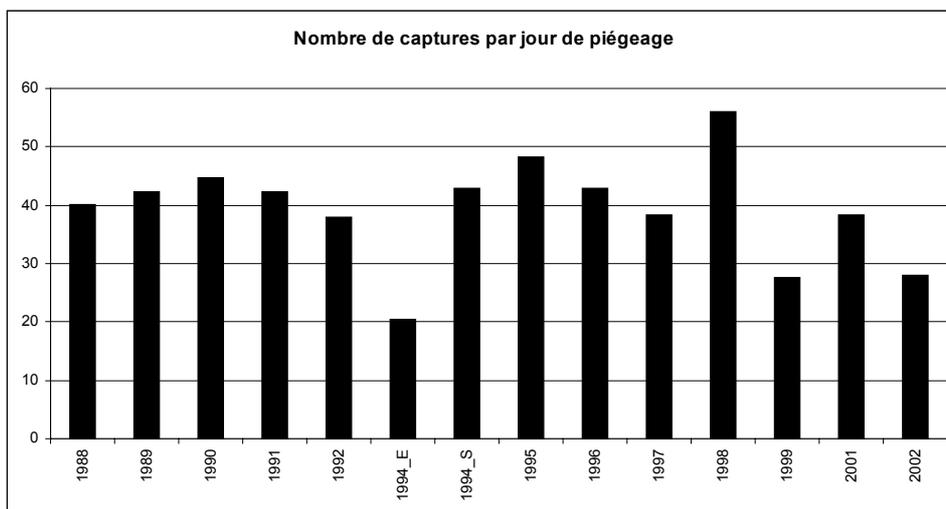


Fig. 3 : Nombre de captures réalisées en moyenne annuelle (ou secteur) par jour de piégeage.

Le pourcentage de recapture par année (Fig. 4) est très voisin du taux moyen de recaptures par jour (Tab. 1). Le minimum atteint ici pour le secteur sud en 1994 illustre la quasi absence de recaptures inter-annuelle pour un nouveau secteur. Ce minimum était déjà sensible en 1988 malgré un nombre de jours de captures plus important (quelques transfuges sont cependant passés du secteur est au secteur sud !). Oscillant en moyenne autour de 10-15%, deux pics optimums sont sensibles : 1990 pour le secteur est-ouest, 1996 pour le secteur sud pouvant en partie correspondre à la meilleure adéquation milieu/capturabilité des oiseaux ces années là.

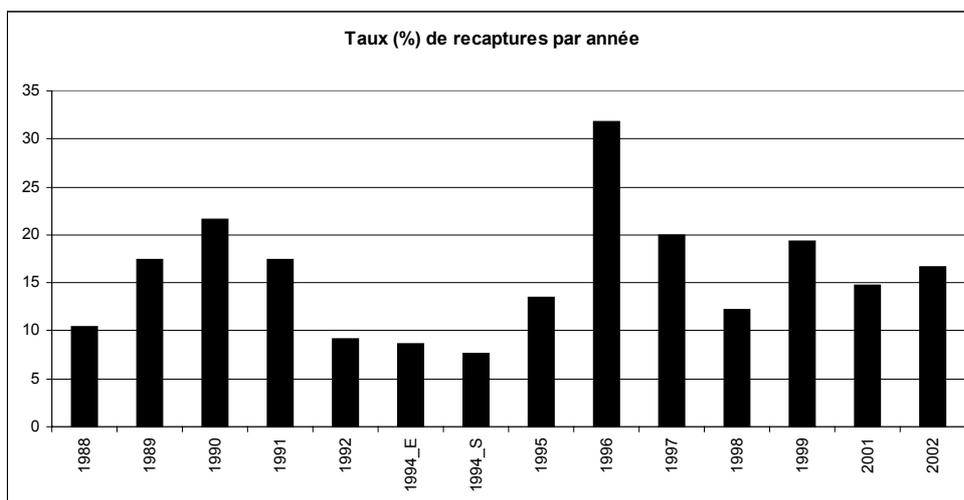


Fig. 4 : Taux moyen annuel de recaptures, généralement supérieur à 10 %.

CAPTURES ET RECAPTURES

2977 captures ont pu être pratiquées entre 1988 et 2002 à Montech. Elles n'ont donné lieu qu'à 169 recaptures (capture d'oiseaux déjà bagués) soit un taux tout de même non négligeable de 5,68%. Mais sur les 33 espèces capturées et marquées, seules 12 ont été recapturées. Les plus communes naturellement et par ordre d'importance numérique de capture :

Pouillot véloce *Phylloscopus collybita*, Fauvette grisette *Sylvia communis*, Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla*, Hypolais polyglotte *Hippolais polyglotta*, Mésange à longue queue *Aegithalos caudatus*, Rougegorge *Erithacus rubecula*, Mésange charbonnière *Parus major*, Merle noir *Turdus merula*, Mésange bleue *Parus caeruleus*, Troglodyte mignon *Troglodytes troglodytes*, Fauvette pitchou *Sylvia undata* et Rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos*. Cet ordre est cependant bouleversé si l'on considère le nombre et le taux des contrôles par espèce (Tab. II).

Tab. II : Liste des espèces capturées, nombre d'individus capturés, bagués et contrôlés à Montech

Espèces capturées à Montech de 1988 à 2002

	Espèce	nom scientifique	code	captures	baguage	contrôle/reprise	taux de contrôle
1	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	phycol	556	540	16	2,88%
2	Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	sylcom	541	483	58	10,72%
3	Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	sylatr	500	485	15	3,00%
4	Hypolais polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	hippol	324	281	43	13,27%
5	Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	aegcau	255	243	12	4,71%
6	Rougegorge	<i>Erithacus rubecula</i>	erirub	217	209	8	3,69%
7	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	parmaj	159	158	2	1,27%
8	Merle noir	<i>Turdus merula</i>	turmer	88	85	3	3,41%
9	Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	parcae	79	77	2	2,53%
10	Troglodyte	<i>Troglodytes troglodytes</i>	trotro	59	58	1	1,69%
11	Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	sylund	49	41	8	16,33%
12	Rossignol	<i>Luscinia megarhynchos</i>	lusmeg	38	36	2	5,26%
13	Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	turphi	29	29	0	0,00%
14	Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	denmaj	15	15	0	0,00%
15	Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	gargla	14	14	0	0,00%
16	Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	prumod	10	10	0	0,00%
17	Mésange nonnette	<i>Parus palustris</i>	parpal	6	6	0	0,00%
18	Chardonneret	<i>Carduelis carduelis</i>	carcar	5	5	0	0,00%
19	Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	cerbra	5	5	0	0,00%
20	Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	phytro	5	5	0	0,00%
21	Verdier	<i>Chloris chloris</i>	chlchl	4	4	0	0,00%
22	Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapillus</i>	regign	4	4	0	0,00%
23	Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	sylbor	4	4	0	0,00%
24	Pic vert	<i>Picus viridis</i>	picvir	2	2	0	0,00%
25	Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	lancol	1	1	0	0,00%
26	Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	fichyp	1	1	0	0,00%
27	Loriot	<i>Oriolus oriolus</i>	oriori	1	1	0	0,00%
28	Mésange huppée	<i>Parus cristatus</i>	parcri	1	1	0	0,00%
29	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	fricoe	1	1	0	0,00%
30	Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	physib	1	1	0	0,00%
31	Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	regreg	1	1	0	0,00%
32	Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	siteur	1	1	0	0,00%
33	Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>	saxrub	1	1	0	0,00%
				2977	2808	169	Taux moyen 5,68%

Le tableau II liste les espèces capturées par ordre d'importance :

- avec plus de 500 captures les Pouillot véloce, Fauvette grisette et Fauvette à tête noire sont les oiseaux les plus abondants dans la lande,
- un deuxième groupe est constitué par les Hypolais polyglotte, Mésange à longue queue, Rougegorge, Mésange charbonnière, très régulièrement capturés,
- tandis que Merle noir, Mésange bleue, Troglodyte mignon, Fauvette pitchou, Rossignol philomèle et Grive musicienne sont plus aléatoires.
- Le dernier groupe est formé d'espèces récemment arrivées, d'espèces non caractéristiques du milieu mais pouvant le fréquenter plus ou moins régulièrement, enfin d'espèces accidentelles.

Parmi les espèces du dernier groupe signalons la Mésange nonnette *Parus palustris* « non caractéristique » dont une petite population a récemment colonisé la forêt de Montech (*Joachim, 1987*), l'Accenteur mouchet *Prunella modularis* « récemment arrivé » a colonisé la lande plus récemment encore, le Pouillot fitis *Phylloscopus trochilus* « accidentel » dont une femelle avec plaques incubatrices a néanmoins été baguée à Montech sud le 18 juin 1994 (!).

