

## LE PIN LARICIO (*PINUS NIGRA LARICIO*) EST-IL UNE ESPÈCE CLÉ POUR LA SITTELLE CORSE (*SITTA WHITEHEADI*) ?

Jean-Claude THIBAUT<sup>1,2</sup>, Jean-François SEGUIN<sup>1</sup>, Pascal VILLARD<sup>1,3</sup>  
& Roger PRODON<sup>4</sup>

### SUMMARY

Endemic to Corsica Island, in the Western Mediterranean, the Corsican Nuthatch *Sitta whiteheadi* inhabits mainly the stands of Corsican Pine *Pinus nigra* subsp. *laricio*, although it is also present in other coniferous forests, e.g. the Maritime Pine *P. pinaster* which also covers large areas. The present study points out the major role played by Corsican Pine forests which hold higher densities of nuthatches than Maritime Pine forests. Seed shells seem to be a key factor. The seeds of Corsican Pine can be easily open by nuthatch's bill which cannot break those of Maritime Pine. Finally, we examine the relationships between nuthatches and Corsican forests in an historical perspective. The nuthatch has probably been on Corsica since at least the middle of the Pleistocene. Since this time, important climatic changes have occurred in the Mediterranean, producing deep changes in the composition and distribution of vegetation. Throughout this period, the Corsican Nuthatch probably depended on Corsican Pine forest for its survival.

### RÉSUMÉ

Endémique de la Corse (Méditerranée occidentale), la Sittelle corse est connue comme étant principalement inféodée au Pin laricio *P. nigra* subsp. *laricio*. Pourtant, d'autres essences de conifères sont présentes dans l'île, notamment le Pin maritime *P. pinaster* qui couvre des superficies équivalentes. Dans ce travail, nous montrons que l'utilisation actuelle du Pin laricio par la Sittelle corse est dominante sinon exclusive, la densité de sittelles y étant plus élevée, alors que la présence de l'oiseau dans les massifs de Pins maritimes reste marginale. Cette situation semble résulter essentiellement de la consommation préférentielle des graines de Pins laricio par la sittelle qui peut aisément en briser l'enveloppe avec son bec, alors qu'elle ne peut ouvrir les graines de Pins maritimes, trop dures. Pour conclure, nous examinons les relations entre la Sittelle corse et les pins dans une perspective historique. La Sittelle corse et le Pin laricio, probablement présents dans l'île depuis au moins le milieu du Quaternaire, ont dû y affronter les dernières fluctuations climatiques du Pléistocène,

---

<sup>1</sup> Parc naturel régional de Corse, B.P. 417, F-20184 Ajaccio, Corse. Courrier : jncldthibault@aol.com

<sup>2</sup> Auteur à qui adresser les correspondances.

<sup>3</sup> Adresse actuelle : 10 rue de la Gare, F-39110 Andelot-en-montagne.

<sup>4</sup> Biogéographie et Écologie des Vertébrés, École Pratique des Hautes Études, Université Montpellier II - c.c. 094, Place Eugène Bataillon, F-34095 Montpellier Cedex 5.

lesquelles ont engendré de profondes modifications dans la composition et la répartition de la végétation. Il est vraisemblable que la sittelle a survécu dans les Pins laricio durant toute cette période.

## INTRODUCTION

Dans le genre *Sitta* (Aves, Passeriformes, Sittidae), le groupe « *canadensis* » est composé d'espèces phylogénétiquement proches [Sittelle chinoise *Sitta villosa*, Sittelle corse *S. whiteheadi*, Sittelle de Krüper *S. krueperi*, Sittelle kabyle *S. ledanti*, Sittelle à poitrine rousse *S. canadensis* (Vaurie, 1957 ; Vielliard, 1978 ; Sibley & Monroe, 1990 ; Pasquet, 1998)]. Ces sittelles sont surtout inféodées aux forêts de conifères de montagne, mais certaines espèces du groupe ont élargi cette niche-habitat, comme la Sittelle kabyle qui habite aussi des forêts de chênes *Quercus* spp (Bellatrèche, 1994), ou la Sittelle de Krüper des junipérais (Harrap & Quinn, 1996). La plupart de ces sittelles sont sédentaires, se nourrissant de petits invertébrés pendant leur reproduction, et essentiellement de graines de pins en hiver (Cramp & Perrins, 1993 ; Harrap & Quinn, 1996 ; Matthysen, 1998). Les hivers succédant à une faible production en graines peuvent entraîner un erratisme chez certaines espèces, phénomène bien mis en évidence chez la Sittelle à poitrine rousse (Ghalambor & Martin, 1999).

Espèce endémique de la Corse (coordonnées : 42° N, 9° E, superficie : 8 722 km<sup>2</sup>), la Sittelle corse est connue comme étant principalement inféodée au Pin laricio [*Pinus nigra* Arnold subsp. *laricio* (Poiret) Maire var. *corsicana* (Löhr, 1960, 1988 ; Thibault, 1983 ; Bricchetti & Di Capi, 1987 ; Beck, 1992)]. Pourtant, d'autres espèces de conifères sont présentes dans l'île, principalement le Pin maritime [*Pinus pinaster* Aiton subsp. *hamiltonii* (Ten.) Huguet del Villar] qui y couvre d'importantes superficies. On se reportera à Debazac (1971), Gamisans (1981, 1991), Gamisans & Jeanmonod (1993), Gamisans *et al.* (1994), et Varese (1998) pour des informations générales sur la répartition et l'écologie des conifères en Corse. Dans ce travail, nous nous proposons de vérifier quantitativement la préférence de cette sittelle pour le Pin laricio pendant la période de reproduction. Nous chercherons également à identifier certains facteurs-clés susceptibles de contrôler la présence et l'abondance de l'oiseau dans les pineraies. Enfin, nous essaierons d'interpréter les relations entre la sittelle et les forêts corses dans une perspective historique.

