Faune-PACA Publication n°21

Comment les oiseaux se réapproprient-ils les forêts incendiées ? L'exemple d'une subéraie des Maures incendiée en 2003

www.faune-paca.org
Le site des naturalistes de la région PACA

Janvier 2013

Comment les oiseaux se réapproprient-ils les forêts incendiées ?

L'exemple d'une subéraie des Maures incendiée en 2003

Mots clés : Incendie, Maures, succession, espèces pionnières

Auteur : Christian Frelin

Contact : christian.frelin@free.fr

Citation : FRELIN C. (2013). Comment les oiseaux se réapproprient ils les forêts incendiées. L'exemple d'une subéraie des Maures incendiée en 2003. *Faune-PACA Publication* 21 : 24pp.

Sommaire

I. Introduction 4
II. Matériel et Méthodes 4
III. Résultats 5
IV. Discussion 20
V. Conclusion 21
VI. Références 22
La faune de la région PACA 24
Le projet www.faune-paca.org 24
Faune-PACA Publication 24

Remerciements

Jean-François Bach, Christian Bury, Elie Ducos, Pierre Giffon, Agnès et Philippe Mansart, Jean-Marc Rabby, Edouard Rocha, Pascal Saulay, Jérôme Sottier et Jean-Pierre Trouillas ont aimablement fourni les clichés d'oiseaux qui illustrent cet article.

Je remercie Distribution Astrium Services / Spot Image qui a fourni l'image satellite et Roger Prodon pour ses commentaires sur une première version du manuscrit.

Résumé

En Juillet 2003, 17 000 hectares de forêt méditerranéenne ont été détruits par le feu dans le massif des Maures. La régénération d'une forêt de Chênes-lièges associée à un maquis d'Arbousiers et de Bruyères arborescentes a été suivie entre 2004 et 2011. Les abondances des oiseaux nicheurs ont été évaluées par des parcours échantillons annuels. Trois espèces profitent de l'ouverture du milieu : la Caille, le Bruant ortolan et la Bergeronnette grise. Les oiseaux de la strate buissonnante disparaissent après l'incendie. Ils réapparaissent au fur et à mesure de la croissance des Arbousiers et des Bruyères arborescentes. L'ordre d'apparition est : Fauvette passerinette, Rossignol, Merle, Fauvette mélanocéphale et Fauvette à tête noire. Les espèces forestières (Grimpereau de jardins, Pinson des arbres, Mésange charbonnière) atteignent un maximum d'abondance en 2007. Le nombre total d'espèces présentes reste stable entre 2004 et 2011. La richesse spécifique, faible en 2004 et 2005, double ensuite et se stabilise. Les résultats illustrent la notion de succession écologique. Ils soulignent l'extraordinaire capacité de régénération des subéraies.

Summary

Fire destroyed 17,000 hectares of Mediterranean forest in the Maure massif in July 2003. Regeneration of cork-oak scrub with associated arbutus-berry (strawberry) trees and heather shrubs was monitored between 2004 and 2011. The abundance of breeding birds was evaluated annually using transects. Three species clearly benefitted from the opening of the habitat: Quails, Ortolan buntings and Grey Wagtails. Birds in the shrub stratum disappeared after the fire and they recolonized as the arbutus-berry trees and heather shrubs grew. Their order of appearance was as follows: Subalpine Warbler, Nightingale, Blackbird, Sardinian Warbler, Blackcap. Species dependent on mature tree formations (Short-toed Tree Creeper, Chaffinch, Great Tit) reached maximum abundance in 2007. The total number of species remained stable between 2004 and 2011. The species abundance was low in 2004 and 2005, after which it doubled and then remained stable. The results illustrate the notion of ecological succession. They highlight the extraordinary capacity of regeneration of cork-oak forests.

I. Introduction

Le feu a façonné les paysages méditerranéens depuis des millénaires. L'écobuage élimine les broussailles et les résidus végétaux secs qui occupent l'espace et limitent le développement de la strate herbacée. Il ouvre les milieux, redonne des pâturages pour les troupeaux et contribue à la biodiversité.

La forêt méditerranéenne est régulièrement incendiée, volontairement ou involontairement. Des milliers d'hectares de forêt sont détruits en quelques jours. Les Canadairs déversent leurs cargaisons d'eau. Les chaînes de télévision dépêchent leurs envoyés spéciaux. L'émotion est vive. Les images sont terrifiantes. Des habitations sont détruites. Certains y laissent parfois la vie. Puis on oublie,....jusqu'à l'été suivant.

Mais quelles sont les conséquences de ces grands incendies sur la végétation et l'avifaune ? Les dommages sont-ils réversibles ? Comment la forêt récupère-t-elle ? Combien de temps faut-il pour retrouver les paysages et leurs habitants ? Ces questions ont été déjà été abordées dans le Roussillon (Jacquet et Prodon, 2007, Prodon et Lebreton, 1981, Prodon, 1989, 1995, Prodon et al., 1989, Pons et al., 2012) et en Catalogne (Pons et Clavero, 2010). Ces études montrent les points suivants :

- A court terme, l'incendie a peu d'influence sur l'avifaune car les oiseaux volent et peuvent fuir les flammes. Ce n'est pas le cas d'autres organismes, reptiles par exemple.

- Le feu détruit des habitats et il faut attendre que ces habitats se reconstituent avant que les oiseaux puissent nicher à nouveau.

- Certaines espèces profitent de l'ouverture du milieu et colonisent les brûlis et le maquis qui se reforme. Elles disparaissent ensuite. En conséquence un incendie augmente la biodiversité de manière transitoire.

- Les forêts de Chênes-lièges cicatrisent rapidement. Quelques années seulement suffisent pour retrouver les paysages habituels. La résilience des forêts de Chênes verts et des pinèdes est beaucoup plus longue, plusieurs dizaines d'années.

Aucun suivi temporel et quantitatif des avifaunes n'a été effectué dans les forêts incendiées par le passé en région PACA et les conséquences des incendies estivaux sur l'avifaune ne sont pas connues.

En Juillet 2003, 17 000 hectares de forêt ont été détruits par le feu au cœur du massif des Maures. Une prospection systématique a été entreprise entre Octobre 2003 et Mai 2011. Cet article décrit la re-colonisation par la végétation et les oiseaux d'une forêt de Chênes-lièges (*Quercus suber*) localisée au cœur de la zone incendiée.

II. Matériel et Méthodes

L'avifaune de la zone incendiée a été échantillonnée par la technique des itinéraires échantillons (Ferry et Frochot, 1958).

Quatre transects ont été définis autour du Col de Gratteloup (D25, Commune de Sainte Maxime, Var). Ils se situent au cœur du massif des Maures et de la zone incendiée. Les chemins et pistes ont été parcourus à pied dans des conditions standards (même matinée, même sens, par beau temps, sans vent). Tous les oiseaux observés ou entendus ont été notés quelle que soit leur distance de l'observateur (comptages avec distance illimitée). Une seule visite a été effectuée pendant la première semaine de Mai. En conséquence, l'abondance des migrateurs tardifs a pu être sous-estimée. De plus certaines observations peuvent correspondre à des migrateurs en halte migratoire. Aucun comptage n'a été effectué en 2010. Chaque transect mesure environ 2,5 km. La distance totale parcourue est de l'ordre de 10 km. La durée totale d'observation est d'environ 4 H 30.

Transect « A » : Le Vallon du Pey. A l'ouest du col de Gratteloup, partir de la citerne située en contrebas de la D44 en direction du Plan de La Tour (UTM32 X304750 Y4804375), descendre dans le vallon du Cros du Mouton, puis suivre le vallon du Pey jusqu'au croisement avec la piste qui remonte vers la ferme de Catalugno. Le fond du vallon est un maquis de Chênes-lièges composé d'Arbousiers communs (*Arbutus unedo*), de Bruyères arborescentes (*Erica arborea*) et de Calicotomes épineux (*Calicotome spinosa*). La rive droite a évolué spontanément. La rive gauche est pâturée par des ânes qui ont limité le développement de la strate buissonnante.

Transect « B » : La coupure de Calugno. A la suite du transect « A », remonter vers la crête en passant par la ferme de Catalugno. Revenir à la citerne de départ par la crête. La crête est une forêt de Chênes-lièges clairsemés, pâturée par des chèvres et où les Cistes (de Montpellier ou à feuilles de sauge) abondent. Le transect se situe en grande partie dans la « coupure sylvopastorale de Catalugno » (voir Resultats).

Transect « C » : Les Crêtes de la Garonnette. A l'est du Col de Gratteloup, 500 mètres après le lieu-dit « L'Orphelin », prendre la piste qui conduit à une citerne (UTM 32 X306200 Y4803550). Comptage à partir de la citerne en remontant la piste en dessous de la crête jusqu'à l'altitude 307 m. Rejoindre le gué (UTM 32 X308400 Y4802600) par un chemin très abrupt. Sur les flancs du coteau, la piste traverse un maquis bas, très dense, dépourvu d'arbres. C'est la zone qui a le plus souffert de la violence de l'incendie. Une petite pinède a été détruite et n'est pas repartie. On retrouve quelques Chênes-lièges à la fin du parcours.

Transect « D » : Le Vallon de la Garonnette. Depuis le gué (UTM 32 X308400 Y4802600), remonter vers la citerne de départ par le chemin qui suit le fond du vallon. Le transect traverse une forêt de Chênes-lièges clairsemés associée à un maquis très dense d'Arbousiers. La forêt est plus dense au niveau des ruines de David.