A côté de ces espèces marquées, figurent des espèces très régulières sur la lande mais qui n'ont pu être capturées. La Bécasse des bois *Scolopax rusticola* pour laquelle nous avons souvent été témoins de la croûle ou l'Engoulevent *Caprimulgus europaeus* dont les nombreux chanteurs ont souvent zigzagué entre les filets sans se prendre....

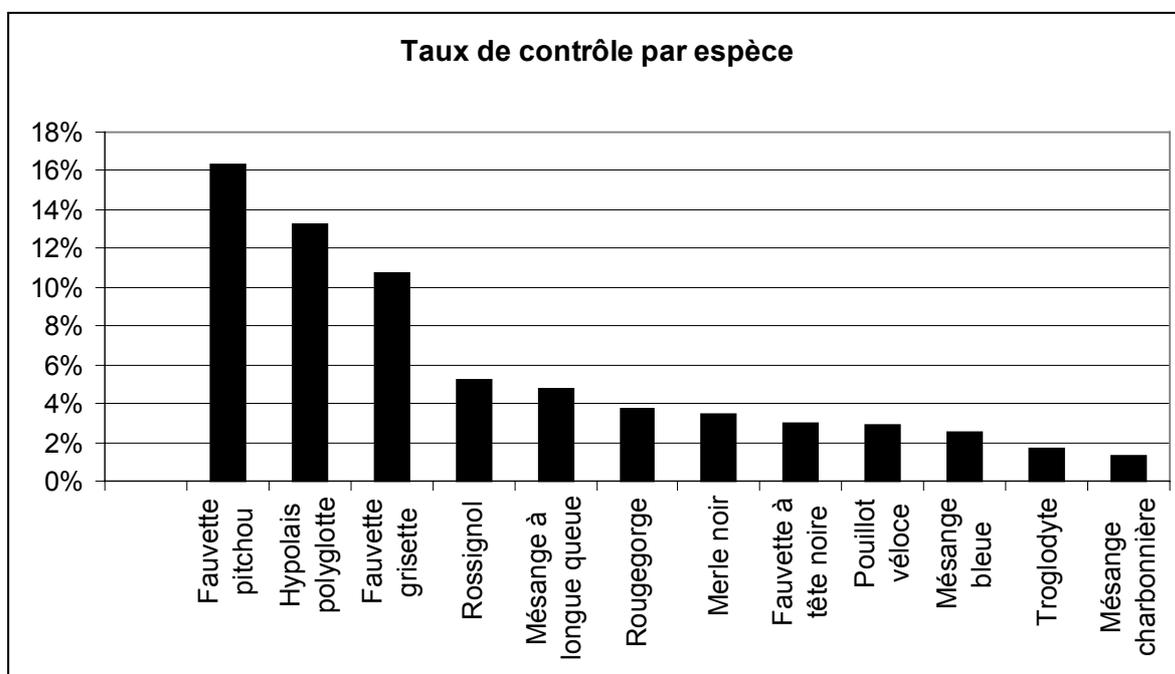


Fig 5 : Le taux de contrôle par espèce ayant donné lieu à des recaptures n'est important que pour trois espèces de fauvettes. Il peut être considéré comme le témoin de la fidélité au site ou au biotope de ces espèces.

Cette hiérarchie dans les groupe est précisée voire modifiée lorsque l'on analyse les taux de recapture par espèce (Fig.5).

Fort taux de contrôle :

Le taux de contrôle par espèce montre une plus grande « recapturabilité » de trois espèces en particulier : Fauvette pitchou *Sylvia undata*, Hypolais polyglotte *Hippolais polyglotta* et Fauvette grisette *Sylvia communis*. Avec un taux supérieur à 10 %, ces trois fauvettes paraissent plus assidues dans leur milieu, leur territoire, que les autres espèces ayant été recapturées. Elles peuvent être considérées comme les « espèces symboles » du milieu échantillonné à Montech, plus spécialisées et régulières dans ce biotope que les autres espèces fréquentant la « lande » de façon plus épisodique, ou parce qu'elle est située à la marge de leur territoire plus diversifié.

Taux de contrôle moyen ou « normal » :

Rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos*, Mésange à longue queue *Aegithalos caudatus*, Rougegorge *Erithacus rubecula*, Merle noir *Turdus merula*, Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla*, Pouillot véloce *Phylloscopus collybita*, et Mésange bleue *Parus caeruleus* constituent un deuxième groupe d'espèces dont la « recapturabilité » moyenne (entre 2% et 5 %) reste relativement normale.

La relativement faible recapturabilité du Pouillot véloce (2,9%), espèce par ailleurs la plus capturée, ainsi que celle de la Fauvette à tête noire (3%) restent une énigme.

Faible taux de contrôle :

La faible recapturabilité de la Mésange charbonnière *Parus major* (1,27% malgré un nombre de capture assez élevé : 159) s'explique plus aisément par le fait que les familles vagabondes explorent incidemment la lande sans y rester... Le Troglodyte quant à lui n'a donné lieu qu'à un seul contrôle sur un nombre total de captures de 59, cette faible recapturabilité le désigne comme un hôte marginal de la lande.

Absence de contrôle :

Ce sont surtout les espèces peu capturées marginales ou accidentelles sur la lande. Petite déception pour la Grive musicienne qui, quoique marginale ici aurait pu fournir quelques enseignements.

LES DIVERS TYPES DE CONTROLES

Si l'on s'attache à l'histoire individuelle plus qu'aux caractères spécifiques des recaptures, on peut distinguer trois types de contrôles :

D'abord les plus spectaculaires, les contrôles lointains. Ces contrôles concernent des oiseaux bagués à Montech et contrôlés ou retrouvés ailleurs, ou des oiseaux bagués ailleurs et contrôlés à Montech. Ils sont peu nombreux.

Ensuite, les auto contrôles inter annuels montrent entre autre la fidélité au site et la longévité.

Enfin les auto contrôles intra annuels peuvent susciter d'autres réflexions.

Reprise et contrôles lointains

Entre 1988 et 2002, seules trois bagues témoignent de déplacements importants pour des oiseaux capturés à Montech :

* Un Rougegorge bagué juvénile à Montech ouest a été repris en décembre au sud de l'Espagne près de Cadix en migration ou plutôt hivernage (Fig. 6). Cette localité a déjà été citée comme importante pour l'hivernage de l'espèce (*Adriaensen, 1987*).

* Une Fauvette grisette femelle baguée juvénile en Alsace fut contrôlée nicheuse à Montech sud (Fig 7).

* Enfin une Hypolais polyglotte mâle (Fig. 8) baguée juvénile en baie d'Audierne et contrôlé nicheur probable à Montech sud

Les détails de ces contrôles lointains sont précisés en légende des figures.

Hormis les déplacements curieux des deux fauvettes, probablement nicheuses fort loin de leur lieu de baguage (et naissance ?? Sauf possibilité de forte dispersion post émancipation, de vagabondage juvénile lointain vers le nord, fait surprenant mais qui ne serait pas unique... !), la longévité minimale de l'Hypolais : 4 ans, 9 mois, 27 jours est tout à fait remarquable.



Fig. 6 : Première et actuellement unique reprise d'un oiseau bagueé en forêt de Montech : un rougegorge *Erithacus rubecula* juvénile bagueé à Montech ouest le 15 juin 1991 (bague n°3387676), a été retrouvé mort à Jimena de la Frontera (Cadix) sud de l'Espagne (W5°28', N36°27') le 20 décembre 1992. Il avait porté sa bague durant 554 jours et une distance rectiligne de 1009 km sépare les deux secteurs géographiques.