## MÉTHODES ET SITES D'ÉTUDE

### LES SITES D'ÉTUDE

L'échantillonnage a concerné les principales essences de conifères corses. Nous nous sommes efforcés, dans le cas des Pins maritimes, Sapins pectinés et génévriers, de choisir des massifs géographiquement isolés des massifs de Pins laricio, de façon à éviter des effets d'immigration locale. Tous les sites étudiés étaient situés entre 700 et 1 450 m d'altitude, c'est-à-dire dans les limites de la distribution altitudinale de la sittelle en période de reproduction.

Les critères de sélection des zones de comptage ont été les suivants :

— dans les Pins laricio, nous avons choisi des peuplements de grandes surfaces, faciles d'accès et comportant des arbres âgés (en pratique, on peut considérer que la sittelle est toujours présente dans ce type de forêt) ;

— dans les Pins maritimes, nous avons choisi des peuplements âgés et de grandes surfaces, indépendamment de la facilité d'accès, en nous aidant de cartes de végétation (Anon. 1978-1981) ;

— quant à la sapinière et à la hêtraie sapinière étudiées, ce sont les seules de Corse qui soient d'une superficie importante (> 100 ha).

En conséquence, nos sites d'étude ont été localisés dans les massifs forestiers suivants :

— Pin laricio (*Pinus nigra laricio*) : (i) deux sites dans l'aire actuelle optimale de répartition de ce pin et représentatifs des peuplements de l'intérieur de l'île (forêt communale d'Ascu, forêt domaniale de Rospa Sorba), (ii) un site dans des bosquets de Pin laricio isolés des peuplements de la chaîne centrale, situés au milieu d'une forêt mixte Hêtres/Pins maritimes recolonisant une ancienne châtaigneraie (Castagniccia : forêt communale de Morosaglia et forêt communale de Santu Pietru d'Accia) ;

— Forêt mixte de Pin laricio et Hêtre (*Fagus sylvatica* L.) : un site dans la forêt domaniale de Sant'Antone ;

— Pin maritime (*Pinus pinaster*) : cinq sites (forêt de Bitalta, forêt domaniale de Pinetu, forêt communale de Zonza, forêt communale de Pastricciola et forêt domaniale de Pineta). Toutes ces forêts sont complètement isolées de l'aire actuelle des Pins laricio (à l'exception de l'une d'elles, Pastricciola, qui n'en est séparée que par une crête de 1 200 m d'altitude) ;

— Sapin pectiné (*Abies alba* Miller) : un site dans la montagne de Cagna, unique sapinière isolée de l'aire actuelle des Pins laricio ;

— Forêt mixte hêtres et sapins : un site dans la forêt domaniale de Marmanu (forêt de la Flasca) ;

— Seules deux des quatre espèces de genévriers rencontrées en Corse présentent, dans l'intérieur de l'île, des boisements localement denses (Genévrier oxycède *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus* et Genévrier thurifère *J. thurifera* L.). Deux sites ont été prospectés, respectivement dans le Niolu (Scala di Santa Regina) et la vallée d'Ascu.

#### ESTIMATION DES DENSITÉS DE SITTELES

Le recensement des Sittelles corses a été réalisé entre 1996 et 2000 au cours des mois d'avril à juin, c'est-à-dire en période de reproduction de l'espèce (Brichetti & Di Capi, 1985 ; Cramp & Perrins, 1993 ; Harrap & Quinn, 1996). Après ces dates, la dispersion des jeunes aurait risqué de faire prendre en compte des non-reproducteurs. Avant, le risque aurait été de contacter des hivernants hors de leur aire de reproduction.

Dans les sites où l'espèce était présente, les densités ont été estimées par la méthode classique des plans quadrillés (Bibby *et al.*, 1992) avec une demi-douzaine de visites et souvent davantage, avec cartographie précise des territoires (sauf dans un cas, en Castagniccia, où le nombre de visites a été un peu inférieur

et sans cartographie). Les territoires furent validés par la recherche des nids, et/ou la notation de chants et de cris simultanés d'individus appartenant à des couples différents. L'absence de la sittelle de certains sites a été vérifiée après plusieurs visites et réponses négatives à des repasses répétées de vocalisations au magnétophone (Roché, 1990). Les caractéristiques de tous les sites d'étude sont indiquées dans le Tableau I, et leur localisation sur la Figure 1. Les densités de sittelles sont exprimées en nombre de couples reproducteurs pour 10 hectares. L'influence du type forestier (Pin laricio vs. Pin maritime) sur ces densités a été appréciée par analyse de variance non paramétrique de Kruskal-Wallis (avec correction pour les *ex-aequo*).

#### ESTIMATION DE LA RÉSISTANCE DU BOIS

La Sittelle corse, comme les autres espèces du groupe *canadensis*, creuse une loge dans le bois tendre d'un arbre mort ou d'une partie morte d'un arbre sain (Harrap & Quinn, 1996). Pour apprécier d'éventuelles différences de résistance mécanique du bois entre le Laricio et le Maritime, nous avons effectué des mesures à l'aide d'un appareil de type « Pylodin », qui consiste en un ressort projetant dans le tronc une pointe métallique ; la profondeur d'enfoncement de la pointe quantifie le degré de pourrissement du bois. Les mesures effectuées dans les deux espèces de pin ont été comparées à l'aide du test de Kolmogorov-Smirnov.

