

**Ecole Pratique des Hautes Etudes  
Ministère de l'Agriculture et de la Pêche  
Direction de l'Espace Rural et de la Forêt**

**Convention N° 61.45.51/01**

**GIS "Incendies de forêts"**

***Impact écologique des incendies et des brûlages dirigés  
sur des espèces animales d'intérêt patrimonial,  
rares ou endémiques***

**Responsable scientifique : Roger PRODON**



**Premier rapport d'avancement des travaux**

**Printemps 2002**

**Equipe de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés, E.P.H.E.**

Ecole Pratique des Hautes Etudes  
Ministère de l'Agriculture et de la Pêche  
Direction de l'Espace Rural et de la Forêt

Convention N° 61.45.51/01

GIS "Incendies de forêts"

***Impact écologique des incendies et des brûlages dirigés  
sur des espèces animales d'intérêt patrimonial,  
rares ou endémiques***

Responsable scientifique : Roger PRODON

Principaux collaborateurs au sein  
de l'équipe Biogéographie et Ecologie des Vertébrés de l'EPHE

Marc CHEYLAN et Françoise POITEVIN

Ont participé au travail de terrain ou fourni des informations en 2002

Alex CLUCHIER, Florence DELAY, Julien GONIN, Katia LOMBARDINI, Arnaud LYET, Anthony OLIVIER, Jocelin VONDERFLICK (étudiants); Pere PONS (enseignant-chercheur à l'Université de Gérone).

*La photo de couverture, qui représente un jeune Cochevis de Thékla dans les Corbières au printemps 2002, est due à Julien GONON (EPHE-BEV, GOR, LPO-Aude). Celle représentant le site d'étude de la Vipère d'Orsini est due à Arnaud LYET (EPHE-BEV).*

## Objectifs du programme

L'objectif général du programme est (1) d'étudier les effets des incendies et/ou des brûlages dirigés sur la fraction la plus rare – donc a priori la plus sensible – de la faune de vertébrés, c'est-à-dire sur des espèces qui, par leur seule présence, sont souvent à la base de la délimitation d'espaces protégés (ZNIEFF, ZICO, zones Natura 2000, réserves, etc), (2) d'en déduire des mesures de conservation et de gestion appropriées des populations et de leurs habitats.

Parmi les espèces qui pouvaient potentiellement être envisagées, notre choix a été de réunir un panel d'espèces indicatrices à réponses contrastées, sur lesquelles l'équipe possède déjà de substantiels éléments d'information, et qui font déjà l'objet de suivis sur différents sites des régions Languedoc-Roussillon et Provence - Alpes - Côte d'Azur. Le statut patrimonial, national ou international, des 6 espèces choisies en matière de conservation, de même que la localisation de nos sites d'étude, sont rappelés par le tableau ci-dessous:

<i>Espèces</i>	<i>Statuts</i>	<i>Sites</i>	<i>Perturbations</i>
Tortue d'Hermann	CW2, DH2, CB2, LRU	Maures, Corse	Incendies
Cistude	CB2, DH2	Maures	Incendies
Vipère d'Orsini	CW2, DH2, CB2, LRU	Alpes-Maritimes et Hte Provence	Brûlages dirigés
Fauvette pitchou	DO1, CB2, SPEC	Pyr.-Or., Corse	Inc. + Brûl. dirigés
Cochevis de Thékla	DO1, CB2, SPEC	Pyr.-Or.	Incendies
Bruant ortolan	DO1, CB2, SPEC	Pyr.-Or.	Incendies

Abréviations: CW2: annexe 2 de la Convention de Washington  
DH: Directive Habitat (UE)  
DO1: annexe 1 de la Directive Oiseaux (UE)  
CB2: annexe 2 de la Convention de Berne  
LRU: Liste Rouge mondiale de l'UICN  
SPEC: "Species of European Concern"

## La campagne du printemps 2002

Les opérations rentrant dans le cadre du présent programme ont commencé au printemps 2002, période imposée par le cycle annuel des espèces concernées (les stations corses ont été échantillonnées dans le cadre de programmes de recherches parallèles à celui-ci). Autant que possible, nous avons cherché :

- à "démultiplier" les effets de l'effort de prospection et d'analyse de l'équipe dans le cadre de la convention en confiant le développement de certains aspects connexes à des étudiants (mémoire de maîtrise, thèses)
- à co-financer nos recherches sur ce thème, sur ces espèces, et sur des thèmes connexes.