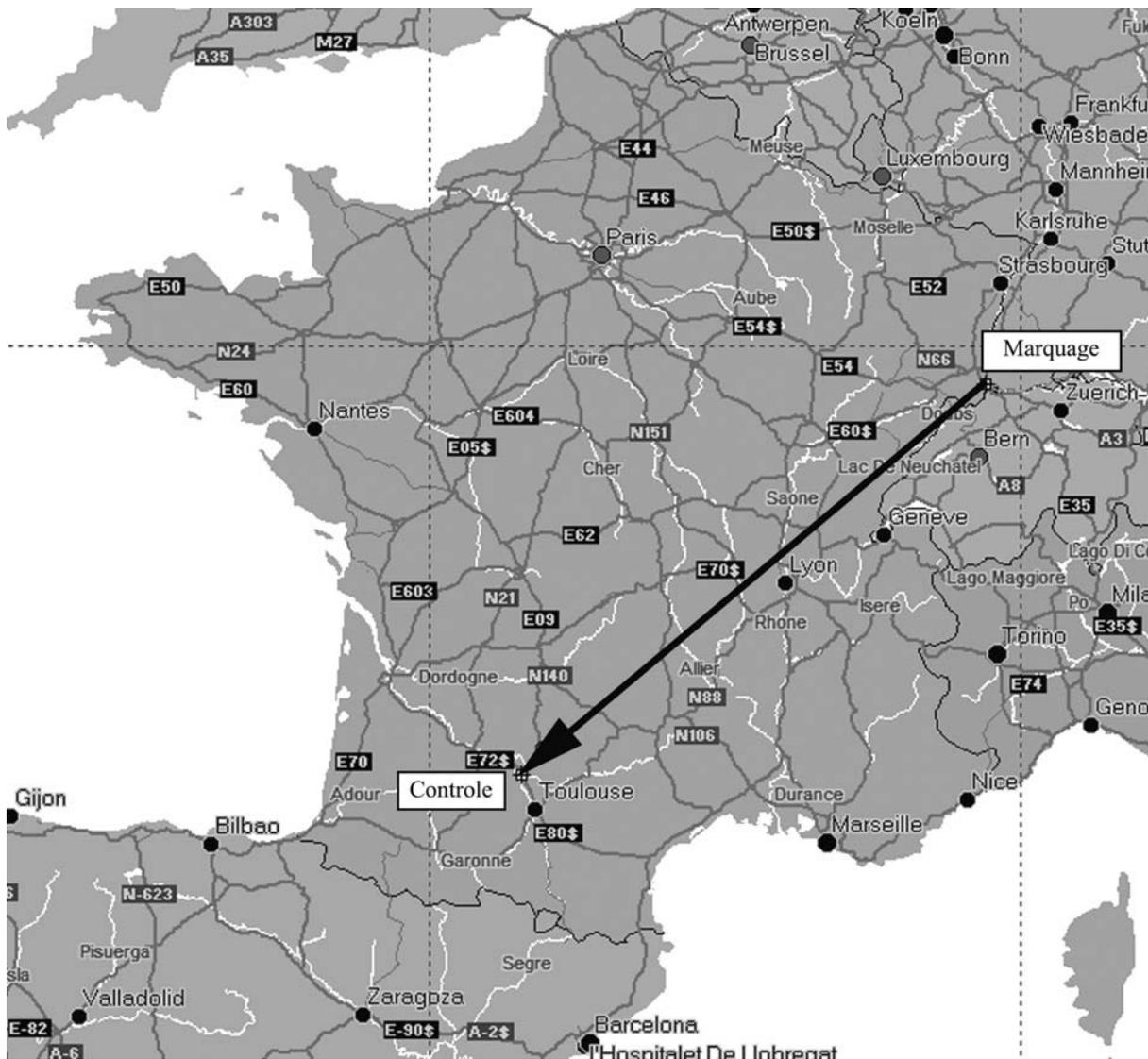


Fig. 7 : Une Fauvette grisette *Sylvia communis* femelle baguée (n° 4062789) « première année » le 30 août 1995 à Rosenau (Haut-Rhin, E7°32', N47°38'), a été contrôlée nicheuse le 13 juin 1997, à Montech sud, 653 jours après et à 636 km au SW de son lieu de baguage.

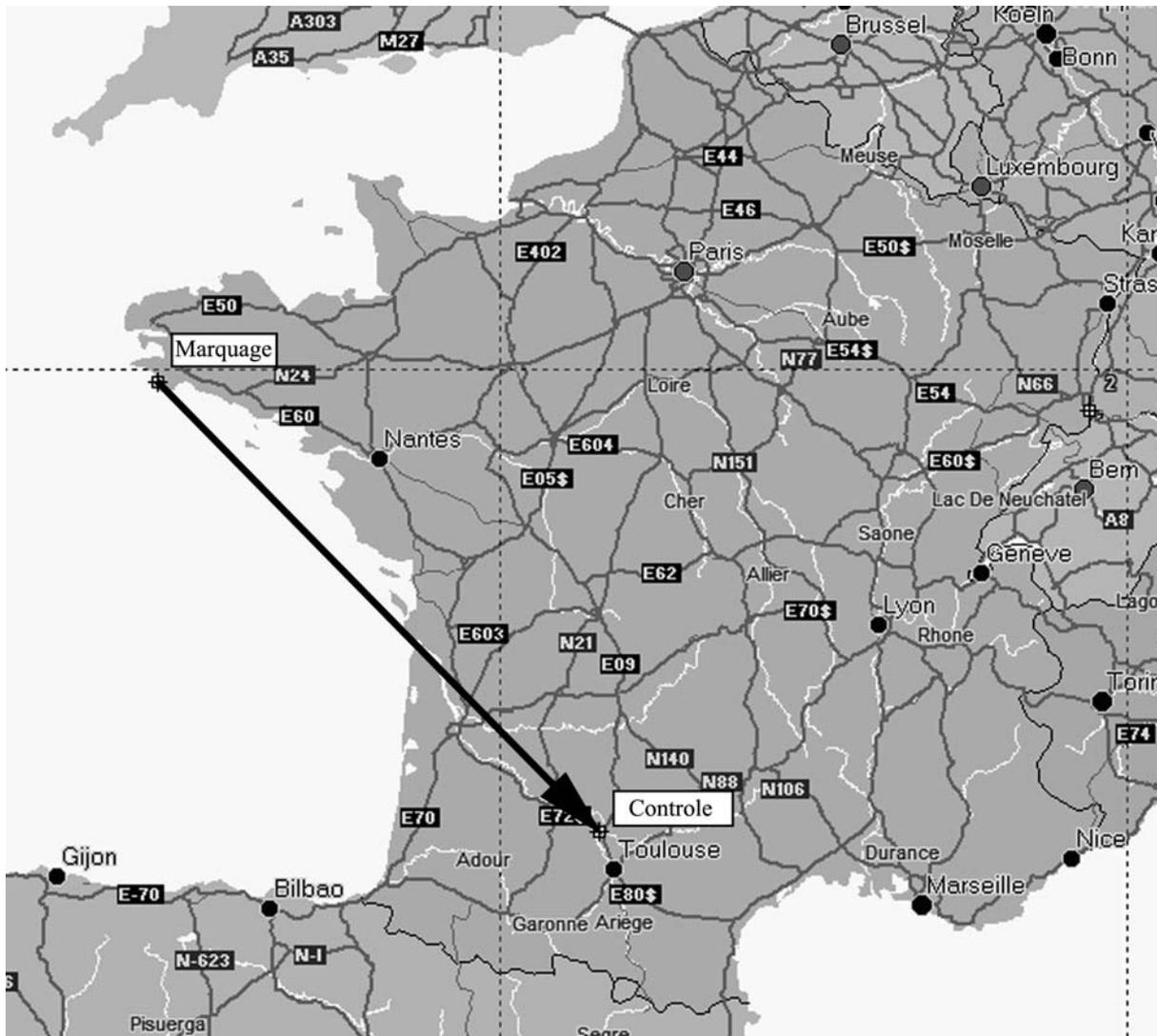


Fig. 8 : Une Hypolais polyglotte *Hippolais polyglotta* mâle baguée (n° 4092461) « première année » le 16 août 1994 à l'étang de Trunvel, commune de Tréogat (Finistère, baie d'Audierne : E1°14', N43°57') à été contrôlée le 12 juin 1999 à Montech sud, à 614 km au sud-est de son lieu de marquage, après un port de bague connu de 1761 jours (4 ans, 9 mois, 27 jours).

Auto contrôles inter annuels

71 individus de 12 espèces ont été contrôlés d'une année sur une autre, parfois plusieurs années consécutives :

21 Hypolais polyglottes, 21 Fauvettes grisettes, 6 Pouillots véloce, 6 Mésanges à longue queue, 5 Fauvettes pitchous, 5 Fauvettes à tête noire, 2 Rougegorges, 1 Troglodyte, 1 Rossignol philomèle, 1 Merle noir, 1 Mésange bleue et 1 Mésange charbonnière ont ainsi été contrôlés.

Ces contrôles inter annuels confirment le constat déjà fait plus haut sur la grande fidélité au site de reproduction des Hypolais polyglottes, Fauvettes grisettes de façon évidente, mais aussi des Fauvettes pitchous dont le taux de contrôle inter annuel sur le nombre total d'individus marqués est très élevé.