Les résultats des quatre transects ont été additionnés (soit environ 10 km linéaires) pour définir les propriétés générales de l'avifaune. 1033 oiseaux ont été observés (Annexe 1). Les résultats ont aussi été scindés de différentes manières pour affiner l'analyse. Par exemple les fonds de vallons (transects « A » et « D ») versus les crêtes (transects « B » et « C »), la coupure de Catalugno (transect « B ») par rapport à l'ensemble ou bien la crête de la Garonnette (transect « C ») par rapport à l'ensemble. D'autre part nous avons analysé séparément les espèces définies comme « régulières » (les espèces observées plus de 2 années non consécutives) et les espèces définies comme « occasionnelles » (les espèces observées moins de 3 années).

L'échantillonnage effectué n'est pas suffisant pour entreprendre une analyse détaillée comparable à celles effectuées dans le Roussillon (Jacquet et Prodon, 2007, Prodon et Lebreton, 1981, Prodon, 1989, 1995). Les données recueillies permettent cependant d'illustrer les conséquences de l'incendie sur l'avifaune et de montrer comment une subéraie des Maures récupère de l'incendie.

Aucun relevé n'a été effectué avant Juillet 2003. L'avifaune présente avant l'incendie est donc inconnue. Pour avoir une idée de l'avifaune des vieilles subéraies non incendiées des Maures, nous avons prospecté la forêt du Roucas des Lauquiers (UTM32 X305000 Y4808000). Cette vieille subéraie localisée au nord du Col de Gratteloup a échappé à l'incendie de 2003. 12 points d'écoute de 5 minutes avec distance non limitée on été effectués en Mai 2008. La fréquence de chaque espèce est définie comme la proportion des écoutes au cours desquelles l'espèce est notée.

III. Résultats

L'incendie de Juillet 2003

Au cours de l'été 2003, près de 40 000 hectares de forêts sont partis en fumée dans le grand Sud Est (PACA et Corse). Ces incendies, les pires depuis l'année 1973, firent une dizaine de victimes dont trois pompiers. En PACA, 24 000 hectares de forêts ont brûlé. Le Var, frappé les 17 et 28 juillet par les incendies spectaculaires et répétitifs dans les Maures, a perdu 17 000 hectares de forêt.

La Figure 1 montre une image satellite de la région. Elle montre l'étendue de l'incendie au coeur du massif des Maures. Deux autres incendies ont ravagé la Colle du Rouet au nord-ouest et le massif de l'Estérel au nord-est de la zone. Après l'incendie, la végétation a continué à souffrir de la canicule jusqu'en Août.

L'incendie des Maures de 2003 a plusieurs intérêts : (i) son étendue est particulièrement vaste, (ii) la forêt détruite (Chênes-lièges associés à un maquis élevé d'Arbousiers et de Bruyère arborescentes) était assez homogène. (iii) L'incendie a été particulièrement violent et destructeur.

Les incendies qui sévissent dans la région sont généralement (et heureusement) mieux maîtrisés et de moindre importance. Ils détruisent souvent des milieux plus dégradés et plus complexes que la subéraie des Maures. Leurs conséquences écologiques sont plus difficiles à évaluer.

Les clichés des Figures 2 et 3 illustrent les conséquences immédiates de l'incendie. En

Octobre 2003, 3 mois après l'incendie, il ne restait que des troncs calcinés de Chênes-lièges et d'Arbousiers. Les sols étaient dénudés. La suie recouvrait tout.

En Novembre 2003 la vie renaissait. Les sols reverdissaient par endroit. Des rejets repartaient des grosses branches des Chênes-lièges. Les évolutions de la végétation et de l'avifaune ont été suivies jusqu'en 2011.

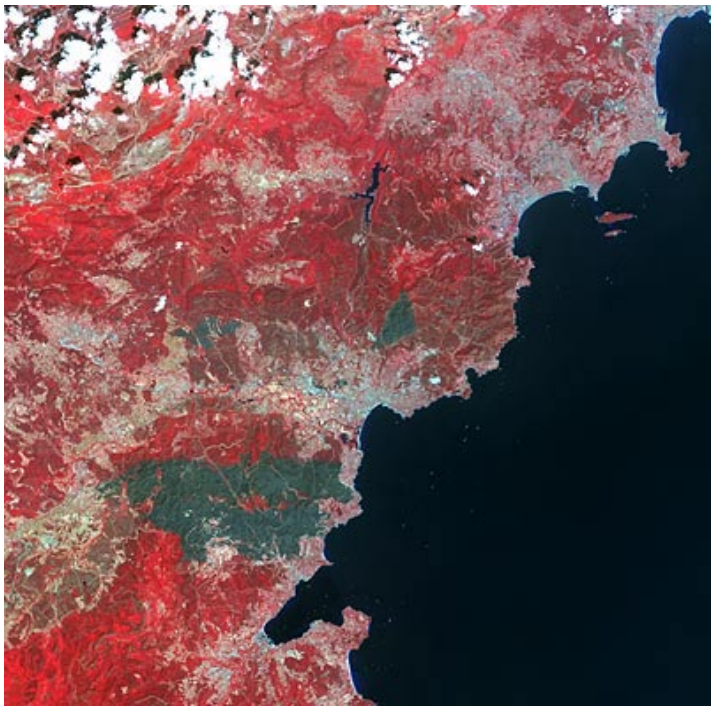


Figure 1. Image satellite du massif des Maures le 16 Juillet 2003. Les trois taches vertes montrent les zones incendiées dans les Maures, à la Colle du Rouet et dans l'Estérel. On reconnaît facilement la presqu'île de Saint-Tropez, la vallée de l'Argens, les îles de Lérins et le Cap d'Antibes.
© Cnes 2003 - Distribution Astrium Services / Spot Image

A

B

Figure 2. Les conséquences immédiates de l'incendie de 2003. A : Haut du vallon du Pey au départ du transect « A ». B. Haut du vallon de la Garonnette. Le transect « C » suit la piste bien visible à mi pente. Octobre 2003. Les brûlis s'étendent jusqu'à l'horizon et les sols sont dénudés. Photos : Christian Frelin.

A

B

C

D

Figure 3. Novembre 2003. La végétation renaît. Rejets d'Arbousier (A) et de Bruyère arborescente (B). C une strate herbacée apparaît au milieu des troncs calcinés sur la crête de Catalugno. D. Des rejets repartent des grosses branches des Chênes-lièges. Photos : Christian Frelin

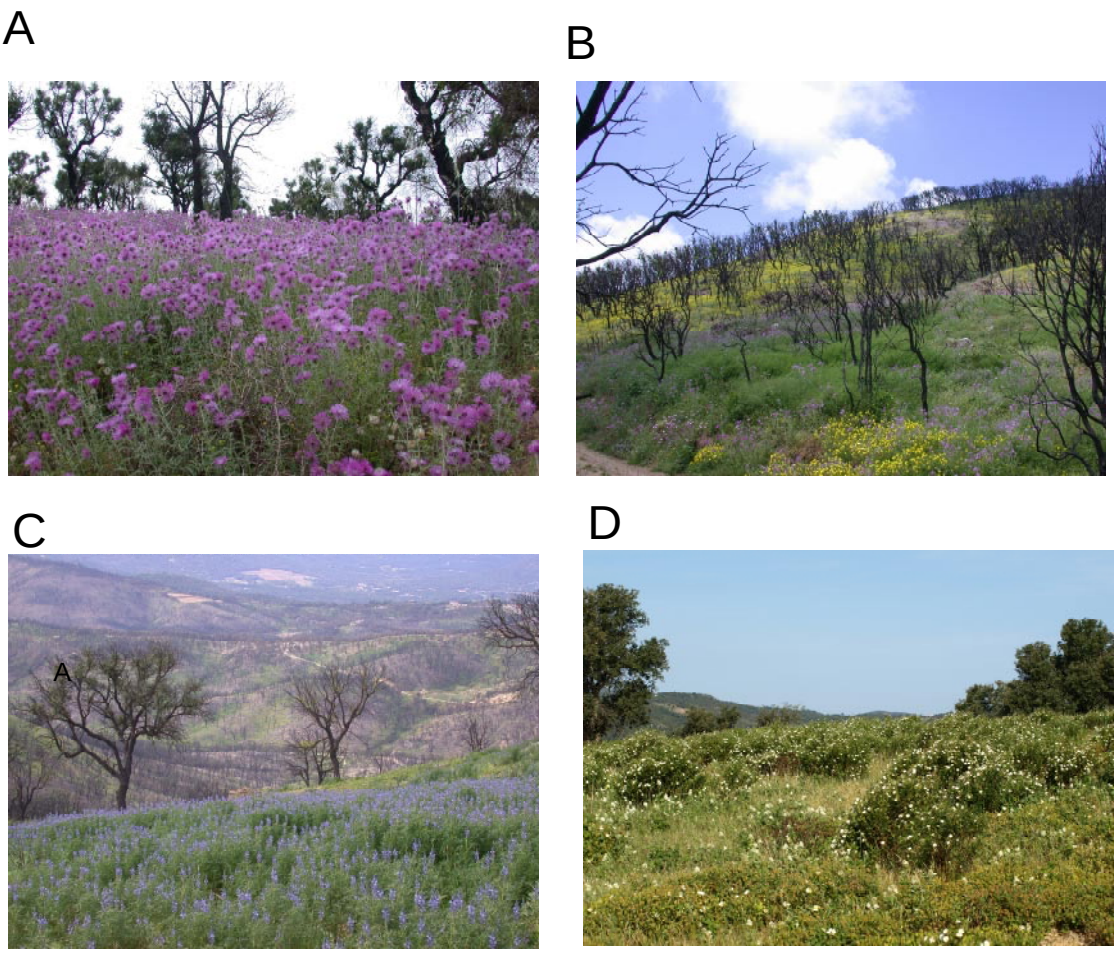


Figure 4. Développement de la strate herbacée. En 2004, elle est dominée par quelques espèces pionnières : Chardons (A) : Euphorbes (B) et Lupins bleus (C). En 2011 elle est dominée par les Cistes (D). Noter la grande homogénéité des parterres. Clichés pris dans le vallon du Pey (B) et la crête de Catalugno (A, C et D). Photos : Christian Frelin

Evolution de la végétation

La zone incendiée était à l'origine une chênaie subéreuse peu dense associée à une cistaie, ou plus souvent à un maquis dense dominé par les Arbousiers et les Bruyères arborescentes. Après l'incendie les strates herbacées et arbustives ont disparu (Figure 2). Seuls les troncs calcinés de Chênes-lièges subsistent. Le couvert végétal s'est reconstitué par colonisation spontanée et par germination des graines enfouies dans le sol. Des rejets repartent des grosses branches de Chênes-lièges (Figure 3D). Des rejets se forment aussi à partir des racines d'Arbousiers (Figure 3A) et de Bruyères arborescentes (Figure 3B).