A la seule exception de celles concernant une opération collective de recensement de la tortue d'Hermann, les opérations planifiées pour le printemps 2002 ont pu se dérouler convenablement, et ont donné les résultats escomptés.

## Cistude

La cistude est l'une des trois espèces de tortue d'eau douce d'Europe (qui est de ce point de vue assez pauvre surtout si on compare avec l'Amérique du Nord). Son aire de distribution est, ou plutôt était, assez vaste car, selon Servan, la cistude serait le reptile dont la régression aurait été la plus rapide en Europe dans l'intervalle 1970-1990. Elle est protégée dans presque tous les pays européens, en France depuis 1979.

La population de Cistude du massif des Maures, dont fait partie la sous-population suivie au cours du présent programme, est l'un des six principaux noyaux de population français. La sous-population étudiée habite un ruisseau des Maures dont les versants sont couverts d'une subéraie claire où les interventions humaines sont relativement faibles. Il s'agit d'un ruisseau temporaire qui coule en général d'octobre à juillet. Ce ruisseau se présente sous la forme d'une succession de petits bassins (de 1 à 2 m de profondeur pour les plus grands d'entre eux) et de secteur de courant plus rapide. La topographie du site permet des comptages assez exhaustifs. La population de ce ruisseau a été affectée par de grands feux sauvages en 1982 et 1990. Elle est suivie depuis lors, sans aucune solution de continuité, par comptages répétés quasi-exhaustifs d'une section de ruisseau de 2,7 km de longueur.

Tous les individus capturés ont été sexés, mesurés, pesés, âgés, cartographiés, marqués à la carapace selon un code qui permet l'identification individuelle à long terme, puis relâchés. La taille relativement réduite des individus de ce ruisseau (par rapport à la normale de l'espèce telle qu'elle peut être définie dans les eaux stagnantes) pourrait être attribuée aux fortes contraintes alimentaires imposées par l'assèchement estival du milieu. En tout cas, l'accumulation des résultats sur une période assez longue permet la constitution d'un jeu de données qui devrait permettre des estimations très précises des paramètres démographiques en liaison avec le phénomène feu. Il n'y a pas d'autre exemple dans la littérature d'une population de cette espèce suivie aussi exhaustivement sur une période de temps aussi longue. Et surtout, c'est la seule étude qui inclut les effets de grands incendies catastrophiques.

Les deux campagnes d'échantillonnage de ce printemps 2002 ont mobilisé sept observateurs. Elles ont permis respectivement 81 et 75 captures soit à chaque passage la capture d'environ 30 % de l'effectif (estimé à 265 individus en 2002). La majorité d'entre elles concerne des individus déjà marqués antérieurement (90 % d'individus marqués les années antérieures). Cette forte probabilité de capture, ou si l'on préfère ce fort taux de reprise, est aussi un facteur favorable à la qualité des calculs démographiques.

Il faut noter que tout le cours inférieur du ruisseau, qui avait été recolonisé après le premier feu de 1982, n'est pratiquement pas recolonisé depuis le feu de 1990. La répétition de l'incendie à un intervalle court (8 ans) a eu pour effet une érosion particulièrement intense des versants et un colmatage important du ruisseau, entraînant à la fois une forte mortalité des résidents, et une attractivité beaucoup plus faible du milieu pour les candidats à l'immigration.

## **Tortue d'Hermann**

La tortue d'Hermann est un des reptiles les plus rares et menacés de France, où ne subsiste guère que deux noyaux de population effectifs, l'un dans le massif des Maures, l'autre en Corse, pour ne pas citer le noyau de population des Albères (Pyrénées-Orientales) disparu du versant français depuis environ 30 ans.

Le secteur étudié au cours du présent projet couvre environ 7000 ha dans la plaine des Maures. Les recensements de population – qui ne peuvent s'effectuer que sur des individus en pleine activité – doivent avoir lieu dans un intervalle assez court (mai - juin), qui correspond à la phase d'activité sexuelle avant le ralentissement estival.

Une importante opération de comptage avait été planifiée pour ce printemps 2002, campagne pour laquelle avait été contactée une vingtaine de collaborateurs extérieurs, et qui était destinée à faire le point sur la population en permettant des calculs de densité (à l'aide du logiciel "*Distance*"). Malheureusement, elle a échoué en raison des mauvaises conditions météorologiques. Par ailleurs, un projet de DEA sur cette population n'a finalement pu aboutir en raison du désistement du candidat. Ces opérations sont donc remises à l'année prochaine.