Un deuxième enseignement issu des contrôles inter annuels concerne la longévité constatée pour le « champion » de chaque espèce (Fig. 9) :

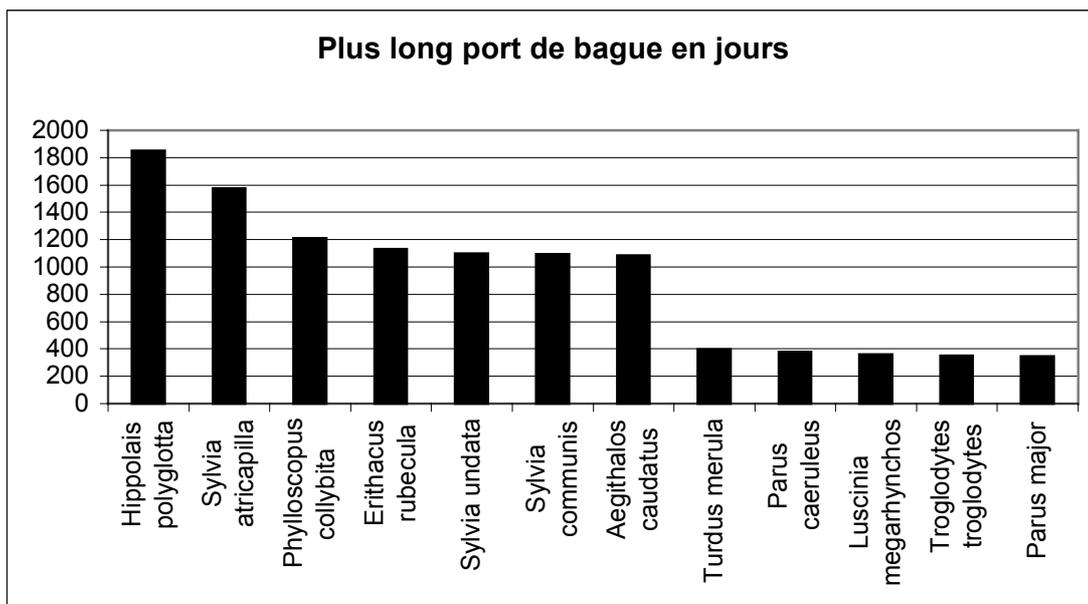


Fig. 9 : Plus long port de bague (en jours) constaté pour chaque espèce contrôlée d'une année sur une autre.

Avec 1852 jours de port de bague (5 ans et 27 jours), une Hypolais polyglotte est notre plus vieil oiseau contrôlé. Remarquons aussi le « score » de 1211 jours (3 ans, 3 mois, 24 jours) pour un Pouillot véloce, espèce paraissant en général peu longévive.

Le tableau III présente le port moyen (en jours) et par espèce des individus contrôlés d'une année sur une autre.

La lecture de ce tableau n'est bien sûr pas aisée et sans doute un peu anecdotique. On peut cependant y voir qu'avec un nombre d'individus contrôlés équivalent, les Hypolais polyglottes ont une espérance de vie peut-être plus grande que les Fauvettes grisettes. Pour un nombre d'individus plus restreint, la Fauvette pitchou est proche de l'Hypolais.

Par ailleurs, les Rougegorges et Fauvettes à tête noires contrôlés ont atteint un âge respectable.

Tab. III : Nombre d'individus contrôlés inter annuellement et port moyen de bague par espèce.

Espèce	Individus contrôlés	port de bague moyen en jours
Hypolais polyglotta	22	762
Sylvia communis	21	541
Aegithalos caudatus	6	550
Phylloscopus collybita	6	506
Sylvia atricapilla	5	814
Sylvia undata	5	724
Erithacus rubecula	3	922
Luscinia megarhynchos	1	359
Parus caeruleus	1	379
Troglodytes troglodytes	1	352
Turdus merula	1	399
Parus major	1	344

Auto contrôles sur plus de deux années :

7 individus de 4 espèces ont été contrôlés plus de deux années différentes : 3 Hypolais polyglottes, 2 Fauvettes grisettes, 1 Rougegorge, 1 Mésange à longue queue. Le tableau IV présente les détails des marquages et contrôles de ces individus.

Ici encore, la fidélité au site d'une Hypolais est illustrée par ce mâle capturé adulte le 18 juin 1994 à Montech sud, puis contrôlé deux fois en 1995, trois fois en 1996 et enfin deux fois en 1997 !

Tab. IV : Baguage (B) et contrôle (C) des individus suivis sur plus de deux années

Bague	Date	Action	Espèce	Sexe	Age	Port de bague
PK..3827	09/07/1995	B	Aegithalos caudatus	?	1A	
PK..3827	23/06/1996	C	Aegithalos caudatus	F	+1A	350 Jours Soit 11 mois, 15 jours
PK..3827	30/06/1996	C	Aegithalos caudatus	F	+1A	357 Jours Soit 11 mois, 22 jours
PK..3827	05/07/1997	C	Aegithalos caudatus	F	+1A	727 Jours Soit 1 an, 11 mois, 27 jours
.4085643	21/05/1995	B	Erithacus rubecula	M	+1A	
.4085643	13/06/1997	C	Erithacus rubecula	M	+1A	754 Jours Soit 2 ans, 24 jours
.4085643	27/06/1998	C	Erithacus rubecula	M	+1A	1133 Jours Soit 3 ans, 1 mois, 7 jours
.3543946	18/06/1994	B	Hippolais polyglotta	M	+1A	
.3543946	04/06/1995	C	Hippolais polyglotta	M	+1A	351 Jours Soit 11 mois, 16 jours
.3543946	25/06/1995	C	Hippolais polyglotta	M	+1A	372 Jours Soit 1 an, 7 jours
.3543946	16/06/1996	C	Hippolais polyglotta	M	+1A	729 Jours Soit 1 an, 11 mois, 29 jours
.3543946	23/06/1996	C	Hippolais polyglotta	M	+1A	736 Jours Soit 2 ans, 6 jours
.3543946	30/06/1996	C	Hippolais polyglotta	M	+1A	743 Jours Soit 2 ans, 13 jours
.3543946	13/06/1997	C	Hippolais polyglotta	M	+1A	1091 Jours Soit 2 ans, 11 mois, 26 jours
.3543946	05/07/1997	C	Hippolais polyglotta	M	+1A	1113 Jours Soit 3 ans, 18 jours
.4085572	09/07/1995	B	Hippolais polyglotta	M	+1A	
.4085572	23/06/1996	C	Hippolais polyglotta	M	+1A	350 Jours Soit 11 mois, 15 jours
.4085572	05/07/1997	C	Hippolais polyglotta	M	+1A	727 Jours Soit 1 an, 11 mois, 27 jours
.4092536	27/06/1998	B	Hippolais polyglotta	M?	+1A	
.4092536	07/07/2001	C	Hippolais polyglotta	M	+1A	1106 Jours Soit 3 ans, 11 jours
.4092536	27/07/2002	C	Hippolais polyglotta	M	+1A	1491 Jours Soit 4 ans, 1 mois
.4085615	08/07/1994	B	Sylvia communis	M	+1A	
.4085615	15/07/1994	C	Sylvia communis	M	+1A	7 Jours Soit 7 jours
.4085615	30/06/1996	C	Sylvia communis	M	+1A	723 Jours Soit 1 an, 11 mois, 23 jours
.4085615	05/07/1997	C	Sylvia communis	M	+1A	1093 Jours Soit 2 ans, 11 mois, 28 jours
.4085647	21/05/1995	B	Sylvia communis	M	+1A	
.4085725	23/06/1996	B	Sylvia communis	F	+1A	
.4085725	05/07/1997	C	Sylvia communis	M	+1A	377 Jours Soit 1 an, 12 jours
.4085725	06/06/1998	C	Sylvia communis	M	+1A	713 Jours Soit 1 an, 11 mois, 13 jours
.4085725	11/07/1998	C	Sylvia communis	M	+1A	748 Jours Soit 2 ans, 18 jours

Auto contrôles intra annuels

Les auto contrôles intra annuels peuvent servir de témoin de « recapturabilité » des différentes espèces. La figure 10 présente le nombre de contrôles intra annuels de chaque espèce pour toutes les années confondues. La Fauvette grisette arrive en tête des recaptures intra annuelles. Mais c'est somme toute normal si on se réfère au tableau I du nombre global de captures : cette espèce vient en effet en seconde position derrière le Pouillot véloce par ailleurs peu recapturé.