La strate herbacée a été complètement détruite par l'incendie (Figure 2). Elle se reconstitue rapidement. Le sol reverdit par endroit dès Novembre 2003 Figure 3C). En Mai 2004, des grands tapis de Chardons (*Galactites tomentosa)*, de Lupins bleus (*Lupinus angustifolia)* et d'euphorbes remplissent l'espace (Figure 4 A-C). Les tapis réduisent ensuite leurs surfaces et laissent la place à une strate plus diversifiée. Les Cistes à feuilles de sauge (*Cistus salviifolius*) et les Cistes de Montpellier (*Cistus monspeliensis*) apparaissent en 2005 ; ils se développent et dominent la strate herbacée à partir de 2009 en particulier sur la crête de Catalugno (Figure 4D).

La strate buissonnante est principalement formée d'Arbousiers, de Bruyères arborescentes et de quelques Calicotomes épineux. Elle a complètement disparu. Les troncs calcinés sont restés en place. Des rejets se sont formés à partir des racines dès Janvier 2004 (Figure 3). Le maquis se reforme rapidement (Figure 5). Le développement des Arbousiers précède celui de la Bruyère. Dans les fonds de vallon, le maquis atteint au maximum 1,5 mètre de hauteur en 2007. Il atteint près de 2 mètres en 2011.

La strate arbustive est constituée de Chênes-lièges brûlés à divers degrés. Quelques rares chênes ont été préservés des flammes. Ils ont conservé des houppiers de feuilles roussies par la chaleur (Figure 6C). Les feuilles sont tombées pendant l'hiver. Ailleurs tous les feuillages ont été brûlés. La canopée s'est reconstituée à partir des grosses branches, laissant des brindilles non calcinées au sommet des houppiers (Figure 3D et 6). Les premiers rejets sont apparus quelques mois après l'incendie. En 2006, la canopée était pratiquement reconstituée (Figure 6). Quelques pins étaient présents sur la crête de la Garonnette. Ils n'ont pas survécu à l'incendie et les troncs calcinés sont rapidement tombés à terre. D'une manière générale, la végétation des fonds de vallons a récupéré plus rapidement que celle des crêtes.

L'incendie a un autre effet, moins visible. Il détruit les jeunes chênes qui n'ont pas assez de liège pour être protégé des flammes. Il condamne les vieux arbres qui peinent à repartir et meurent après quelques années (Figure 6D). De ce fait, l'incendie homogénéise le peuplement de chênes. Ceci est bien visible sur les Figures 2B et 6A.

Les houppiers de feuilles sèches et les arbres morts ont servi de refuge aux oiseaux. Ils concentrent la plupart des observations d'oiseaux durant l'automne 2003.

A

B

Figure 5 . Développement de la strate arborescente. Clichés pris dans le vallon du Pey en 2006 (A) et 2008 (B) Photos : Christian Frelin.

Ces résultats illustrent l'extraordinaire capacité de régénération des chênaies subéreuses qui a été décrite par ailleurs (Trabaud, 1993, Prodon, 1995, Pausas, 1997). Les traces de l'incendie ont été effacées en quelques années seulement et les paysages ont retrouvé une grande partie de leur aspect habituel. Il faut souligner que la résilience de la subéraie est exceptionnelle.

Les forêts de Chênes verts (Jacquet et Prodon, 2007) et les pinèdes mettent plusieurs dizaines d'années à cicatriser. C'est le cas des pinèdes incendiées en 2003 dans les Alpes Maritimes. Les stigmates de l'incendie de Luceram subsistent encore en 2012.

Il est aussi important de noter que les effets de l'incendie de Juillet ont probablement été aggravés par la canicule qui a sévi jusqu'en Août

.

A

B

C

D

Figure 6 . Développement de la chênaie. A, B : Clichés pris en Janvier 2004 (A) et en 2006 (B) montrant le développement rapide de la canopée. Noter l'homogénéité du peuplement de Chênes. les jeunes chênes ou les très vieux chênes sont absents. C : Les Chênes qui n'ont pas subi les flammes conservent des houppiers de feuilles sèches (à droite de la route) en octobre 2003. D : Certains gros Chênes, peinent à repartir et meurent. Photos : Christian Frelin

Evolution de l'avifaune

Octobre-Novembre 2003. C'est la désolation, mais de manière surprenante il y a des oiseaux. Le 9 Novembre, plus de 150 oiseaux appartenant à 12 espèces sont rencontrés le long des quatre transects dont plusieurs bandes de Pinsons (plus de 60 individus), des Pouillots véloces (23 individus), une ronde de Mésanges dans les houppiers secs autour du hameau de Catalugno (Mésanges bleues, Mésanges charbonnières, Mésanges à longue queue accompagnées de Roitelets à triple bandeau et de Grimpereaux des jardins), 2 Geais, 1 Pic vert, 4 Buses, 2 Alouettes lulu et 5 Bergeronnettes grises.

Le 11 Janvier 2004, une partie de la suie a été lessivée, la strate herbacée renaît par endroits et les chênes-lièges reverdissent. Il y a moins d'oiseaux qu'en Novembre. Ils sont toujours concentrés autour de la ferme de Catalugno. 33 observations appartenant à 11 espèces : Pouillot véloce (8), Pinson des arbres (7), Rougegorge (4), Mésange charbonnière (3), Grimpereau des jardins (3), Bergeronnette grise (3), Mésange bleue (1), Geai (1), Grand corbeau (1), Merle noir (1) et une Fauvette mélanocéphale.

Les quatre transects seront parcourus chaque année au début du mois de Mai afin de suivre l'évolution de l'avifaune nicheuse. L'ensemble des résultats obtenus est présenté dans l'Annexe 1.

De manière très classique, trois mesures caractérisent le peuplement d'oiseaux dans son ensemble et permettent de décrire son évolution : l'abondance totale (le nombre total d'individus

observés le long des transects, Figures 7A et 7D), le nombre d'espèces observées (Figures 7B et 7E) et la richesse spécifique, le nombre moyen d'individus par espèce (Figures 7C et 7F).

Nombre d'espèces

30 espèces ont été observées au cours des 7 années de prospection (Annexe 1). Quinze espèces n'ont été observées qu'une ou deux années et sont qualifiées « d'occasionnelles ». Les autres espèces ont été observées au moins 3 années (non consécutives) et sont qualifiées de « régulières ». Les espèces régulières constituent plus de 80 % des observations et seulement la moitié des espèces observées.

En d'autres termes, l'avifaune est composée de quelques espèces abondantes et d'un grand nombre d'espèces peu abondantes. En 2004, les Pinsons (34 % des observations) et les Bruants ortolans (17% des observations) dominent l'avifaune. En 2011, les pinsons restent dominants (30 % des observations), mais les espèces du maquis ont remplacé les Bruants ortolans : Rossignol (20 %), Merle noir (12 %) et Fauvette passerinette (9 %).

Le nombre d'espèces régulières est stable entre 2004 et 2011 (Figure 7B, colonnes noires). Le nombre d'espèces occasionnelles est maximum en 2004, puis il diminue. En conséquence, le nombre total d'espèces diminue légèrement entre 2004 et 2011 (Figure 7B, colonnes grises). Il faut noter qu'il est difficile d'estimer le nombre total d'espèces présentes. La moitié des espèces notées n'ont été observées qu'une ou deux fois. D'autres espèces auraient probablement été détectées si le nombre de visites avaient été multiplié. Les vallons abritent autant d'espèces que les crêtes (Figure 7E).

Abondance totale

Une centaine d'oiseaux a été observée au cours des visites de 2004 et de 2005. Le nombre d'oiseaux observés double ensuite, et se stabilise à partir de 2008 (Figure 7A, colonnes grises). Les effectifs des 15 espèces les plus régulières suivent le même décours (Figure 7A, colonnes noires). Il n'y a pas de différence notable entre les vallons (Figure 7D, colonnes bleu foncé) et les crêtes (Figure 7D, colonnes bleu clair). Il y a autant d'oiseaux dans les vallons que sur les crêtes. Ce résultat est surprenant car la végétation des vallons est repartie plus rapidement que celle des crêtes.

Richesse spécifique

Le nombre d'oiseaux observés par espèce est faible en 2004, puis il augmente jusqu'en 2007, et se stabilise. Ceci est vrai à la fois pour l'ensemble des espèces (Figure 7C, colonnes grises) et pour les espèces les plus régulières (Figure 7D, colonnes noires). Ces variations semblent plus prononcées dans les vallons (Figure 7F, colonnes bleu foncé) que sur les crêtes (Figure 7F, colonnes bleu clair).