#### ACCÈS AUX GRAINES

Les observations sur la consommation des graines ont été réalisées, du mois de janvier au mois de mars 2001, dans deux types de peuplement : les Pins laricio de la forêt communale d'Ascu, et les Pins maritimes de la forêt communale de Pastricciola et de la forêt domaniale de Pineta (Fig. 1). Dans ces sites nous avons : (i) étudié le comportement de quête alimentaire des sittelles (Thibault *et al.*, en prép.), (ii) recueilli des fèces de sittelles capturées au filet, et (iii) récolté des cônes pour en extraire et mesurer les graines (voir Tableau II pour l'origine). Les graines ont été mesurées avec un pied à coulisse électronique Sparex (précision 0,01 mm), et pesées avec une balance électronique (précision 0,001 g). Les mensurations et les poids ont été comparés par le test t des moyennes.

## RÉSULTATS

#### DENSITÉS DE SITTELLES CORSES DANS LES DIFFÉRENTS TYPES FORESTIERS

Les densités mesurées sur nos sites d'étude sont présentées dans le Tableau I. Les densités observées dans les forêts de Pin laricio sont significativement supérieures (au seuil 1 %) à celles observées dans les Pins maritimes, où l'espèce est le plus souvent absente. D'éventuelles variations de densité au sein des forêts de Pin laricio ne peuvent pas être appréciées avec les données présentes, et nous nous proposons de réexaminer ultérieurement ce problème à partir de densités relatives issues de sondages ponctuels. Les densités de sittelles en sapinière et

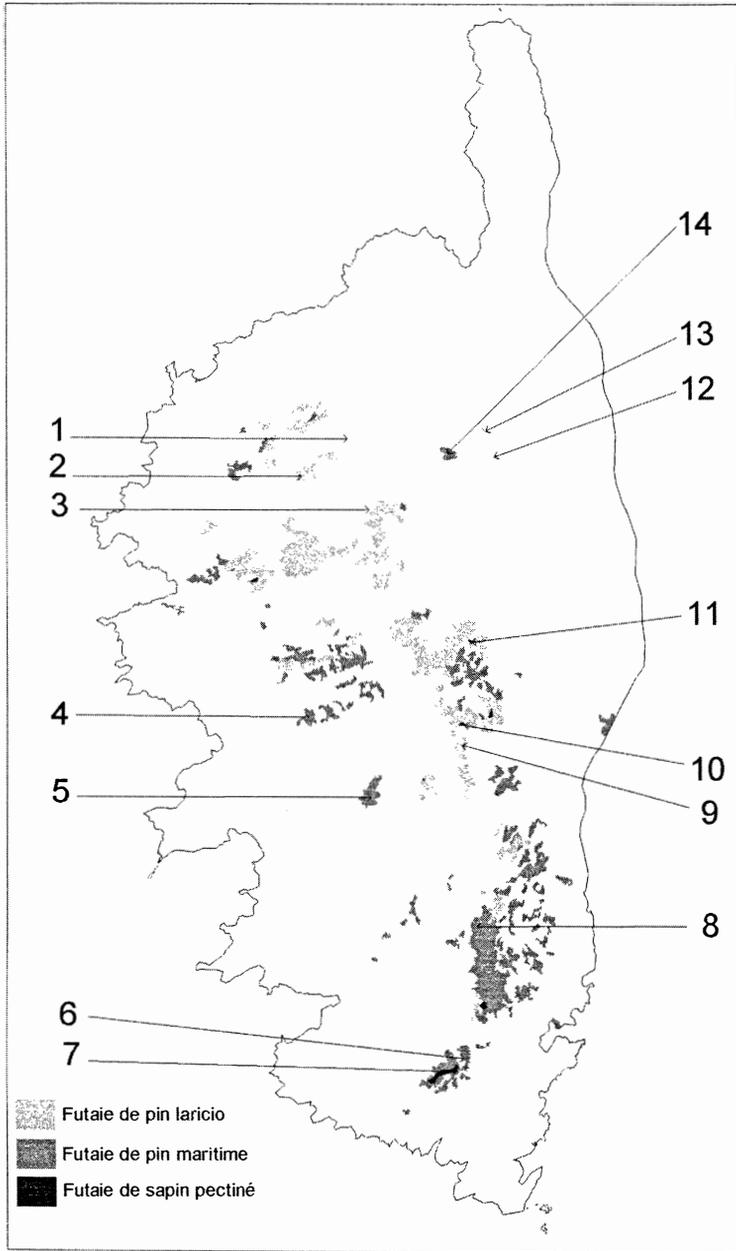


Figure 1. — Répartition du Pin laricio, du Pin maritime et du Sapin pectiné en Corse (carte modifiée des types de peuplements d'après l'Inventaire forestier national ; échelle originelle 1/200 000). Les sites d'étude sont indiqués par des numéros 1 = Ascu (genévrier), 2 = FC d'Ascu, 3 = Niolo (genévrier), 4 = FC de Pastricciola, 5 = FD de Pineta, 6 = Bitalza, 7 = Cagna, 8 = FC de Zonza, 9 = FD de Sant' Antone, 10 = Flasca (FD de Marmanu), 11 = FD de Rospa Sorba, 12 = FC de Santu Pietru d'Accia, 13 = FC de Morosaglia, 14 = FD de Pinetu.