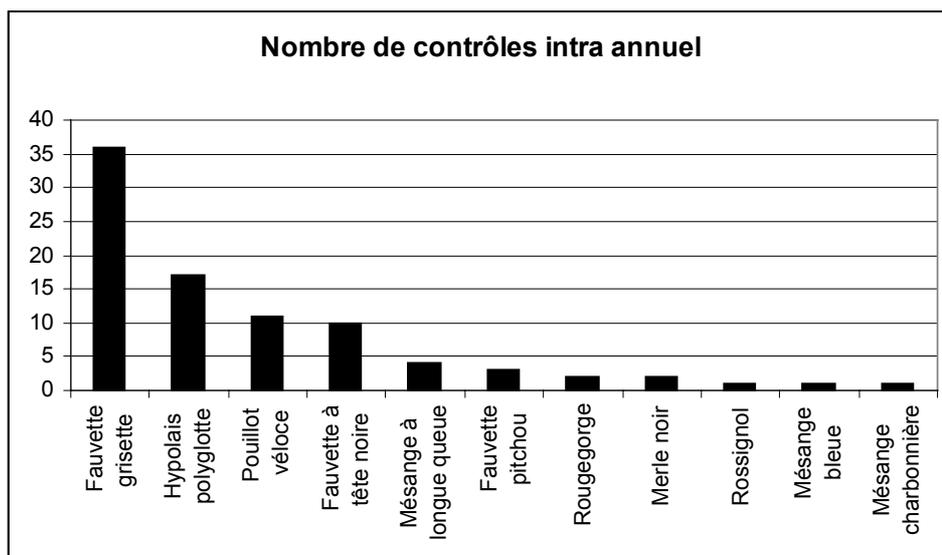


Fig. 10 : Nombre de contrôles intra annuels pour chaque espèce.

Tab. V : Taux de contrôle global et intra annuel pour les espèces principales.

Espèce	nom scientifique	taux de contrôle global	taux de contrôle intra annuel
Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	16,33%	6,12%
Hypolais polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	13,27%	5,25%
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	10,72%	6,65%
Rossignol	<i>Luscinia megarhynchos</i>	5,26%	2,63%
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	4,71%	1,57%
Rougegorge	<i>Erithacus rubecula</i>	3,69%	0,92%
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	3,41%	2,27%
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	3,00%	2,00%
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	2,88%	1,98%
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	2,53%	1,27%
Troglodyte	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1,69%	0%
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	1,27%	0,63%

Le tableau V précise le statut des espèces initialement brossé à la figure 9. La comparaison du taux global de contrôle avec le taux intra annuel met en évidence la moindre « recapturabilité » d'un individu immédiatement après son marquage et libération. Les espèces les plus recapturées en général présentent aussi de forts taux de contrôles intra annuel, mais la hiérarchie inter espèce

est ici différente avec la Fauvette grisette venant en tête, suivie de la Fauvette pitchou et de l'Hypolais polyglotte.

Une moindre « recapturabilité » immédiate est la règle pour l'ensemble des espèces par rapport au taux global de contrôle. Le rapport entre ces deux taux pourrait refléter une sorte de quotient d'apprentissage (ou de prudence après capture) différent pour chaque espèce.

EVOLUTION INTER ANNUELLE DU NIVEAU DE CAPTURE DES ESPECES

Nous abordons ici l'essence même du projet STOC : comparer année après année le niveau des contacts pour chaque espèce. Les évolutions au sein même d'une station ne sont pas forcément représentatives des tendances globales, la somme des tendances toutes stations confondues l'est davantage. Nous avons vu qu'à Montech, le taux de croissance de la lande, bien que lent, influençait beaucoup le peuplement d'oiseaux échantillonné. La réponse de chaque espèce est en effet différente. Il n'est pas facile d'analyser précisément le pourquoi des choses et de distinguer la part des facteurs locaux de celle des évolutions plus générales. Les synthèses annuelles du CRBPO (*Julliard, 2001a et b, 2003, 2004*) doivent permettre d'y voir plus clair.

Pour Montech, étant donné la différence selon les années du nombre de séances de captures effectuées (vicissitudes variées, notamment météorologiques), nous présentons pour chaque espèce l'évolution annuelle du nombre de captures par séance de piégeage. Les variations de ce taux de capture par séance et par an varient selon les espèces :

Certaines espèces après une lente diminution ont disparu en 1994 des secteurs est et ouest de la forêt quand la lande devenait trop haute. Elles étaient à nouveau présentes en nombre dans le secteur sud de 1994 à 2002. D'autres, se sont maintenues année après année quel que soit l'état de la lande. Malgré tout, certaines tendances générales baissières haussières ou stables peuvent se dégager des données.

Tendance générale à la baisse

Un bon exemple de tendance générale à la baisse nous est fourni par l'espèce la plus capturée à Montech, le Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*) (Figure 11).

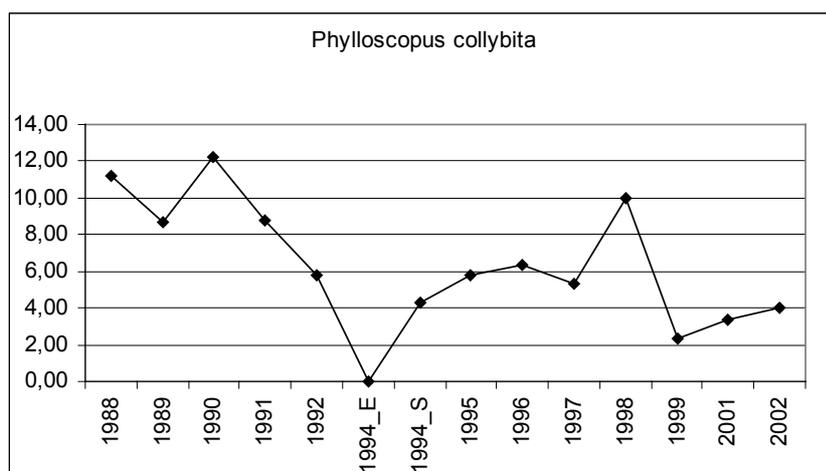


Fig. 11 : Nombre de captures annuelles de Pouillots véloces *Phylloscopus collybita* par séance de piégeage.

D'autres espèces montrent aussi une tendance générale à la baisse (Figure 12) :

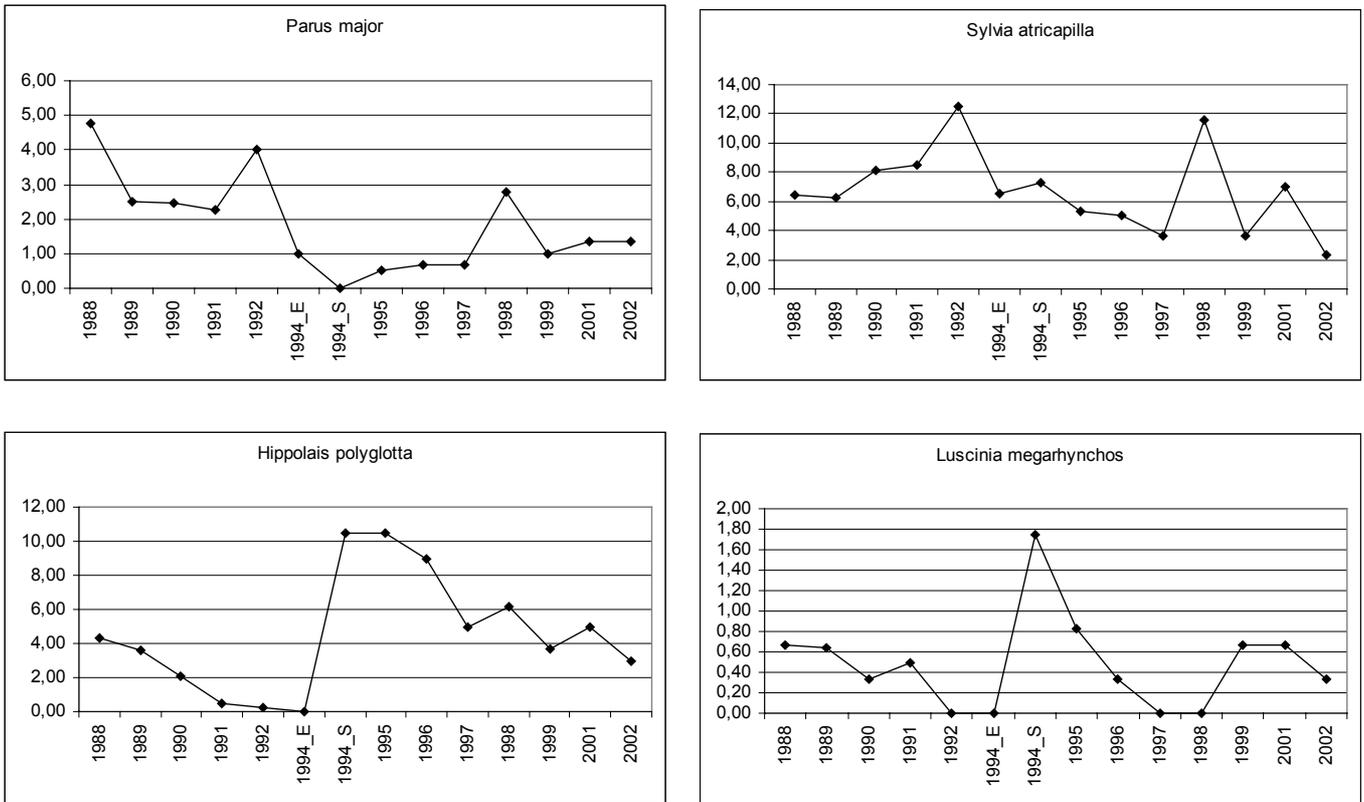


Fig. 12 Autres tendances générales à la baisse évidente pour la Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla*, l'Hypolais polyglotte *Hippolais polyglotta* et pour la Mésange charbonnière *Parus major*, plus floue le Rossignol *Luscinia megarhynchos*.