En résumé, il n'y a pas beaucoup d'oiseaux en 2004 et 2005 mais il y a de nombreuses espèces. La richesse spécifique est faible. Le nombre d'oiseaux augmente alors que le nombre d'espèces diminue. En conséquence, la richesse spécifique augmente. Ces résultats indiquent que, globalement, l'avifaune nicheuse a bien résisté à l'incendie. La zone incendiée n'est pas le désert ornithologique auquel on pouvait attendre. La stabilité relative du nombre d'espèces et d'individus observés contraste très nettement avec les effets dramatiques de l'incendie sur la végétation.

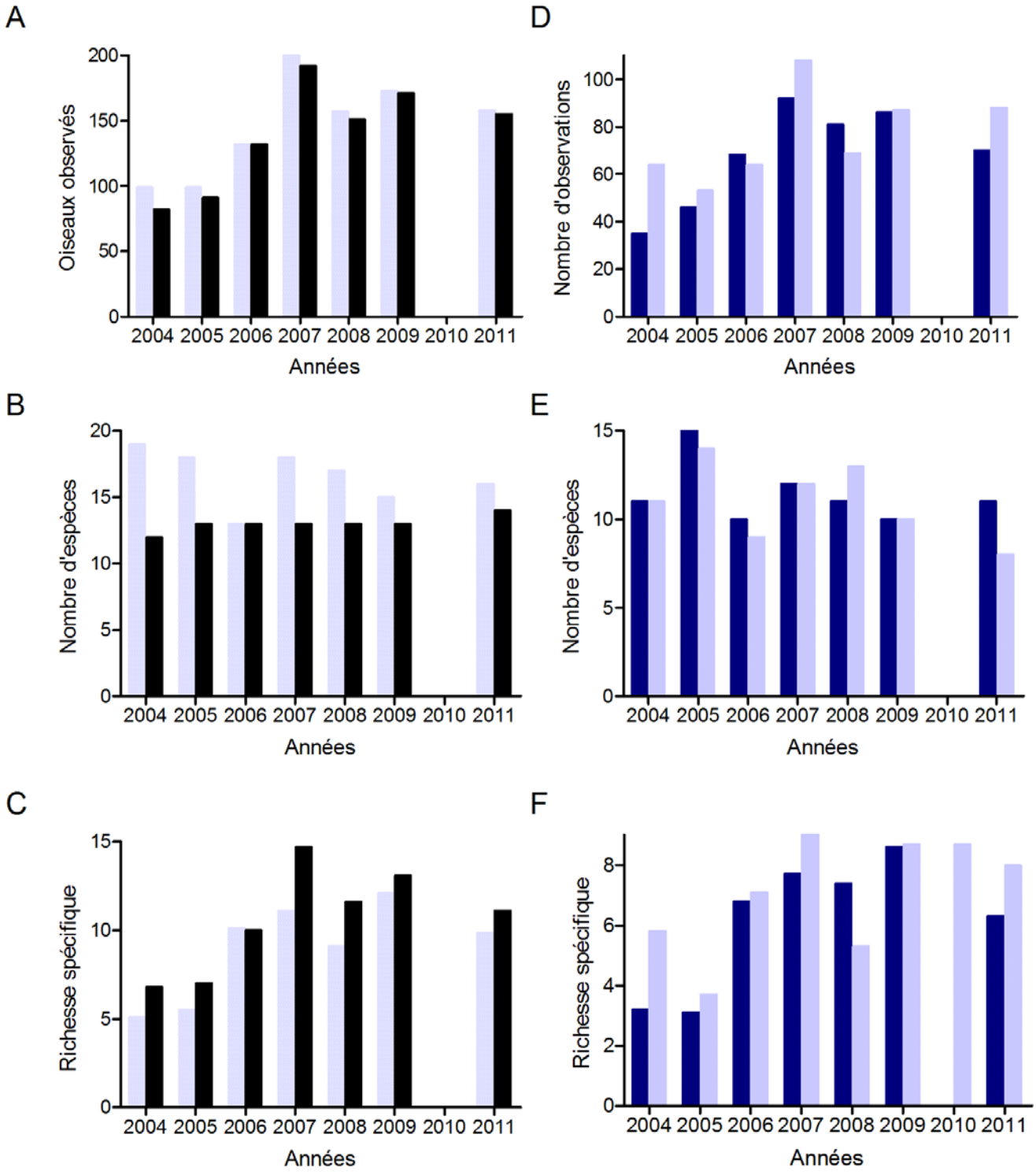


Figure 7. Evolution de l'avifaune après l'incendie. A,D. Nombre d'oiseaux recensés, B,E. Nombre d'espèces recensées, C,F. Richesse spécifique. Les couleurs des histogrammes correspondent aux situations suivantes. Panneaux A-C : Gris : Ensemble des données. Noir : Analyse restreinte aux 15 espèces régulières (observées plus de 2 années). Panneaux D-F : Bleu foncé : Analyse restreinte aux transects des vallons du Pey et de la Garonnette. Bleu clair : Analyse restreinte aux transects qui longent les crêtes.

Analyses spécifiques

La stabilité globale de l'avifaune montrée par les comptages masque en fait des situations spécifiques très différentes. Les Bruants ortolans, les Rossignols et les Merles ont réagi de manière très différente à l'incendie. Prodon (1995) a analysé en détails la régénération des subéraies incendiées du Roussillon. Il distingue trois groupes d'espèces qui se succèdent lorsque la forêt se reconstitue. Ces espèces exploitent successivement les milieux ouverts par l'incendie, le maquis qui se régénère et la forêt.

Les espèces qui profitent de l'incendie.

L'incendie a libéré le sol de son emprise végétale. Les oiseaux se nourrissant (et/ou nichant) au sol ou dans les rochers peuvent alors profiter des formations végétales qu'elles ne pouvaient pas exploiter avant l'incendie (Prodon, 1995). La Caille des blés, les Bruants ortolan et zizi et la Bergeronnette grise ont manifestement profité de l'ouverture du milieu et de la libération des sols.

Les Cailles ont été entendues en 2004 (9 chanteurs) et 2005 (3 chanteurs) puis elles ont disparu. La plupart étaient présentes sur les coteaux très dégradés de la Garonnette.

Les Bergeronnettes grises profitent clairement des brûlis avant que la végétation ne repousse. Elles ont été observées en novembre 2003 (5 individus), janvier 2004 (3 individus) et mai 2004 (1 seul individu). Elles n'ont plus été observées ensuite.

Le Bruant ortolan est un oiseau typique des milieux ouverts par les incendies (Menz, 2009, Pons et Clavero, 2009). Il est présent, mais peu abondant dans les Maures (Hameau, 2009). Dix sept individus ont été observés en 2004, répartis également entre les fonds de vallon et les crêtes. Les Bruants désertent rapidement les fonds de vallon ; ils restent plus longtemps sur les crêtes où la végétation repart plus lentement (Figure 8).

Les Bruants zizi ont été observés aux printemps 2004 et 2005, mais pas ensuite.

L'Alouette lulu était présente sur les brûlis à la fin de l'année 2003. Curieusement, elle était absente en Mai 2004. Elle s'est installée en 2005 et est restée ensuite (Figure 9), surtout dans la subéraie pâturée de la crête de Catalugno.

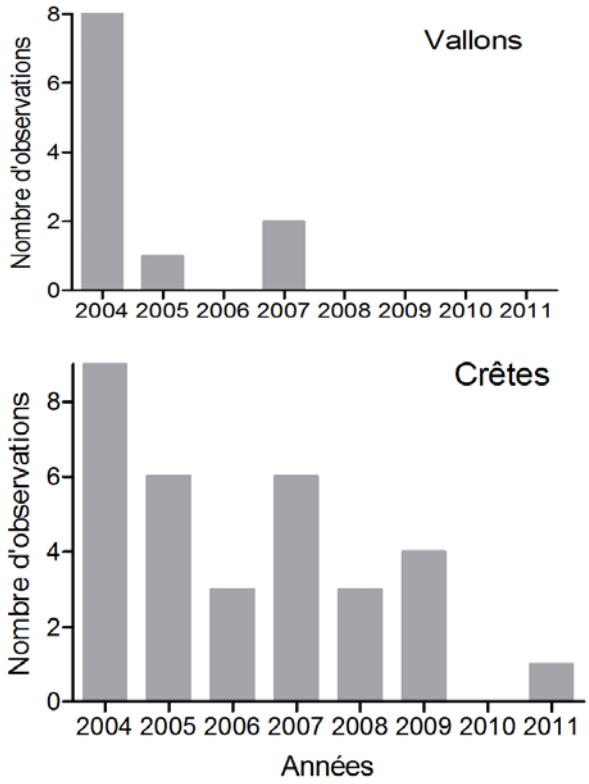


Figure 8. Evolution des effectifs de Bruant ortolan dans les fonds de vallons et sur les crêtes. L'espèce profite des espaces libérés par le feu et qui tardent à reprendre (Photo : Jérôme Sottier)

Les espèces des strates buissonnantes

Ce sont les espèces du maquis. Quelques Rossignols, Fauvettes passerinettes et Merles restaient dans les fonds de vallon en Mai 2004. Leur présence était surprenante car le milieu n'était plus favorable à la nidification. On ne sait pas si les oiseaux observés sont restés et ont niché.

Les espèces du maquis s'installèrent au fur et à mesure de la reconstitution de la végétation. Mais

toutes les espèces ne sont pas revenues en même temps (Figures 10 à 14).

La Fauvette passerinette s'est installée dès 2006, suivie par le Rossignol et la Fauvette mélanocéphale en 2007. Les effectifs de Merle noir et de Fauvette à tête noire n'ont vraiment augmenté qu'à partir de 2009. Cet ordre d'installation traduit les préférences de ces espèces pour le maquis bas, intermédiaire et plus élevé. Les fonds de vallon et les crêtes ont été colonisés en même temps.