En attendant, tous les transects de dénombrement, réalisés antérieurement, sont en cours de report sur SIG, sur un fond de photos aériennes. Ceci permettra de les croiser de façon précise avec les surfaces incendiées ces vingt dernières années.

## **Vipère d'Orsini**

La vipère d'Orsini est, avec la tortue d'Hermann, un des reptiles les plus rares de France. La population française, excessivement fragmentée, se compose de 16 noyaux très isolés les uns des autres et de taille réduite, le plus souvent inférieure à 100 ha. Cette petite vipère quasi-inoffensive est caractéristique des milieux steppiques froids. Ses biotopes français sont essentiellement des pelouses sèches de mi-altitude des pré-Alpes (entre 1000 et 2000 m).

Le noyau de population étudié au cours du présent programme est situé près de Digne, à 1590-1780 m d'altitude. Il est situé dans la série mésophile du Pin sylvestre, mais au-dessus de la limite actuelle des arbres. Le recouvrement en ligneux arbustifs est très faible, et le site est intégralement et régulièrement pâturé.

Une opération de brûlage, réalisée par la cellule spécialisée de l'ONF à la demande des éleveurs, devait avoir lieu en automne - hiver 2001-2002. Le site doit être divisé en deux parties sub-égales, l'une brûlée, l'autre non (voir figure). L'opération a en fait été reportée. Plus précisément, les opérations avaient bien commencé, par la création d'une bande de sécurisation par un début de brûlage (affectant environ 1/4 de la surface initialement prévue), mais elles ont été interrompues à cause d'un incident survenu sur un autre chantier. Ce contretemps est finalement plutôt favorable à notre étude, en ce qu'il permettra des estimations plus précises des densités avant brûlage.

Les mesures précises de densité ont été activement menées, les effectifs étant estimés par la méthode de Petersen-Lincoln. 45 individus ont été capturés, dont 19 déjà marqués antérieurement au présent programme, ce qui abouti à une estimation de la population de 100 individus environ, soit une densité de 13 vipères (adultes et sub-adultes confondus) à l'hectare. Cette distribution est assez homogène sur tout le site (voir figure), ce qui augure bien de l'expérience de brûlage dirigé partiel. Les déplacements individuels au sein du site sont faibles, de l'ordre de 30m en moyenne

Les orthoptères formant la base du régime alimentaire de l'espèce, un protocole de mesure de densité de ces insectes a été mis en place, selon une méthode de dénombrement standardisée (cf. Puissant et Prodon, *in* Trabaud et Prodon 2002). 40 transects de comptage sur bandes de 1x10m, ont été réalisés, soit 20 pour la partie à brûler, 20 pour le témoin. Là aussi, les valeurs de densité sont assez homogènes, ce qui devrait faciliter l'interprétation des résultats post-brûlage. L'homogénéité des densités de vipères et d'orthoptères explique que l'on n'a pas mesuré de variations corrélatives entre les deux au sein du site.