Ces tendances plus ou moins nettes, sont assez difficilement interprétables, un bon exemple concerne l'Hypolais polyglotte dont la baisse régulière des effectifs semble correspondre en grande partie à la fermeture progressive du milieu constatée dans la partie est-ouest de la lande d'abord (1988-1994), puis dans la partie sud (1994-2002). La baisse générale paraît cependant plus franche pour le Pouillot véloce, la Fauvette à tête noire et la Mésange charbonnière. La tendance est moins nette pour le Rossignol, avec il est vrai des effectifs toujours faibles.

D'autres espèces ne présentent pas de tendances franches et paraissent plus ou moins stables malgré parfois de fortes variations d'une année sur l'autre.

Tendance générale à la stabilité

Les espèces considérées ici comme « stables » entre 1988 et 2002 ne présentent pas toutes le même profil (Fig. 13).

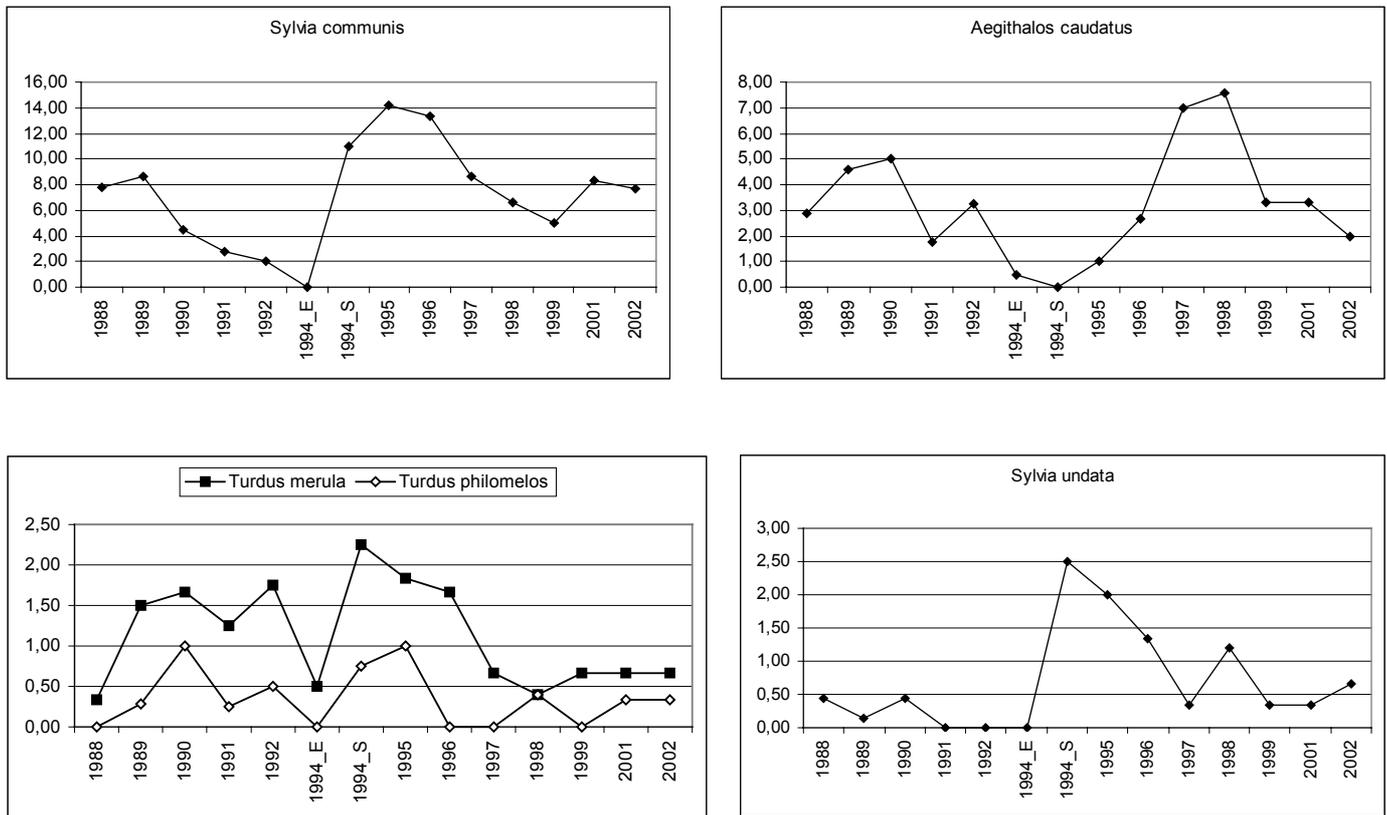


Fig. 13 : Tendance générale plutôt stable pour la Fauvette grisette *Sylvia communis*, la Mésange à longue queue *Aegithalos caudatus*, le Merle noir *Turdus merula*, la Grive musicienne *Turdus philomelos* et la Fauvette pitchou *Sylvia undata*.

Les variations d'effectifs de la Fauvette grisette s'apparentent à celles de l'Hypolais reflétant aussi la fermeture progressive du milieu, mais la baisse est beaucoup ici moins franche dans les dernières années conférant un certain équilibre d'ensemble à la courbe.

Les variations constatées pour la Mésange à longue queue paraissent plus liées au hasard de capture des familles en vagabondage et ne présente pas de tendance réelle.

Les deux espèces du genre *Turdus*, présentent des oscillations presque parallèles avec une tendance globale incertaine....

La Fauvette pitchou est elle aussi fortement influencée par la fermeture du milieu, mais la tendance générale entre 1988 et 2002 reflète une certaine stabilité.

Tendance générale à une faible hausse

Peu nombreux sont les oiseaux dont la courbe générale est plutôt positive dans la période étudiée (Fig. 14) :

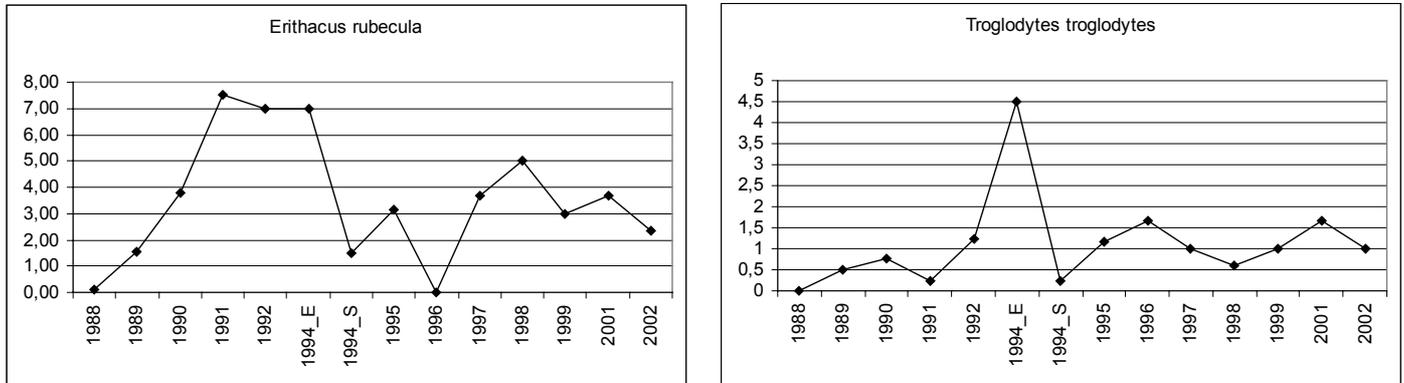


Fig. 14 : Seules deux espèces montrent les courbes générales faiblement positives : le Rougegorge *Erithacus rubecula* et le Troglodyte *Troglodytes troglodytes*.