Les cinq espèces citées sont des nicheurs communs dans le Var et le massif des Maures (Flitti et al., 2009).

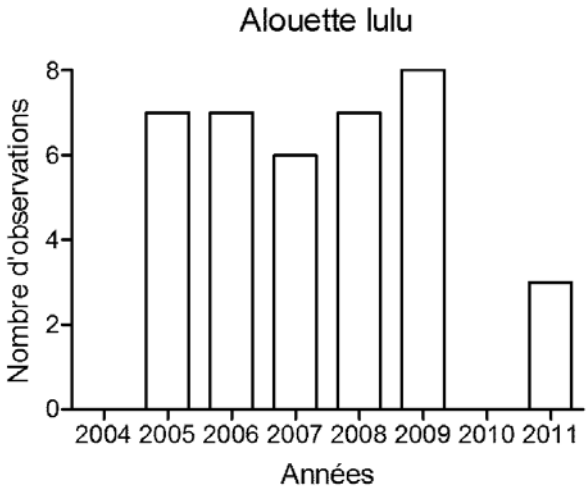


Figure 9. Evolution des effectifs d'Alouette lulu. Photo : Edouard Rocha

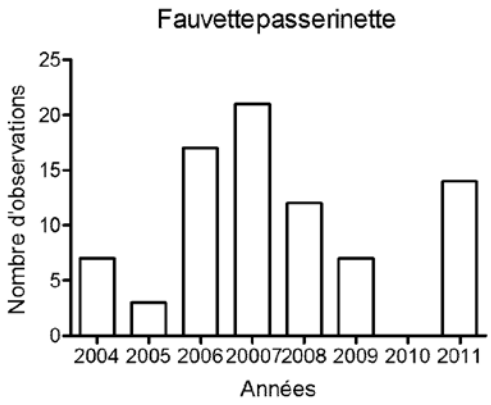


Figure 10. Evolution des effectifs de Fauvette passerinette. Photo : Pierre Giffon

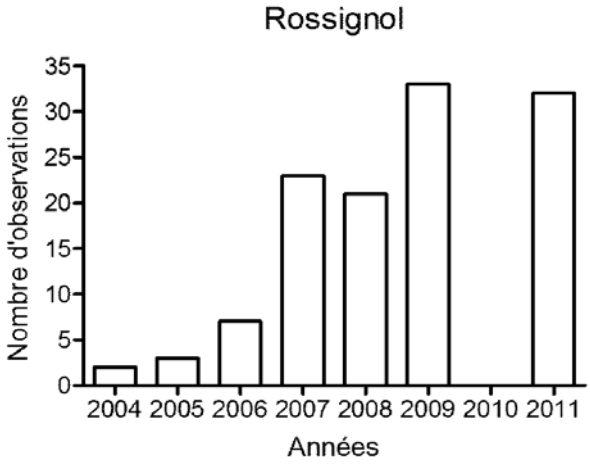


Figure 11. Evolution des effectifs de Rossignol. Photo : Agnès et Philippe Mansart

.

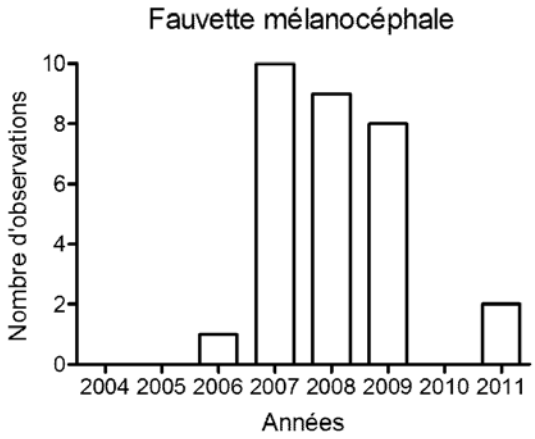


Figure 12. Evolution des effectifs de Fauvette mélanocéphale. Photo : Jean Marc Rabby

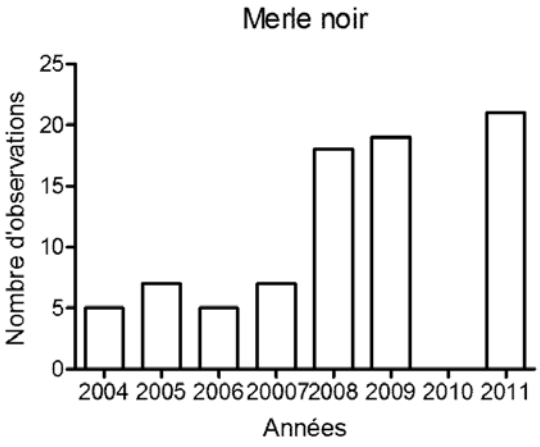


Figure 13 Evolution des effectifs de Merle noir. Photo : Elie Ducos

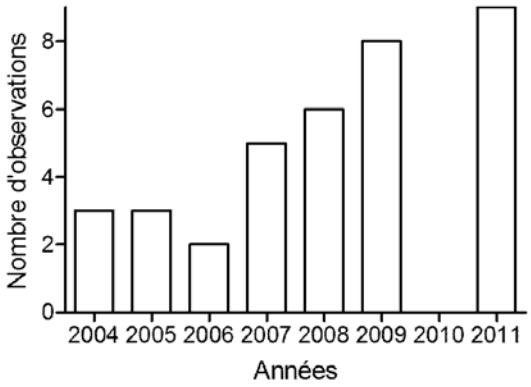


Figure 14. Evolution des effectifs de Fauvette à tête noire. Photo : Jean Pierre Trouillas

Les oiseaux « forestiers »

Ils ont besoin d'arbres pour se nourrir ou pour construire leurs nids. Trois espèces forestières sont présentes dans la subéraie post incendie. Le Grimpereau des jardins fréquentait les houppiers séchés pendant l'hiver 2003/2004, puis il a disparu. Il revint en 2006 et s'est maintenu depuis (Figure 15). Il n'y a pas de différence entre les fonds de vallon et les crêtes.

Le Pinson des arbres est l'espèce largement dominante (34% des observations en 2004, 30 % en 2011). Les effectifs évoluent de manière différente dans les fonds de vallons et sur les crêtes. Dans les fonds de vallons, les effectifs sont multipliés par 5 entre 2004 et 2007 puis ils diminuent (Figure 16), probablement à cause du développement de la végétation qui masque les sols. Les effectifs sur les crêtes sont restés beaucoup plus stables (Figure 16), en particulier sur la crête pâturée de Catalugno.

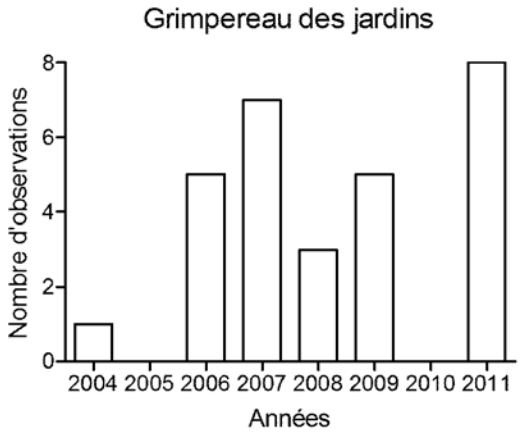
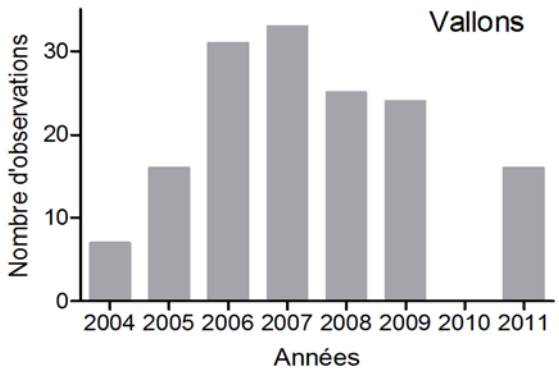


Figure 15. Evolution des effectifs de Grimpereau des jardins. Photo : Pierre Giffon



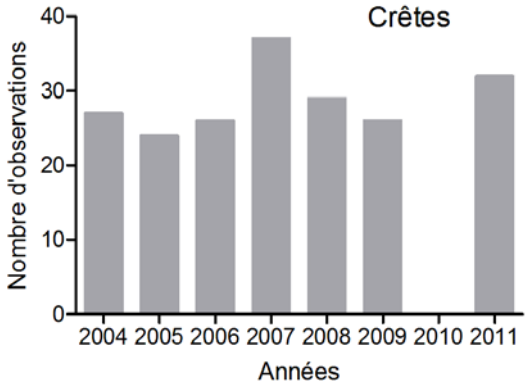


Figure 16. Evolution des effectifs de Pinson des arbres dans les fonds de vallon et sur les crêtes. Photo : Jean François Bach

L'abondance des Mésanges charbonnières suit un décours analogue à celle des Pinsons dans les vallons (Figure 17), mais il n'y a pas de différence entre fonds de vallons et crêtes.

Les effectifs de Geais semblent suivre un décours analogue (Annexe 1).