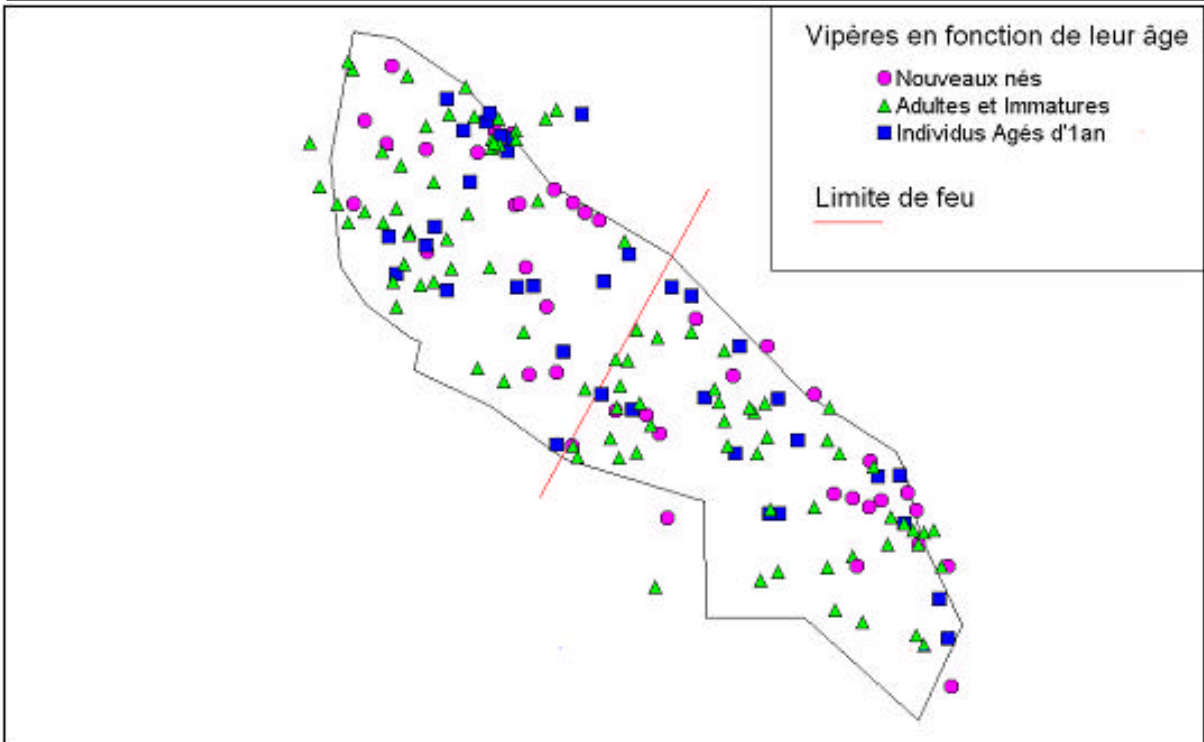
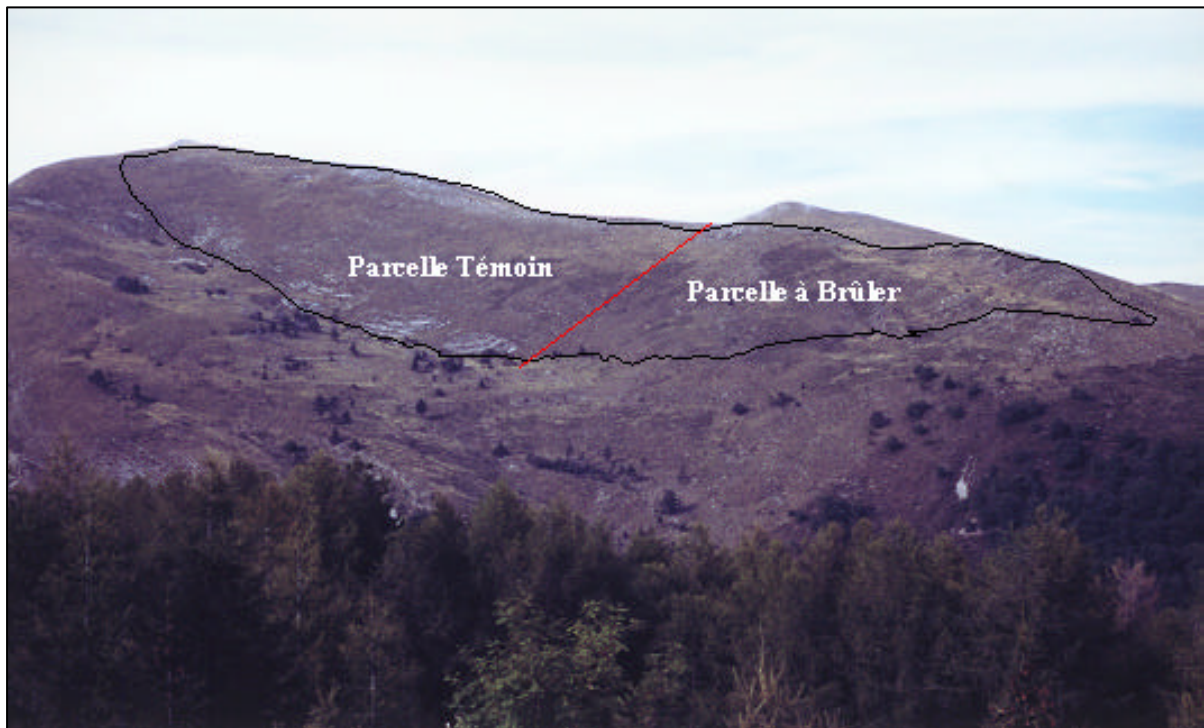
Le brûlage définitif est donc prévu pour l'automne - hiver 2002-3, et le suivi de la population doit être effectué jusqu'à la fin du présent programme et même au-delà. Une étudiante en maîtrise, Florence Delay, a participé à la campagne 2001-2002, avec l'aide de membres de l'équipe. Un sujet de thèse "*Gestion locale et viabilité globale d'une population fragmentée : le cas des populations de vipère d'Orsini des Alpes de Haute Provence*" est en cours de montage, et devrait être confié à Arnaud Lyet. Cette thèse devrait inclure des aspects génétiques, démographiques, et prendre en compte les effets des brûlages, le pastoralisme, et la dynamique des milieux fréquentés par l'espèce. Le sous-programme sur la Vipère d'Orsini programme bénéficie d'un co-financement (DIREN PACA, ONF) au titre de la conservation de l'espèce en Provence.