Malgré une très forte variabilité des effectifs capturés année après année, maximales lors de la quasi fermeture du milieu (ouest-est) entre 1991 et 1994, le Rougegorge présente un bilan final légèrement positif. Ce constat est presque identique pour le Troglodyte malgré des effectifs capturés moindres.

Les constats nationaux sont-ils en concordance avec les évolutions décrites dans la région de Montech ?

Comparaison avec les résultats nationaux

Des comptes rendus nationaux réguliers permettent de suivre l'évolution de nos populations d'oiseaux année après année (Julliard . 2001a et b, Julliard, Lois , Jarry & Couvet 2001, Julliard 2002, Julliard & Jiguet 2002, Jiguet & Julliard. 2003. Jiguet & Julliard 2004) le projet STOC devient une réalité !

Le dernier compte rendu national STOC du CRBPO, Muséum National d'Histoire Naturelle, (Jiguet & Julliard, 2004) donne les tendances pour chaque espèce en France entre 2002 et 2003. Il est basé sur le STOC-EPS. Les tendances statistiquement significatives figurent entre parenthèses, les tendances non statistiquement significatives sont aussi indiquées (ns). Voici les tendances nationales entre notre dernière année de sondage (2002) et l'année suivante :

Troglodyte (+), Rossignol (+ ns), Rougegorge (+ ns), Grive musicienne & Merle noir (=), Hypolais (=), Fauvette grisette (-), Pouillot véloce (+), Fauvette pitchou (- ns), Fauvette à tête noire (+ ns), Mésange à longue queue (+), Mésange charbonnière (=).

Pour la période qui nous concerne plus particulièrement, le compte rendu « Oiseaux communs en France : variations d'abondance entre 1989 et 1998 – Évaluation du programme STOC-Capture » (*Julliard et al, 2001*) est plus approprié. Malheureusement, les données générales insuffisantes ne permettent que de brosser des tendances, systématiquement non significatives d'un point de vue statistique ! Voyons tout de même ces tendances, exprimées de la même manière que ci-dessus :

Troglodyte (+ ns), Rossignol (- ns), Rougegorge (+ ns), Grive musicienne & Merle noir (+ ns), Hypolais (- ns), Fauvette grisette (+ ns), Pouillot véloce (- ns), Fauvette pitchou (?), Fauvette à tête noire (+ ns), Mésange à longue queue (- ns), Mésange charbonnière (- ns)

Nous voyons qu'au niveau national, les tendances sont souvent les mêmes que celles localement constatées à Montech, mais pas systématiquement. Dans les listes suivantes deux tendances générales sont précisées entre parenthèses, la premières pour la période 1989-1998 et deuxièmes pour la période 2002-2003 :

- Même tendance générale : Troglodyte (+ ns, +), Rougegorge (+ ns, + ns), Rossignol (- ns, + ns), Grive musicienne & Merle noir (+ ns, =),

- Tendance différente localement et nationalement : Fauvette à tête noire (+ ns, + ns), Hypolais polyglotte (- ns, =), Fauvette grisette (+ ns, -), Mésange à longue queue (- ns, +), Pouillot véloce (- ns, +).

L'intérêt de multiples stations de recueil des données est ici évident afin de gommer à une échelle plus vaste de perception les aléas locaux inévitables s'ajoutant à l'évolution naturelle des biotopes !

INDICES DEMOGRAPHIQUES

Les « indices démographiques » rendent compte des sexe-ratio et âge-ratio de la population d'une espèce donnée. Ils peuvent témoigner entre autres d'une bonne année ou une mauvaise année pour la reproduction. Ces indices ne sont réellement significatifs que pour les espèces les plus capturées.

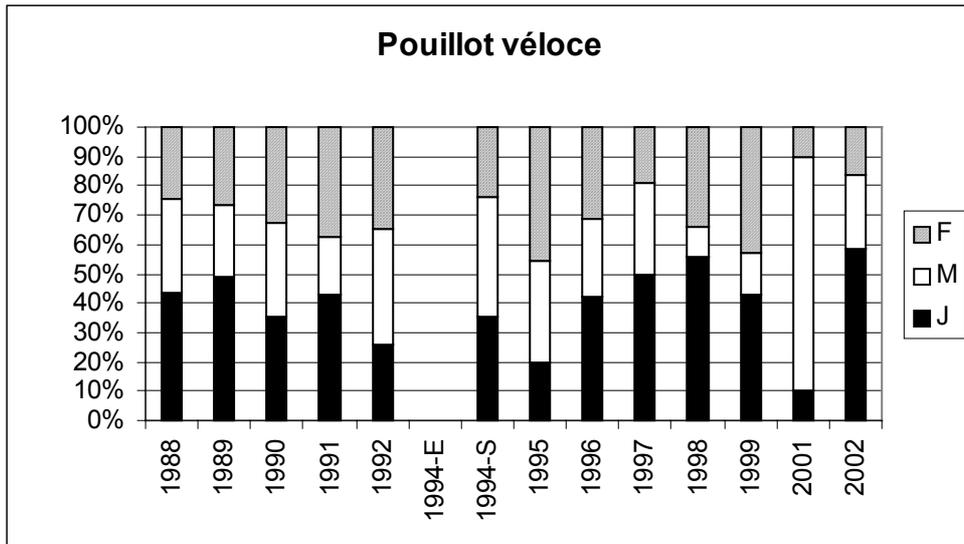


Fig. 15 : Indices démographiques (proportion de mâles : M, femelles : F et jeunes : J) dans la population capturée de Pouillot véloce *Phylloscopus collybita*.

Nous constatons chez le Pouillot véloce (Fig. 15) que la population n'a été réellement bien équilibrée que durant les premières années de capture (1988-1991). En 1992, la reproduction a été moins importante.

Pour la zone Montech sud, hormis en 1994 où le profil semble équilibré, aucune année ne présente un profil normal d'âge et sexe-ratio. Les grandes fluctuations des années 1995-2002 témoignent de problèmes variés qui ne sont certainement pas étrangers au déclin constaté localement pour cette espèce.

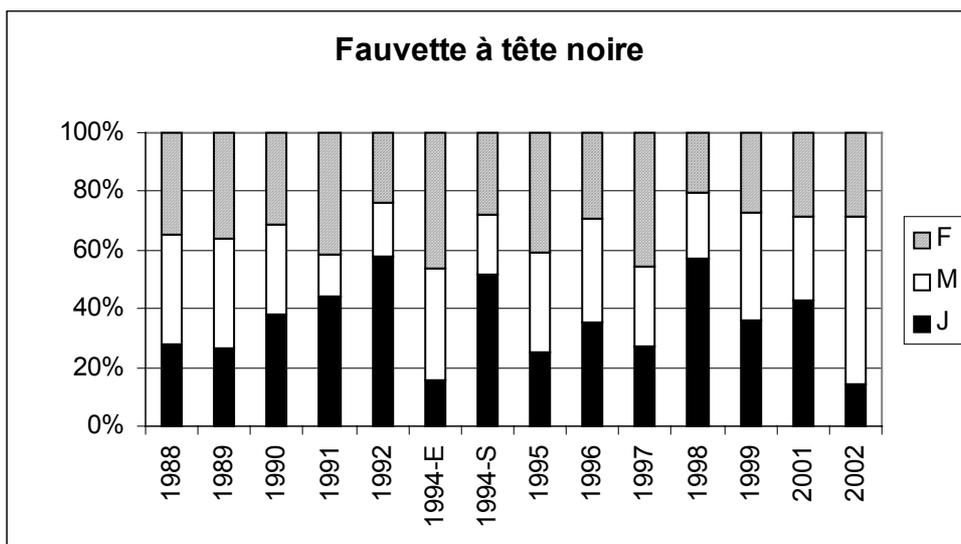


Fig. 16 : Indices démographiques (proportion de mâles : M, femelles : F et jeunes : J) dans la population capturée de Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla*.

Dans l'ensemble plus équilibrés que pour le Pouillot véloce, les indices démographiques de la Fauvette à tête noire nous permettent principalement de distinguer les bonnes (1992, 1998) des mauvaises (2002) années de reproduction.