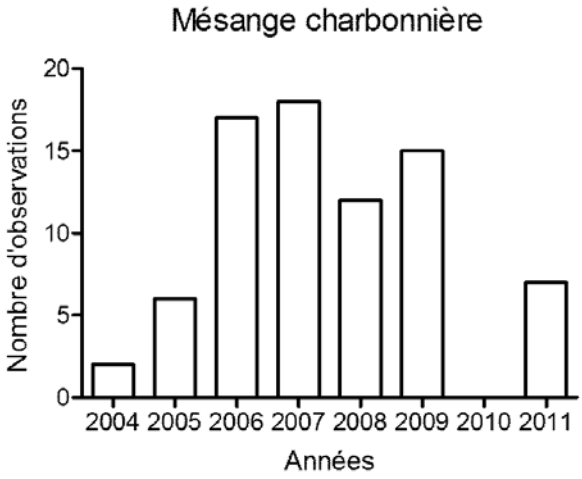


Figure 17. Evolution des effectifs de Mésange charbonnière. Photo : Christian Bury

Le Roucas des Lauquiers

L'évolution des subéraies incendiées près du col de Gratteloup a été suivie pendant une durée limitée, 8 ans seulement. Que va t-il se passer maintenant ? La forêt a retrouvé son aspect habituel. Son avifaune va-t-elle rester dans l'état observé en 2011 ou bien va t elle encore évoluer. Sans attendre les résultats des prospections futures, on peut comparer l'avifaune des partielles incendiées, 8 ans après l'incendie à celle d'une vieille subéraie des Maures qui a échappé à l'incendie.

Le Roucas des Lauquiers abrite un maquis très dense dans une vieille subéraie (Figure 18), proche du col de Grateloup. C'est un stade d'évolution plus avancé de la subéraie. Le maquis est très élevé et les Chênes-lièges sont âgés.

Espèces	Fréquences
Rossignol, Merle noir	100 %
Pinson des arbres, Rougegorge	83 %
Fauvette à tête noire	58 %
Mésange charbonnière	50 %
Fauvette passerinette	25 %
Geai, Coucou, Pigeon ramier, Roitelet à triple bandeau	16 %
Alouette lulu, Mésange bleue, Troglodyte, Pouillot véloce	8 %

Figure 18. Le Roucas des Lauquiers.

Panneau de gauche : Vue représentative du maquis. Photo : Christian Frelin. Panneau de droite : Composition de l'avifaune. Douze écoutes de 5 minutes ont été effectuées en Mai 2008. Les fréquences représentent le pourcentage d'écoutes au cours desquelles l'espèce a été vue ou entendue. C'est une mesure d'abondance. Les espèces absentes des brûlis sont indiquées en caractères bleus.

Douze sondages ponctuels ont été effectués en Mai 2008. La technique de comptage par points d'écoute diffère de la technique des itinéraires échantillons. Elle donne accès à un nouvel indice d'abondance, la fréquence de chaque espèce, c'est à dire le pourcentage d'écoutes au cours desquelles une espèce est observée ou entendue.

La Figure 18 présente les résultats obtenus. L'avifaune du Roucas des Lauquiers est très semblable à elle des parcelles incendiées en 2003 et prospectées en 2011. Elle est dominée par des espèces du maquis élevé (Merle, Rossignol) et des espèces forestières (Pinson, Fauvette à tête noire, Mésange charbonnière). Quatre espèces sont nouvelles. Ce sont le Rougegorge (*Erithacus rubecula)*, le Roitelet à triple bandeau (*Regulus ignicapillus*), le Troglodyte (*Troglodytres troglodytes*) et le Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*). Ce sont aussi des espèces forestières.

Ces résultats suggèrent que même si les paysages du massif des Maures ont retrouvé leur aspect familier, la subéraie et son avifaune vont continuer à évoluer.

Variabilité des réponses au feu

La subéraie juste incendiée est homogène. Il ne reste que des troncs calcinés sur un sol dénudé. La subéraie en régénération post incendie se diversifie rapidement. C'est une structure hétérogène où alternent des parcelles plus ou moins denses de Chênes, des massifs d'Arbousiers et de Bruyères, des cistaies et des pelouses. Chaque parcelle évolue à une vitesse qui lui est propre. L'évolution dépend de la densité de la végétation, de l'humidité, de la topographie (vallons versus crêtes) et de l'aménagement sylvicole. Les deux exemples suivants illustrent la variabilité des réponses au feu.

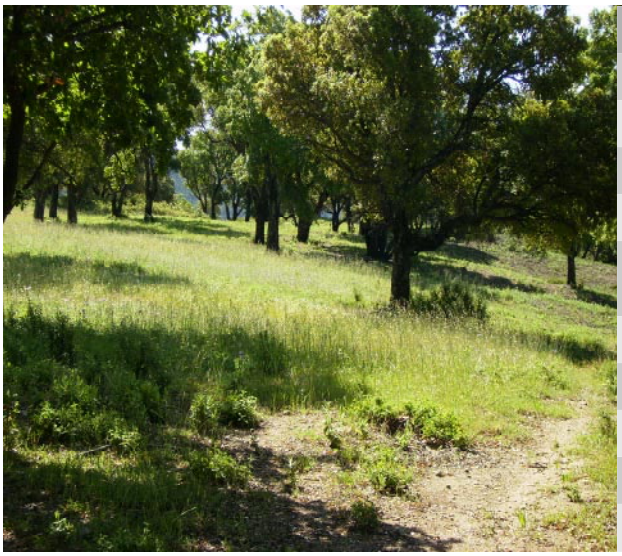
La forêt pâturée de Catalugno

La « coupure de combustible » est un aménagement forestier qui réduit les combustibles végétaux et tente de limiter la propagation des incendies. Elle est obtenue par débroussaillage mécanique et/ou par pâturage. La commune de Sainte Maxime a mis en place dans les années 1990 un plan de débroussaillement et d'aménagement forestier qui inclut le site de Catalugno. La réduction de l'importance de la végétation arbustive et l'intervention des Canadairs ont limité la puissance de l'incendie autour de la ferme de Catalugno. La moindre puissance de l'incendie est attestée par la présence de nombreux houppiers desséchés sur les Chênes à l'automne 2003.

L'aménagement a été poursuivi après 2003. Des ânes et des chèvres pâturent la parcelle et ont empêché le développement du maquis. Il reste actuellement une chênaie dispersée associée à une strate herbacée (Figure 19) ou à une cistaie (Figure 4D).

Le transect « B » traverse en grande partie de la coupure de Catalugno. Les comptages réalisés permettent de caractériser son avifaune par rapport au reste de la zone et de qualifier les conséquences de l'aménagement forestier.

La Figure 19 montre que plus de 50 % des effectifs de Tourterelles des bois, de Mésanges bleues et charbonnières, d'Alouettes lulus et de Grimpereaux des jardins ont été observés sur le transect « B ». Les Rossignols et les Fauvettes sont présents mais peu nombreux. La coupure de Catalugno est donc caractérisée par un excès d'espèces forestières et un déficit en espèces du maquis.



Espèces	Contacts (%)
Tourterelle des bois	72 % (n = 11)
Mésange bleue	64 % (n = 31)
Alouette lulu	52 % (n = 38)
Grimpereau des jardins	52 % (n = 29)
Mésange charbonnière	50 % (n = 77)
Pinson des arbres	37 % (n = 353)
Bruant ortolan	28 % (n = 43)
Merle noir	28 % (n = 81)
Rossignol philomèle	13 % (n = 121)
Fauvette passerinette	10 % (n = 81)

Figure 19. La coupure de Catalugno. Panneau de gauche : Le pâturage limite le développement de la strate arbustive. Photo : Christian Frelin. Panneau de droite : Le nombre d'oiseaux observés sur le transect « B » est rapporté au nombre total d'oiseaux de la même espèce observés entre 2004 et 2011 (n) sur les 4 transects.

Les coteaux dégradés de la Garonnette

Le transect « C » suit le vallon de la Garonnette à flanc de coteaux. La zone est plus dégradée qu'ailleurs, peut être en raison d'incendies antérieurs. Les Chênes-lièges sont rares et l''incendie a été particulièrement violent. La végétation a repris plus lentement qu'ailleurs. En 2011 un maquis très dense, mais peu élevé, s'était reconstitué. Il restait largement dépourvu d'arbres (Figure 20). Les comptages réalisés permettent de caractériser l'avifaune de cette zone par rapport au reste de la zone incendiée. La Figure 20 montre une avifaune dominée par les espèces qui préfèrent le maquis bas (Fauvettes et Rossignols). Les espèces forestières n'ont pas encore eu le temps de s'installer.

Espèces	Contacts (%)
Fauvette à tête noire	55 % (n = 36)
Fauvette passerinette	42 % (n = 81)
Rossignol	40 % (n = 121)
Fauvette mélanocéphale	36 % (n = 30)
Geai des chênes	31 % (n = 32)
Merle noir	19 % (n = 81)
Pinson des arbres	17 % (n = 353)
Mésange bleue	16 % (n = 31)

Figure 20. Le coteau de la Garonnette. Panneau de gauche : Etat de la végétation en 2008. L'arbre sur la crête donne une idée de la taille du maquis. Photo : Christian Frelin. Panneau de droite : Le nombre d'oiseaux observés sur le transect « C» est rapporté au nombre total d'oiseaux observés entre 2004 et 2011 (n) sur les 4 transects. Photos : Christian Frelin

Ces exemples montrent que la forêt se développe de manière différente selon les parcelles. C'est un maquis élevé dépourvu d'arbres sur le coteau de la Garonnette. C'est une forêt clairsemée sans maquis qui laisse la place à la strate herbacée dans zone aménagée de Catalugno. Ailleurs c'est une chênaie dense associée à un maquis haut. La composition de l'avifaune reflète ces différences.

IV. Discussion

Une succession écologique est le processus naturel d'évolution et de développement d'un écosystème d'un stade initial vers un stade final dit « climax » (Blondel, 1979). La plupart des successions écologiques sont difficiles à étudier car elles se déroulent sur des périodes de temps très longues, parfois quelques centaines d'années (Ferry et Frochot, 1970).