TABLEAU I

*Densités de la Sittelle corse pendant la période de reproduction dans différents habitats forestiers (voir Figure 1 pour les localisations des sites d'étude).*

Caractéristiques des peuplements	Site	Années	Superficie (ha)	Altitude (m)	Effectif (en couples)	Densité (couples/10 ha)
Futaie mixte de Pin laricio et hêtre	Sant'Antone	1998	70	1 020-1 320	6	0,86
Futaie de Pin laricio avec bosquets de régénération et vieux peuplements	Ascu	1999-2000	160	1 050-1 450	18	1,12
Mosaïque de futaie et vieille futaie de Pin laricio	Rospa sorba	1997	182	1 170-1 390	28,75	1,58
Bosquets de Pin laricio au milieu d'une forêt de Pin maritime	Morosaglia (Castagniccia)	1997	379	910-1 380	22	0,58
Vieille futaie de Pin maritime	Pineta	1997	157	720-940	9	0,57
Vieille futaie de Pin maritime	Pastricciola	1999-2000	90	700-900	5	0,55
Vieille futaie de Pin maritime	Zonza	1998	199	780-1 000	0	0
Vieille futaie de Pin maritime	Bitalza	1996	ca. 200	800-1 100	0	0
Futaie de Pin maritime	Pinetu	1998-1999	164	500-850	0	0
Futaie de Pin maritime	Santu Pietru d'Accia (Castagniccia)	1997	441	750-1 100	0	0

TABLEAU I (suite)

*Densités de la Sittelle corse pendant la période de reproduction dans différents habitats forestiers (voir Fig. 1 pour les localisations des sites d'étude) (suite).*

Caractéristiques des peuplements	Site	Années	Superficie (ha)	Altitude (m)	Effectif (en couples)	Densité (couples/10 ha)
Forêt de Sapin pectiné	Cagna	1996-1997	103	860-1 310	5,5	0,53
Forêt mixte Sapin pectiné-Hêtre (Sapin : > 30 < 50 %)	Flasca (Marmanu)	1997-1998	133	1 300-1 830	0	0
Genévrier oxycèdre	Ascu	1996	Ca. 100	800-900	0	0
Genévrier thurifère	Niolu	1996	Ca. 50	900-1 000	0	0

TABLEAU II

*Caractéristiques des graines des Pins laricio et maritime.*

Mesures	Longueur	Largeur	Epaisseur	Poids de la graine	Poids de l'endosperme
<i>Pin laricio</i>					
N	60	60	60	33	23
Extrêmes	4,9-7,8	2,9-4,1	1,8-2,7	15-26	6-17
Moyenne ± écart-type	6,3 ± 0,6	3,4 ± 0,3	2,2 ± 0,2	21 ± 2	13 ± 3
<i>Pin maritime</i>					
N	60	60	60	30	30
Extrêmes	6,5-8,6	3,6-5,4	2,6-3,5	36-74	12-29
Moyenne ± écart-type	7,7 ± 0,6	4,6 ± 0,4	3,1 ± 0,2	49 ± 11	20 ± 5
Test-t (P)	12,78 (***)	18,59 (***)	24,6 (***)	13,7 (***)	6,3 (***)

Poids de la graine entière = coque + endosperme. Les dimensions sont en mm, et les poids en mg. Les graines proviennent de cônes cueillis dans plusieurs arbres à Ascu pour le Pin laricio, et à Ascu (Tassineta), Pastricciola et Pineta pour le Pin maritime. \*\*\* =  $P < 0,001$

hêtraie-sapinière semblent du même ordre que celles notées en forêt de Pin maritime. A noter que, dans le massif isolé de Castagniccia, les sittelles n'habitent les bosquets de pins que si le Laricio est présent, seul ou en mélange avec le Maritime.

#### RÉSISTANCE DU BOIS MORT

Les résistances à la pénétration des bois morts de Laricio et de Maritime n'ont pas montré de différences significatives (Test de Kolmogorov-Smirnov,  $n = 22 \times 2$  troncs,  $P < 0,01$ ). Les sittelles ne devraient donc pas éprouver plus de difficultés pour creuser des loges dans l'un comme dans l'autre. Les « chandelles » (arbres morts encore sur pied) comportant des loges de reproduction dans les forêts de Pins maritimes avaient d'ailleurs un aspect identique à celles occupées dans les Pins laricio.

#### EXPLOITATION DES GRAINES DE PINS

Pour les deux espèces de pins, les sittelles n'ont accès aux graines que lorsque les cônes sont ouverts. Chez le Pin laricio, les cônes arrivent à maturité au bout de deux années. Leur ouverture s'effectue du mois d'octobre au mois de mars. Chez le Pin maritime, elle est plus étalée dans le temps (Groene, 1983 ; Anonyme, 1990). Les mesures effectuées sur les graines sont présentées dans le Tableau II. Les graines et endospermes du Pin maritime ont des dimensions et des poids significativement plus élevés que ceux du Pin laricio. Pour les graines de Pin maritime, les poids de l'endosperme et de la coque correspondent respectivement à 40 % et 60 % de la masse totale de la graine, contre 63 % et 37 % pour le Pin laricio. L'enveloppe externe des graines de Maritime est en effet beaucoup plus épaisse ( $x = 0,42 \text{ mm} \pm 0,09$ ,  $n = 10$ ) que celle des graines de Laricio ( $x = 0,13 \text{ mm} \pm 0,04$ ,  $n = 10$ ) ( $t = 9,31$ ,  $P < 0,001$ ). Il en résulte que l'enveloppe des graines de Laricio cède facilement sous la pression de l'ongle de l'observateur, alors que la coque des Maritimes nécessite l'emploi d'un objet contendant (pierre, marteau) pour la briser. Nous avons pu vérifier que les seuls fragments de coque trouvés dans les quelques fèces récoltées sur des oiseaux capturés étaient ceux de graines de Pin laricio.