*Figure ci-après*

*En haut : Vue générale du site d'étude, avec les limites de la parcelle et de ses deux parties (témoin et à brûler)*

*Au milieu : Localisation des captures de Vipère d'Orsini réalisées avant brûlage*

*En bas : Calendrier prévisionnel du suivi démographique de la population de Vipère d'Orsini sur le site d'étude*



## **Fauvette pitchou, Cochevis de Thékla et Bruant ortolan**

Ces trois espèces de passereaux au statut défavorable en France ou en Europe, ont leurs populations françaises directement et largement affectées par les problèmes des grands incendies. De même, l'une ou l'autre d'entre elles, ou même plusieurs à la fois, peuvent habiter des sites potentiellement ou réellement concernées par les brûlages dirigés.

La principale méthodologie de suivi des populations est commune à ces trois espèces. Il s'agit d'un échantillonnage périodique par points d'écoute, avec un pas de temps annuel, sur un réseau de stations permanentes de référence géo-référencées. Ces stations sont situées dans le département des Pyrénées-Orientales, plus précisément dans les massifs des Albères et des Aspres. Elles concernent plusieurs types de végétation (pelouses rocheuses, pelouses, maquis bas et discontinu, maquis bas continu, maquis haut, stades pré-forestiers). Ces stations ont été affectées par plusieurs grands incendies de dates connues, et sont suivies depuis lors sans solution de continuité, dans la mesure impérative où elles n'ont pas subi d'altérations autres que le feu (mise en culture ou débroussaillage total ou partiel). Le but est en effet de mesurer les processus de cicatrisation spontanés par les populations naturelles. Aucune activité pastoraliste sensible n'est actuellement sensible sur ces stations, qui sont en situation de déprise à peu près totale. Au cours de la campagne du printemps 2002, trois de ces stations ont été échantillonnées pour la 26<sup>ème</sup> année consécutive.

En complément de ce suivi d'un réseau de stations, et parallèlement, deux quadrats d'environ 7 ha chacun ont été mis en place antérieurement sur deux sites débroussaillés par brûlage dirigé. L'un de ces sites est situé dans les Aspres, l'autre en Cerdagne. Leur suivi a été confié à mon ex-thésard Pere Pons, actuellement enseignant à l'Université de Gérone. Par ailleurs, un projet international européen rentrant dans le cadre "Interreg" a été déposé, en collaboration avec le CNRS et l'Université de Barcelone. Notre réseau de stations françaises a été inclus dans ce projet, qui inclurait une modélisation globale des processus de recolonisation avifaunistique en fonction de la dynamique des paysages dans le nord de la Catalogne. De plus, l'inventaire, la distribution et le statut de la population française de Cochevis de Thékla des Corbières et des Albères sont étudiés par un étudiant inscrit en diplôme EPHE dans notre laboratoire, Julien Gonin. Simultanément, le problème des cochevis, un des plus complexe de l'avi-faunistique ouest-paléarctique, est abordé dans le cadre d'une thèse d'université portant sur la génétique et la phylogéographie des deux espèces, le Cochevis de Thékla et le Cochevis huppé, par Alban Guillaumet (thèse de l'Université Montpellier-2). Enfin, une enquête sur le statut régional du Bruant ortolan a été lancée par J. Fonderflick, thésard dans notre laboratoire.