Le feu, en anéantissant la végétation, ouvre les milieux naturels et induit un processus de régénération qui reconstituera tout ou partie de la forêt initiale. La capacité d'un écosystème à retrouver son état initial après une perturbation telle qu'un incendie est parfois qualifiée de résilience écologique. Les subéraies incendiées du Roussillon ont une forte résilience qui est liée à la capacité exceptionnelle de régénération du Chêne-liège (Prodon, 1995). Les subéraies incendiées des Maures ont une résilience similaire. Les paysages des Maures ont retrouvé leur aspect familier quelques années seulement après l'incendie et aucun touriste circulant sur la D25 entre Le Muy et Sainte Maxime ne peut imaginer l'état de la forêt après l'incendie.

Comment les oiseaux se réapproprient-ils la forêt ?

Les oiseaux ont re-colonisé les zones incendiées assez vite. Pendant 2 ans (2004 et 2005), il y a beaucoup d'espèces mais peu d'individus ; la richesse spécifique est faible. Ensuite, le nombre d'espèces diminue légèrement mais que le nombre d'individus augmente fortement et se stabilise. La richesse spécifique augmente puis elle se stabilise.

Le suivi temporel de l'avifaune montre que chaque espèce se réapproprie l'espace de manière différente. Généralement, le nombre d'individus observé augmente, atteint un maximum puis il se stabilise ou il diminue, formant ainsi des courbes caractéristiques dites « en cloche » (Figures 8-17). Les raisons propres à chaque espèce sont différentes. Les Bruants ortolans aiment les brûlis dégradés. Ils disparaissent dès que la strate herbacée se développe. Les Fauvettes passerinettes et mélanocéphales trouvent leur optimum dans le maquis intermédiaire tel qu'il était présent en 2007-2009. Avant 2007, le maquis était trop bas. Après 2009 il était trop élevé et plus propice aux Fauvettes à tête noire. Les Pinsons ont besoin de la frondaison des arbres pour poser leurs nids et de sol libre pour se nourrir. Peu après l'incendie, il y a de la nourriture au sol mais pas assez de frondaison pour nicher. Plus tard, la canopée s'est reformée, mais il y a moins de sol dégagé pour se nourrir. Entre temps, les Pinsons profitent des frondaisons partiellement reconstituées et des sols encore libres et peuvent atteindre des abondances relativement élevées.

Végétation et avifaune des subéraies incendiées évoluent de manière très comparable dans les Maures et dans le Roussillon (*Prodon in litt.)*. Cailles, Bruants ortolans et zizi, Alouettes lulu profitent des brûlis à la fois dans les deux régions. Mais il y a des différences. Par exemple, il semble y avoir plus de Grimpereaux dans les Maures. Il n'y a pas de Bergeronnettes grises (ni de Lupins) sur les brûlis du Roussillon. Dans les Maures, la Fauvette mélanocéphale disparaît des maquis de 6-7 ans. Elle réste plus longtemps sur les brulis du Roussillon (Pons et al., 2012).

D'où viennent les oiseaux qui ont re-colonisé la forêt incendiée ?

Les plantes brûlent sur place. La végétation se régénère à partir du stock de graines enfouies dans le sol et par les rejets qui partent des racines ou des grosses branches (Figures 3 et 6). Les oiseaux fuient devant l'incendie et ils peuvent revenir une fois l'incendie éteint. L'assemblage des espèces qui colonisent les zones incendiées est en grande partie déterminé par l'avifaune locale (présente avant le sinistre ou présentes sur des parcelles adjacentes). Ceci est particulièrement net lorsqu'on compare les assemblages des espèces qui colonisent les subéraies incendiées du Roussillon (Prodon, 1995) de Catalogne (Pons et Clavero, 2010) et des Maures (cette étude).

Parmi les oiseaux qui nichent au sol et qui bénéficient de l'ouverture des milieux dans le Roussillon, Prodon (1995) cite le Tarier des prés, le Traquet oreillard, les Monticoles, les Alouettes, les Cochevis, les Pipits et les Bruants. Il n'y a pas de Traquet oreillard, de Monticole, de Cochevis ni de Pipits dans les subéraies incendiées des Maures, simplement parce que ces espèces ne nichaient pas là avant l'incendie et ne nichent pas non plus dans les alentours.

Parmi les espèces des strates buissonnantes, Prodon (1995) cite les Fauvettes mélanocéphale et pitchou, le Rossignol, le Tarier pâtre et l'Accenteur mouchet. Les Fauvettes mélanocéphales et les Rossignols colonisent les subéraies incendiées des Maures, mais pas la Fauvette pitchou, probablement parce que celle ci est assez rare dans les Maures (Flitti et al., 2009). La Fauvette

passerinette, qui est abondante dans tout le massif des Maures (Flitti et al., 2009), colonise assez vite les subéraies incendiées. Elle ne re-colonise pas les forêts incendiées du Roussillon.

Dans la catégorie des oiseaux forestiers, Prodon (1995) cite les Roitelets, le Rougegorge, les Pigeons, Mésanges, Pics, Grimpereau, Serin, Verdier. On ne sait pas si des Roitelets et des Rougegorges étaient présents sur la zone étudiée avant l'incendie. On sait seulement qu'en 2011 ils n'avaient pas colonisé la subéraie étudiée. L'absence du Roitelet à triple bandeau et du Rougegorge est probablement liée à un développement insuffisant de la forêt. Roitelet et Rougegorge ne sont pas très loin (par exemple au Roucas des Lauquiers), ils pourraient immigrer, mais ils ne trouvent probablement pas encore les conditions assez favorables pour s'installer.

En Catalogne, les espèces qui exploitent les forêts incendiées sont par ordre d'importance le Bruant fou, l'Accenteur mouchet, le Tarier pâtre, la Linotte mélodieuse, le Merle noir, la Pie grièche écorcheur, la Fauvette grisette, le Serin cini, la Grive draine, la Fauvette pitchou, l'Alouette des champs, l'Alouette lulu, le Bruant ortolan, le Pipit des arbres, le Pinson, la Mésange noire, le Bruant jaune, la Mésange huppée (Pons et Clavero, 2010). Seuls le Tarier pâtre, le Merle noir, l'Alouette lulu, le Bruant ortolan et le Pinson ont été observés dans les subéraies incendiées des Maures (Annexe 1).

Les deux comparaisons (Maures versus Roussillon et Maures versus Catalogne) suggèrent que l'avifaune des forêts incendiées du bassin méditerranéen se reconstitue principalement à partir des éléments faunistiques locaux. Une analyse plus fouillée de la re-colonisation des brûlis catalans va dans le même sens (Brotons et al., 2005).

Les espèces pionnières.

Les espèces dites « pionnières » ont une capacité de dispersion suffisamment grande pour pouvoir profiter des milieux dès qu'ils sont ouverts par l'incendie, même s'ils sont éloignés des lieux de leur naissance (Mac Arthur et Wilson, 1967, Baker et Stebbins, 1977). Les Galactites et les Lupins qui ont envahi les brûlis dès 2004 (Figure 4) sont des espèces pionnières.

Trois espèces d'oiseaux (Caille, Bergeronnette grise, Bruant ortolan) peuvent être considérées comme des espèces pionnières. La présence de Cailles sur les brûlis est très surprenante. Elle ne semble pas décrite dans la littérature mais elle a été observée dans le Roussillon (Prodon *in litt*.). La Bergeronnette grise fréquente les brûlis à l'automne mais elle disparaît au printemps. Elle n'est pas observée sur les brulis du Roussillon (Prodon*, in litt*)

Le Bruant ortolan est une espèce migratrice qui hiverne en Afrique tropicale. En PACA, l'espèce est rare en plaine, dans les Maures et l'Estérel (Hameau, 2009). Dans les Alpes Maritimes, les Bruants ortolans préfèrent les maquis bas (non brûlés) des Préalpes de Grasse, par exemple au Col de Vence, et la limite supérieure des arbres dans le Mercantour (Frelin, 2012). Les ortolans fréquentent les brûlis du Roussillon (Prodon, 1989, Pons et Prodon, 1996), de Catalogne (Pons et Clavero, 2010) et des Maures (Figure 8). Les effectifs européens d'ortolans sont en déclin, sauf dans les régions méditerranéennes (Brotons et al., 2008, Menz et al., 2009) où les ortolans se maintiennent apparemment grâce aux incendies ! (Menz et al., 2009, Pons et Clavero, 2010). C'est un des points positifs des incendies.

V. Conclusion

Les incendies sont généralement considérés comme positifs pour les écosystèmes méditerranéens ; ils ouvrent les milieux, libèrent le sol de l'emprise végétale et permettent au maquis de s'installer. Ils favorisent les espèces pionnières et augmentent la biodiversité, au moins temporairement (Blondel et Aronson, 1999, Prodon, 1995). Ceci est vrai si les incendies sont espacés dans le temps et si la forêt a suffisamment de temps pour se reconstituer entre deux incendies.

L'impact de l'incendie de Juillet 2003 dans les Maures a t il été positif ou négatif ? L'incendie a, sans nul doute, vulnérabilisé les populations de Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*), de serpents, de lézards, de micro-mammifères (Prodon et al., 1989) et d'insectes. L'impact sur les oiseaux a probablement été très limité. Les oiseaux ont pu s'enfuir. La subéraie a cicatrisé rapidement et son avifaune s'est largement reconstituée en même temps que la végétation. Pendant quelques mois ou quelques années, des espèces inhabituelles (Bergeronnette grise, Bruant ortolan, Caille) ont pu profiter de l'ouverture des milieux. Puis le maquis s'est reformé et a retrouvé ses espèces habituelles. Ces résultats illustrent l'extraordinaire capacité de cicatrisation des subéraies méditerranéennes. Ce n'est pas une raison pour se permettre d'enflammer à nouveau la région. Les incendies répétés ont des conséquences plus dramatiques ; ils conduisent à la désertification irréversible !