### DISCUSSION

#### L'HABITAT

Dans sa préférence quasi exclusive pour les pins, la Sittelle corse ressemble à ses congénères asiatiques (*S. villosa* et *S. yunnanensis* ; Collar *et al.*, 1994 ; Harrap & Quinn, 1996), mais se distingue des autres espèces du groupe « *canadensis* » qui fréquentent d'autres conifères ou des feuillus [*S. ledanti* (Bellatrèche, 1994), *S. canadensis* (Ghalambor & Martin, 1999)].

Nos résultats démontrent que les pineraies de Pins laricio matures constituent bien l'habitat principal de la Sittelle corse, celui où vit et se reproduit l'essentiel

des effectifs de l'espèce. Les densités de la Sittelle corse en période de reproduction y sont effectivement supérieures à celles relevées dans les autres conifères. A cet égard, nous avons noté, dans des « îlots » de vieilles futaies de Pin laricio des forêts d'Ascu et du Melu, des densités particulièrement élevées (2,3-3,2 couples/10 ha), et des densités de sittelles plus faibles dans les futaies mixtes Pin laricio/Hêtre que dans la pineraie pure. D'ailleurs, quand les sittelles ont le choix entre des feuillus et des pins sur leur territoire, on observe qu'elles glanent presque exclusivement dans les pins, que ce soit en période de reproduction (obs. pers.) ou en hiver (Matthysen & Adriensen, 1989 ; obs. pers.).

La nidification de la Sittelle corse dans le Pin maritime avait déjà été signalée (Ledant, 1978 ; Matthysen & Adriensen, 1989), avec une densité des reproducteurs plus faible que dans les forêts de Pin laricio (Beck, 1992 ; Rocamora, 1999). Nos résultats montrent que la Sittelle corse est absente de la plupart des massifs de Pin maritime, et qu'elle est localisée à un petit nombre d'entre eux, où sa densité y est plus faible que dans le Laricio. Les rares pineraies de Maritime occupées par la sittelle (Pastricciola, Pineta) présentent une structure forestière proche de celle de son habitat dans le Pin laricio. Il s'agit en effet de vieilles futaies relativement denses avec de grands arbres. Or ce type de pineraie est relativement rare en Corse, et ceci pour deux raisons : (i) le cycle de vie relativement court du Pin maritime, d'environ 150 ans, contre plusieurs siècles pour le Laricio (Anonyme, 1990), (ii) le risque plus élevé de combustion du Maritime en raison de sa distribution altitudinale plus basse (0-1 200 m) et de sa localisation préférentielle sur des versants secs où les incendies sont plus fréquents. Les densités de sittelles mesurées dans les deux plans quadrillés de Pin maritime sont comparables à celle estimée ailleurs dans une forêt mixte Laricio/Maritime [forêt domaniale de l'Ospedale au-dessus de 600 m d'altitude : 0,5 couple/10 ha sur 300 hectares] par Rocamora (1999). Bien que les futaies de Pin maritime couvrent en Corse une superficie équivalente à celle du Pin laricio (213 vs 210 km<sup>2</sup> ; Anonyme, 1988), elles apparaissent comme un habitat marginal pour la sittelle, au moins en période de reproduction.

Dans le Sapin pectiné, les densités de sittelles sont du même ordre que les plus faibles densités relevées dans le Pin laricio (nous l'avons également remarqué dans la petite sapinière de Bavella, J.-C. Thibault, inédit). Les sapinières occupent d'ailleurs aujourd'hui en Corse une superficie très faible, inférieure à un millier d'hectares (Anonyme, 1988). Enfin, la Sittelle corse n'a pas été trouvée reproductrice dans la hêtraie-sapinière, ni dans les vieux peuplements de genévriers, dont les superficies sont faibles.

## LES GRAINES

Durant la saison hivernale, les graines de conifères deviennent une ressource importante pour les sittelles, dans la mesure toutefois où les cônes sont ouverts. Les sittelles cachent alors des graines une par une (comportement de type 'scatterhoarder' ; Matthysen, 1998) dans les fissures du bois, les écorces des troncs et des branches (obs. pers.). Mais la coque des graines de Pin maritime étant trop dure pour que la Sittelle corse puisse les ouvrir, il faut qu'elle soit entrouverte, par exemple lors d'un début de germination, pour que l'oiseau puisse accéder à l'endosperme. En revanche, la sittelle décortique facilement les graines de Laricio, ce que confirme l'analyse des fèces. La structure et la consistance des graines de

Pin laricio de Calabre sont très voisines de celles du Pin laricio de Corse (obs. pers.), ce qui suggère que ces graines auraient également pu être facilement consommées (dans l'hypothèse d'une répartition de la sittelle plus vaste dans le passé qu'aujourd'hui ; voir plus loin). Pour une espèce sédentaire comme la Sittelle corse, la disponibilité des graines de Laricio pendant la période critique hivernale constitue un facteur-clé. C'est pourquoi les vieilles futaies de Laricio, qui produisent une grande quantité de graines et offrent de multiples sites pour les cacher, en même temps que de nombreux sites de nidification, constituent l'habitat optimal (Thibault *et al.*, en prép.). Il semble d'ailleurs que le Laricio fournisse un habitat forestier plus favorable que les autres pour l'ensemble de l'avifaune. La richesse spécifique en oiseaux reproducteurs y est en effet plus élevée que dans les autres essences et certaines espèces, comme la Mésange noire *Parus ater*, y présentent des densités exceptionnellement élevées (Arrizabalaga *et al.*, 2002).