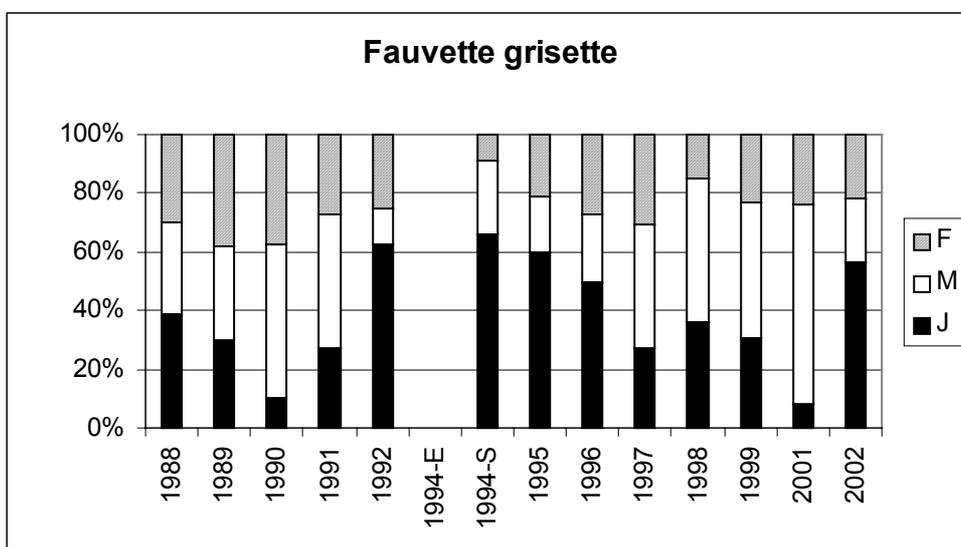


Fig. 17 : Indices démographiques (proportion de mâles : M, femelles : F et jeunes : J) dans la population capturée de Fauvette grisette *Sylvia communis*.

Pour la Fauvette grisette, les indices reflètent une très grande variabilité inter annuelle. Les années de mauvaise reproduction (1990, 2001) sont cependant compensées par les années à fort taux de présence juvénile (1992, 1994_S, 1995, 1996, 2002). L'ensemble paraît s'équilibrer plus ou moins. Une sur représentation des mâles est sensible certaines années.

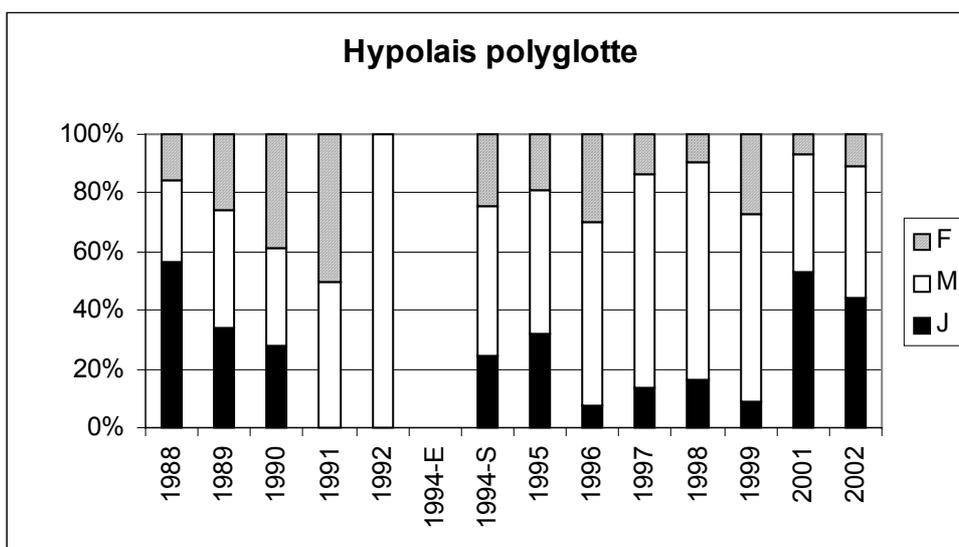


Fig. 18 : Indices démographiques (proportion de mâles : M, femelles : F et jeunes : J) dans la population capturée d'Hypolais polyglotte *Hippolais polyglotta*.

L'Hypolais présente toujours un sexe-ratio largement dominé par les mâles. Aucune explication ou hypothèse satisfaisante ne peut être avancée.

Il semble que la reproduction soit souvent assez faible. La baisse régulière dans le secteur est-ouest reflète bien la baisse de qualité du milieu pour l'espèce. Au sud, les succès reproductifs ne sont réellement importants qu'en 2001 et 2002.

CONCLUSION

Opération très lourde à mettre en place d'une part, et pour en assurer le suivi d'autre part, une station de capture-marquage-recapture est cependant toujours riche d'enseignements comme le montre le présent rapport. Le baguage des oiseaux a depuis longtemps montré son utilité, le baguage au sein d'une station STOC aussi. Une évolution récente tend cependant à privilégier les points d'écoute EPS, bien plus légers à assurer et plus nombreux, pour appréhender les évolutions des populations d'oiseaux communs, précisées par les stations de capture. Ces dernières sont en revanche les seules à pouvoir donner des indices démographiques sur les populations suivies.

2002 a été la dernière année de suivi à Montech. Diverses raisons notamment la fermeture sensible du milieu échantillonné ont mené à l'abandon du site. En 2003, une opportunité nouvelle s'est présentée à Gardouch (31) dans un enclos de l'INRA de 15 ha où sont suivis des chevreuils. Prairies entretenues et bois offraient l'assurance d'une certaine stabilité du milieu, la possibilité de laisser en toute quiétude le matériel sur place et d'occuper de temps à autre la base de vie offraient là des conditions luxueuses pour une nouvelle station STOC. L'année de mise place et « réglage », bien que commencée tardivement le 18 juin a permis 159 captures de 20 espèces différentes. 2004 pour sa part a donné 295 captures de 23 espèces. Souhaitons longue vie à la station STOC-capture de Gardouch !

Remerciements

Nous remercions vivement Monsieur J.J. Ducasse, Office National des Forêts, service interdépartemental du Tarn et du Tarn & Garonne pour nous avoir autorisés à pratiquer les captures-marquages-recaptures en forêt domaniale d'Agre, secteur de Montech, ainsi que Messieurs J. C. Voisin et J.P. Deruelles (ONF) pour nous avoir autorisés à circuler sur les pistes forestières et nous avoir prêté main forte à quelques reprises.

Références

- Adriaensen F. 1987 : The timing of Robin migration in Belgium as shown by ringing recoveries. *Ringling & Migration* 8 : 43-55
- Jiguet F. & Julliard R. 2003. Suivi Temporel des Oiseaux Communs. Bilan du programme STOC pour la France en 2002. *Ornithos* 10 (5) : 193-201.
- Jiguet F. & Julliard R. 2004 : Suivi temporel des oiseaux communs. Bilan du programme STOC pour la France en 2003. *Ornithos* 11 (3) : 97-116
- Joachim J. 1986 - Influence du morcellement forestier sur les peuplements d'oiseaux nicheurs dans le couloir alluvial garonnais. Thèse de Diplôme Universitaire de Recherche (écologie) université Toulouse III, 165 p. (ancien doctorat d'université sciences).
- Joachim J. 1987 - La Mésange nonnette *Parus palustris* dans les ripisylves garonnaises. - *Alauda* 55 : 112-115.
- Joachim J. & Lauga J. 1992 - Influence des hasards climatiques sur les communautés de passereaux nicheurs dans les boisements du couloir alluvial garonnais. - *Le Pistrac*, 14 : 1-17, Muséum Toulouse.
- Julliard R. 2001a. Programme STOC-Capture. Bilan 1999 pour la France. *Ornithos* 8 (1) : 1-7.
- Julliard R. 2001b. Programme STOC-Capture. Bilan 2000 pour la France. *Ornithos* 8 (3) : 81-88.
- Julliard R., Lois G., Jarry G. & Couvet D. 2001. Oiseaux communs en France : variations d'abondance entre 1989 et 1998 – Évaluation du programme STOC-Capture. *Alauda* 69 : 75-86.
- Julliard R. 2002. Programme STOC-Capture. Bilan 2001 pour la France. Suivi Temporel des Oiseaux Communs par échantillonnage par filets japonais. *Ornithos* 9 : 129-137.
- Julliard R. & Jiguet F. 2002. Un suivi intégré des populations d'oiseaux communs en France. *Alauda* 70:137-147.
- Julliard R., Jiguet F. & Couvet D. 2004. Common birds facing global changes: what makes a species at risk? *Global Change Biology* 10: 148-154.
- Vansteenwegen C., Hémerly G. & Pasquet E. 1990. Une réflexion sur le programme français de suivi temporel du niveau d'abondance des populations d'oiseaux terrestres communs (S.T.O.C.). *Alauda* 58 : 36-44.