VI. Références

BAKER, H.G., STEBBINS, G.L. (1977) The genetics of colonizing species. Academic Press, New York.

BLONDEL, J. (1979) Biogéographie et écologie. Masson, 173 p.

BLONDEL, J., ARONSON, J. (1999) Biology and wildlife of the Mediterranean region. Oxford University Press. 328 p.

BROTONS, L., HERRANDO, S., PONS, P. (2008) Widfires and the expansion of threatened farmland birds. The Ortolan buntings *Emberiza hortulana* in Méditerraneean landscapes. J. Appl . Evol. 45, 1059-1066.

FERRY, C., FROCHOT, B. (1958) : Une méthode pour dénombrer les oiseaux nicheurs. Revue d'écologie (La Terre et la Vie), 2 : 85-102.

FERRY, C., FROCHOT, B. (1970) L'avifaune nidificatrice d'une forêt de Chênes pédonculés en Bourgogne: étude de deux successions écologiques. La Terre et la Vie (Revue d'Ecologie) 24:153-250

FLITTI, A., KABOUCHE, B., KAYSER, Y., OLIOSO, G. (2009). Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Delachaux et Niestlé, 544 p.

FRELIN, C. (2012) Atlas quantitatif des oiseaux communs des Alpes Maritimes. Faune-PACA Publication, N°11 : 32 pp..

HAMEAU, O. (2009) Bruant ortolan. In FLITTI, A., KABOUCHE, B., KAYSER, Y., OLIOSO, G. (2009). Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Delachaux et Niestlé pp 490-491

JACQUET, K., PRODON, R. (2007) Résilience comparée des peuplements de chênes verts et de chêne-liège après incendie. Rev. Forest. Fr LIX, 37-43.

MACATHUR, R.H.,WILSON, E.O. (1967) The theory of island biogeography. Princeton University Press, Princeton, NJ.

MENZ, M.M., BROTONS, L., ARLETTAZ, R. (2009) Habitat selection by Ortolan buntings *Emberiza hortulana* in post fire succession in Catalonia :i mplications for the conservation of farmland populations. Ibis 151, 752-761.

PAUSAS, J.G. (1997) Resprouting of *Quercus suber* in NE spain after fire. Journal of Vegetation Science 8, 703-706

PONS, P., CLAVERO, M. (2010) Bird responses to fire severity and time since fire in managed mountain rangeland. Animal Conservation 13: 294-305

PONS, P., CLAVERO, M., BAS, J.M., PRODON, R. (2012) Time-window of occurrence and vegetation cover references of Dartford and Sardinian warblers after Fire. Journal of Ornithology 153 (sous presse)

PRODON, R. (1989) Evolution de l'avifaune et de la végétation méditerranéenne après déprise rurale et incendies. Aves 26 (N° spécial), 39-47.

PRODON, R. (1995) Impact des incendies sur l'avifaune. Gestion du paysage et conservation de la biodiversité animale. Forêt Méditeranéenne 16, 255-263.

PRODON, R., LEBRETON, J.D. (1981) Breeding avifauna of a mediterranean succession : the holm oak and cork oak series in the eastern Pyrenees. I. Analysis and modelling of the structure gradient. Oikos, 37, 21-38.

PRODON, R., PONS, R., ATHIAS-BINCHE (1989) Impact écologique des incendies sur la faune des subéraies. Scientia gerundensis 15, 185-188.

TRABAUD, L. (1993) Reconstitution après incendie de communautés ligneuses des Albères (Pyrénées orientales françaises). Vie Milieu, 43, 43-51

Espèces/années	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2011
Pinson des arbres (*Fringilla coelebs)*	34	40	57	70	54	50	48
Mésange charbonnière (*Parus major*)	2	6	17	18	12	15	7
Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*)	1	6	3	9	1	8	3
Merle noir (*Turdus merula*)	5	7	5	7	18	19	20
Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*)	2	3	7	23	21	33	32
Fauvette passerinette (*Sylvia cantillans*)	7	3	17	21	12	7	14
Geai des chênes (*Garrulus glandarius*)	4	4	5	7	4	5	3
Bruant ortolan (*Emberiza hortulana*)	17	7	3	8	3	4	1
Fauvette tête noire (*Sylvia atricapilla*)	3	3	2	5	6	8	9
Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*)	1	0	5	7	3	5	8
Alouette lulu (*Lullula arborea*)	0	7	7	6	7	8	3
Fauvette mélanocéphale (*Sylvia melanocephala*)	0	0	1	10	9	8	2
Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)	3	2	0	3	0	0	3
Coucou (*Cuculus canorus*)	0	19	3	0	0	1	2
Buse variable (*Buteo buteo*)	3	2	0	0	1	0	0
Caille des blés (*Coturnix coturnix*)	9	3	0	0	0	0	0
Pic vert (*Picus viridis*)	0	1	0	0	0	1	0
Pigeon ramier (*Columba palumbus*)	0	0	0	1	0	0	1
Grand corbeau (*Corvus corax*)	0	1	0	0	1	0	0
Huppe fasciée (*Uppupa epops*)	2	0	0	0	0	1	0
Loriot (*Oriolus oriolus*)	2	0	0	0	1	0	0
Chardonneret (*Carduelis carduelis*)	1	0	0	1	0	0	0
Bruant zizi (*Emberiza circlus*)	1	2	0	0	0	0	0
Serin cini (*Serinus serinus*)	1	0	0	0	1	0	0
Perdrix rouge (*Alectoris rufa*)	0	0	0	1	0	0	2
Bergeronnette grise (*Motacilla alba*)	1	0	0	0	0	0	0
Tarier des prés (*Saxicola rubetra)*	0	1	0	0	0	0	0
Tarier pâtre (*Saxicola torquatus*)	0	0	0	1	0	0	0
Mésange à longue queue (*Aegithalos caudatus*)	0	0	0	2	0	0	0
Corneille noire (*Corvus corone*)	0	0	0	0	1	0	0

ANNEXE 1. Nombre d'oiseaux notés au cours des transects. Les chiffres des quatre transects ont été additionnés. Les espèces ont été classées selon leur régularité, le nombre d'années au cours desquelles elles ont été observées. Les zones grisées indiquent les espèces « régulières », définies comme les espèces observées au moins trois années non consécutives.

La faune de la région PACA

Le territoire de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur est le plus riche et le plus diversifié en nombre d'espèces en France métropolitaine. La région PACA abrite 245 espèces d'oiseaux nicheurs sur 275 espèces recensées en France, 70 % des 143 espèces de mammifères, 80 % des 34 Reptiles, 61 % des 31 Amphibiens, 85 % des 240 papillons de jour et 74 % des 100 libellules.

Le projet www.faune-paca.org

En septembre 2012, le site http://www.faune-paca.org a dépassé le seuil des **2 millions de données** portant sur les oiseaux, les mammifères, les reptiles, les amphibiens, les libellules et les papillons diurnes. Ces données zoologiques ont été saisies et cartographiées en temps réel. Le site http://www.faune-paca.org s'inscrit dans une démarche collaborative et mutualiste de mise à disposition d'un atlas en ligne actualisé en permanence. Faune-paca.org est un projet développé par la LPO PACA et consolidé au niveau national par le réseau LPO sur le site www.ornitho.fr.

Ce projet est original et se caractérise par son rôle fédérateur, son efficacité, sa fiabilité, son ouverture aux professionnels de l'environnement et aux bénévoles. Chacun est libre de renseigner les données qu'il souhaite, de les rendre publiques ou non, et d'en disposer pour son propre usage comme bon lui semble. Il est modulable en fonction des besoins des partenaires. Il est perpétuellement mis à jour et les données agrégées sont disponibles sous forme de cartographies et de listes à l'échelle communales pour les acteurs du territoire de la région PACA.

Faune-PACA Publication

Cette nouvelle publication en ligne Faune-PACA publication a pour ambition d'ouvrir un espace de publication pour des synthèses à partir des données zoologiques compilées sur le site internet éponyme www.faune-paca.org. Les données recueillies sont ainsi synthétisables régulièrement sous forme d'ouvrages écrits de référence (atlas, livres rouges, fiches espèces, fiches milieux, etc.), mais aussi, plus régulièrement encore, sous la forme de publications distribuées électroniquement. Faune-PACA Publication est destiné à publier des comptes-rendus naturalistes, des rapports d'études, des rapports de stage pour rythmer les activités naturalistes de la région PACA. Vous pouvez soumettre vos projets de publication à Olivier Hameau, rédacteur en chef de la publication olivier.hameau@lpo.fr et à Amine Flitti, responsable des inventaires et administrateur des données sur faune-paca.org amine.flitti@lpo.fr.

Faune-PACA Publication n°21

Article édité par la
LPO PACA
Villa Saint-Jules
6, avenue Jean Jaurès
83400 HYERES
tél: 04 94 12 79 52
Fax: 04 94 35 43 28
Courriel: paca@lpo.fr
Web: http://paca.lpo.fr

Directeur de la publication : Benjamin KABOUCHE
Rédacteur en chef : Olivier HAMEAU
Comité de lecture du n° 21 : Amine FLITTI, Benjamin KABOUCHE
Administrateur des données www.faune-paca.org : Amine FLITTI.
Photographie couverture Chênes et Lupins © Christian FRELIN ; Bruant ortolan et Rossignol philomèle © Pascal Saulay
Mise en page : Paul Chastroux, Emeline Maine et Amine Flitti
©LPO PACA 2013
ISSN en cours
La reproduction de textes et d'illustrations, même partielle et quel que soit le procédé utilisé, est soumise à autorisation.
Afin de réduire votre impact écologique nous vous invitons à ne pas imprimer cette publication.
Retrouvez la liste des partenaires techniques et financiers du site www.faune-paca.org sur la page accueil du site.