#### L'HISTOIRE COMMUNE DU PIN LARICIO ET DE LA SITTELLE CORSE

La coexistence des deux espèces, le pin et la sittelle, est-elle ancienne ou récente ? Sur des bases génétiques, Pasquet (1998) tente de reconstituer l'histoire de la répartition des sittelles du groupe « *canadensis* », considérant une origine commune asiatique. Un premier groupe (Sittelles de Krüper et kabyle) se serait installé dans le bassin méditerranéen au moment de la « crise messinienne ». Puis, un second groupe aurait quitté l'Asie pour se diriger à la fois vers l'ouest (Sittelle corse) et l'Amérique du Nord (Sittelle à poitrine rousse), la séparation ayant lieu il y a environ 1 MA. Comme l'avaient suggéré Vaurie (1959) et Voous (1960), il semble bien que la Sittelle corse soit une paléo-endémique dont l'aire de répartition a pu être plus vaste. Mais retracer l'histoire de cette sittelle en Corse est actuellement impossible faute de traces fossiles sur l'île (Vigne *et al.*, 1997). Les quelques restes fossiles en Europe se rapportent à la Sittelle torchepot *Sitta europaea* (Mourer-Chauviré, 1975 ; Tyrberg, 1998 ; Louchart, 2001) ; les restes obtenus en Italie et attribués à une sittelle [« *Sitta senogalliensis* » Portis, 1888] appartiennent probablement à un passereau d'une autre famille (J. Cuisin, *in litt.*).

On peut aussi tenter de reconstituer l'histoire de la Sittelle corse à travers la répartition ouest-méditerranéenne des pins. Les Pins noirs (incluant les sous-espèces *calabrica*, *laricio*, *nigra*, *pallasiana* et *salzmanii*) ont une répartition actuelle fragmentée et restreinte (Costa *et al.*, 1997 ; Barbéro *et al.*, 1998) alors qu'elle était plus vaste au Pléistocène récent et au Tardiglaciaire (Costa *et al.*, 1997). La différenciation sensible entre Pins laricio de Corse et de Calabre (Fineschi, 1984 ; Barbéro *et al.*, 1998) serait intervenue au cours du Pléistocène (Lauranson-Broyer & Lebreton, 1995 ; Lebreton & Muracciole, 1999) ; elle suppose une présence du Laricio dans l'île antérieure aux dernières glaciations. Ainsi, même si le Laricio n'existait plus dans la montagne corse au dernier épisode glaciaire (Reille *et al.*, 1997), son maintien sur l'île à faible altitude est très probable, peut-être favorisé par le gain de terres émergées résultant de la baisse du niveau de la mer (Van Andel, 1990). Ainsi les pinèdes n'auraient pas disparu de Corse durant les épisodes les plus froids du Pléistocène, expliquant la persistance d'une avifaune forestière endémique (Prodon *et al.*, 2002). Quant au Pin maritime, l'absence de restes fossiles antérieurs aux temps historiques (Reille, 1975 ; Reille *et al.*, 1997 ; Thion, 1998) et l'absence de toute différenciation par rapport aux populations continentales (Lebreton & Muracciole, 1999) suggère qu'il a été introduit, et que son expansion sur l'île a été favorisée par l'impact humain sur le paysage, notamment les feux (Carcaillet *et al.*, 1997).

Il ne nous semble pas que l'on puisse parler de co-évolution (Janzen, 1980) entre la Sittelle corse et le Laricio — la reproduction de l'arbre semble indépendante de la présence de l'oiseau, contrairement au cas des Casse-noix *Nucifraga* spp. et de certaines espèces de pins (Crocq, 1990 ; Lanner, 1996) — mais plutôt de commensalisme au profit de la sittelle, qui ne peut se passer du Pin laricio. Nous pensons que l'actuelle localisation de la Sittelle corse résulte à la fois de la contraction et de la fragmentation de l'aire de répartition des Pins noirs, consécutives à l'action des humains et du climat, selon un modèle déjà décrit où une population autrefois à large répartition se fait « piéger » dans une île après son extinction sur le continent (Whittaker, 1998). Quoi qu'il en soit, on ne peut que souligner, dans une perspective de conservation, la dépendance actuelle d'une des rares espèces d'oiseau endémiques d'Europe — la Sittelle corse — vis à vis d'un habitat — les pineraies à pins laricio — lui-même considéré comme « habitat d'intérêt communautaire » (Anonyme, 2001).

## REMERCIEMENTS

François Chanal et Louis Vacelet (ONF) nous ont procuré des graines. Jacques Cuisin nous a transmis des informations sur des oiseaux fossiles. Jean-Pierre Frodello nous a permis d'avoir accès à une balance de précision à l'Université de Corse. Brigitte Olmeta a assuré la traduction d'articles de Hans Löhrl. Jules Calzarolli (FD de Pineta), Patrick Fournier (FD de Sant'Antone) et Richard Moulenc (FC d'Ascu), ainsi que les personnels de l'Office National des Forêts des divisions d'Ajaccio, Bastia et Corte nous ont permis d'avoir accès aux documents sur ces forêts. Patrick Baldet (CEMAGREF) nous a transmis de nombreux renseignements sur les graines de conifères. Paul Isenmann et Philippe Lebreton ont enrichi le manuscrit de leurs remarques. Que toutes et tous trouvent ici l'expression de notre reconnaissance. Les captures de Sittelles corses ont été réalisées dans le cadre d'un programme personnel (JCT) du Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (MNHN, Paris). Ce travail a bénéficié de financements du Ministère chargé de l'Environnement (Direction de la Nature et des Paysages), de la DIREN de Corse et de l'Office de l'Environnement de la Corse.

## RÉFÉRENCES

- ANONYME (1978-1981). — *Éléments pour un zonage agro-sylvo-pastoral de la Corse*. 26 cartes au 1/25 000<sup>e</sup>. SODETEG, Paris.
- ANONYME (1988). — *Inventaire forestier national. Départements de Haute-Corse et de Corse du Sud*. Minist. Agric. et Dévelop. Rural Edit., Dir. Espace Rural et Forestier, Paris.
- ANONYME (1990). — *Guide technique du forestier méditerranéen français*. CEMAGREF, Grenoble.
- ANONYME (2001). — *Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1, habitats forestiers, vol. 2*. Cahiers d'habitat Natura 2000, la Documentation française, Paris.
- ARRIZABALAGA, P., FOURNIER, P., PRODON, R., SÉGUIN, J.-F. & THIBAUT, J.-C. (2002). — L'avifaune reproductrice des futaies de Pin laricio (*Pinus nigra*) dans l'île de Corse, Méditerranée occidentale. *Rev. For. Fr.* 54 : 131-142.
- BARBÉRO, M., LOISEL, R., QUÉZEL, P., RICHARDSON, D.M. & ROMANE, F. (1998). — Pines in the Mediterranean Basin. Pp. 153-170, in : Richardson, D.M. (ed.) *Ecology and Biogeography of Pinus*. Cambridge University Press, Cambridge.
- BECK, N. (1992). — Conservation de la Sittelle corse *Sitta whiteheadi* Sharpe, 1844 : sa place dans les aménagements forestiers. *Tr. Sc. Parc Nat. Rég. et Rés. Nat. de Corse*, 40 : 1-32.
- BELLATRÈCHE, M. (1994). — *Ecologie et biogéographie de l'avifaune forestière nicheuse de la Kabylie des Babors (Algérie)*. Thèse de Doctorat, Univ. de Bourgogne.
- BIBBY, C.J., BURGESS, N.D. & HILL, D.A. (1992). — *Bird Census Techniques*. Academic Press, Londres.

- BRICHETTI, P. & DI CAPI, C. (1985). — Distribution, population and breeding ecology of the Corsican Nuthatch, *Sitta whiteheadi* Sharpe. *Riv. It. Orn.*, 55 : 3-26.
- BRICHETTI, P. & DI CAPI, C. (1987). — Conservation of the Corsican Nuthatch *Sitta whiteheadi* Sharpe, and proposals for habitat management. *Biological Conservation*, 39 : 13-21.
- CARCAILLET, C., BARAKAT, H., PANAIOTIS, C. & LOISEL, R. (1997). — Fire and late Holocene expansion of *Quercus ilex* and *Pinus pinaster* on Corsica. *J. Veget. Sci.*, 8 : 85-94.
- COLLAR, N.J., CROSBY, M.J. & STATTERSFIELD, A.J. (1994). — *Birds to Watch 2. The World List of Threatened Birds*. BirdLife Conservation Series N° 4. BirdLife International, Cambridge.
- COSTA, M., MORLA, C. & SAINZ, H. (eds.) (1997). — *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*. Editorial Planeta, S.A., Barcelone.
- CRAMP, S. & FERRINS, C. (eds) (1993). — *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. 7. Oxford Univ. Press, Oxford.
- CROCQ, C. (1990). — *Le Casse-noix moucheté*. Lechevalier - R. Chabaud, Paray vieille poste.
- DEBAZAC, E. (1971). — Contribution à la connaissance de l'écologie et de la répartition de *Pinus nigra* dans le sud-est de l'Europe. *Ann. Sci. Fores.*, 28 : 91-139.
- FINESCHI, S. (1984). — Determination of the origin of an isolated group of trees of *Pinus nigra* through enzyme markers. *Silvae Genetica*, 33 : 169-172.
- GAMISANS, J. (1981). — Hêtre, Sapin, Bouleau et Pin laricio en Corse. *Rev. For. Fr.*, 33 : 259-277.
- GAMISANS, J. (1991). — La végétation de la Corse. In : *Compléments au Prodrome de la Flore corse*, Annexe 2. Ed. des Conservatoires et Jardins botaniques, Genève.
- GAMISANS, J. & JEANMONOD, D. (1993). — Catalogue des plantes vasculaires de la Corse (2<sup>e</sup> éd.). In : *Compléments au Prodrome de la Flore corse*. Ed. des Conservatoires et Jardins botaniques, Genève.
- GAMISANS, J., JEANMONOD, D., REGATO, P. & GRUBER, M. (1994). — Le genévrier thurifère (*Juniperus thurifera* L.) en Corse. *Candollea*, 49 : 600-607.
- GHALAMBOR, K. & MARTIN, T.E. (1999). — *Red-breasted Nuthatch* (*Sitta canadensis*). The Birds of North America, n° 459, A. Poole & F. Gill (eds), Academy of Natural Sciences, Philadelphia et American Ornithologists' Union, Washington, D. C.
- GROENE, D. (1983). — La sécherie de semences de pins de Vivario (Haute Corse). *Forêts de France*, 265 : 28.
- HARRAP, S. & QUINN, D. (1996). — *Tits, Nuthatches & Treecreepers*. Helm Identification Guides. A. & C. Black, Londres.
- JANZEN, D.H. (1980). — When is it coevolution ? *Evolution*, 34 : 611-612.
- LANNER, R.M. (1996). — *Made for each other. A symbiosis of Birds and Pines*. Oxford University Press, New York.
- LAURANSON-BROYER, J. & LEBRETON, P. (1995). — Flavonic chemosystematics of the specific complex *Pinus nigra* Arn. Pp. 181-188, in : Baradat, Adams & Müller-Starck (eds), *Population genetics and genetic conservation of forest trees*. SPB Academic Publishing, Amsterdam.
- LEBRETON, P. & MURACCIOLE, M. (1999). — Contribution chimiotaxonomique à l'étude de l'endémisme des conifères de Corse. *Bull. Soc. Sc. Hist. Nat. Corse*, 686-687 : 165-196.
- LEDANT, J.-P. (1978). — Données comparatives sur la Sittelle corse (*Sitta whiteheadi*) et sur la Sittelle kabyle (*Sitta ledanti*). *Aves*, 15 : 154-157.
- LÖHRL, H. (1960). — Vergleichende Studien über Brutbiologie und Verhalten der Kleiber *Sitta whiteheadi* Sharpe und *Sitta canadensis* L. *J. Ornith.*, 101 : 245-264.
- LÖHRL, H. (1988). — Etho-ökologische Untersuchungen an verschiedenen Kleiberarten (Sittidae). Eine vergleichende Zusammenstellung. *Bonn. Zool. Monogr.*, 26 : 1-208.
- LOUCHART, A. (2001). — Aspects de la biogéographie des oiseaux de Corse à la limite Pléistocène supérieur - Holocène dans le contexte européen. *Alauda*, 69 : 345-354.
- MATTHYSEN, E. (1998). — *The Nuthatches*. T. & A.D. Poyser, Londres.
- MATTHYSEN, E. & ADRIENSEN, F. (1989). — Observations on the foraging behaviour of the Corsican Nuthatch *Sitta whiteheadi* in Winter. *Sitta*, 3 : 21-25.
- MOURER-CHAUVIRÉ, C. (1975). — Les oiseaux du Pléistocène Moyen et Supérieur de France. *Geobios*, 64 : 1-624.
- PASQUET, E. (1998). — Phylogeny of the nuthatches of the *Sitta canadensis* group and its evolutionary and biogeographical implications. *Ibis*, 140 : 150-156.
- PORTIS, A. (1888). — Contribuzioni alla ornitologia italiana, II. *Mem. R. Accad. Sc. Torino Serie II*, 38 : 184-186.
- REILLE, M. (1975). — *Contribution pollen-analytique à l'histoire de la végétation tardiglaciaire et holocène de la montagne corse*. Thèse de Doctorat, Univ. Aix-Marseille III.

- REILLE, M., GAMISANS, J., BEAULIEU, J.-L. de & NADRIEU, V. (1997). — The late-glacial at lac de Creno (Corsica, France) : a key site in the western Mediterranean basin. *New Phytol.*, 135 : 547-559.
- ROCHÉ, J.-C. (1990). — *Tous les oiseaux d'Europe en 4 CD*. Vol. 4. Ed. Sittelle, La Mure.
- ROCAMORA, G. (1999). — Sittelle corse *Sitta whiteheadi*. Pp. 342-343, in : Rocamora, G. & Yeatman-Berthelot, D. (éd.), *Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation*. Société d'Etudes Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris.
- SIBLEY, C.G. & MONROE, B.L., Jr. (1990). — *Distribution and Taxonomy of Birds of the World*. Yale Univ. Press, New Haven, U.S.A.
- THIBAUT, J.-C. (1983). — *Les oiseaux de Corse. Histoire et répartition aux XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles*. Parc naturel régional de Corse, Paris.
- THINON, M. (1998). — *Etude de l'aire potentielle du Pin laricio en Corse. Approche pédoanthracologique*. Office de l'Environnement de la Corse, Institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléoécologie.
- TYRBERG, T. (1998). — *Pleistocene birds of the Palearctic : a catalogue*. Publications of the Nuttall Ornithological Club No 27, Cambridge, U.S.A.
- VAN ANDEL, T.J. (1990). — Addendum to 'Late Quaternary sea-level changes and archaeology'. *Antiquity*, 64 : 151-152.
- VARESE, P. (1998). — *Les forêts de Pin laricio en Corse : éléments pour une gestion durable*. Programme Life 1994-97 « Conservation des habitats naturels et des espèces végétales d'intérêt communautaire prioritaire de la Corse ». Office de l'Environnement de la Corse.
- VAURIE, C. (1957). — Systematic notes on Palearctic Birds. N° 29. The subfamilies Tichodromadinae and Sittinae. *Amer. Mus. Novit.*, 1854 : 1-26.
- VAURIE, C. (1959). — *The Birds of the Palearctic Fauna. A Systematic Reference. Order Passeriformes*. H.F. & G. Witherby Ltd., Londres.
- VIELLIARD, J. (1978). — Le djebel Babor et sa sittelle, *Sitta ledanti* Vielliard 1976. *Alauda*, 46 : 1-42.
- VIGNE, J.-D., BAILON, S. & CUISIN, J. (1997). — Biostratigraphy of amphibians, reptiles, birds and mammals in Corsica and the role of man in the Holocene faunal turnover. *Anthropologica*, 25-26 : 587-604.
- VOOUS, K.H. (1960). — *Atlas of European Birds*. Nelson, Amsterdam.
- WHITTAKER, R.J. (1998). — *Island Biogeography. Ecology, evolution, and conservation*. Oxford University Press, Oxford.