

# ANNEXE TECHNIQUE

## I – CONTEXTE ET JUSTIFICATION

Le présent projet s'inscrit dans une stratégie plus globale de notre laboratoire, qui vise à mesurer les vitesses de cicatrisation (ou de reconstitution) animale –essentiellement mais non exclusivement les vertébrés – après incendie ou brûlage dirigé dans diverses unités de paysage.

Dans le bassin méditerranéen, une des zones-clés de la biodiversité mondiale et notamment de la biodiversité animale, le risque d'incendie est fréquemment cité comme une des plus grandes menaces pesant sur certaines espèces animales rares ou à l'avenir incertain. Ces espèces sont des endémiques méditerranéennes, ou des espèces à distributions très fragmentées. Ces espèces méditerranéennes rares et menacées se voient attribuer une valeur patrimoniale élevée dont rendent compte diverses classifications nationales, européennes, ou internationales (Convention de Berne, Directive Oiseaux, Liste Rouge UICN, listes rouges nationales, etc.).

Une "idée reçue" de l'écologie est que ces espèces rares présentent une vulnérabilité particulièrement élevée aux perturbations. En ce qui concerne le feu, la question mérite d'être examinée de près. Il est important de savoir en quoi les faibles effectifs ou la fragmentation de l'aire de distribution peut affecter les processus de reconstitution des populations animales après incendie. Le problème est toutefois complexe. Si la plupart des espèces d'origine méditerranéenne sont liées aux milieux ouverts, paraissent donc a priori devoir être plutôt favorisées par le phénomène incendie, certaines semblent au contraire avoir tout à craindre du feu. Il s'agit en particulier des espèces longévives à faible capacité de recolonisation. Le sort des espèces animales après incendie peut donc aller de la chute drastique des effectifs sans retour à l'état initial à l'augmentation des potentialités d'habitats avec accroissement global, en passant par des courbes de réponse plus complexes.

## II – OBJECTIFS ET DESCRIPTION GLOBALE DU PROGRAMME

On connaît la rareté relative des études faunistiques sur l'impact du feu lorsqu'on les compare à celles portant sur la végétation. Pourtant, le nombre d'espèces animales est considérablement plus élevé, au point qu'il dépasse de loin les possibilités d'une seule équipe. C'est pourquoi nous avons constitué pour la présente étude un "panel" d'espèces représentatives choisies d'après les critères suivants :

1) Il s'agit de vertébrés rares ou menacés, protégés en France, dont la valeur patrimoniale est reconnue par des textes officiels européens ou internationaux (voir tableau 1).

2) Ces espèces ont des types de réactions au feu ou bien inconnus (Vipère d'Orsini), ou bien très contrastés : les réponses à l'incendie semblent, dans notre région d'étude, plutôt positives pour le Cochevis de Thékla et le Bruant ortolan, très négatives pour la Cistude, et surtout pour la Tortue d'Hermann, ou bien intermédiaires et complexes, très dépendantes de la fourchette de temps envisagée (moyen ou long terme) chez la Fauvette pitchou.

Tableau 1. Statut de protection des espèces étudiées dans le présent programme

<i>Espèces</i>	<i>Statut</i>	<i>Sites</i>	<i>Perturbation</i>
Tortue d'Hermann	CW2, DH2, CB2, LRU	Maures, Corse	Incendie
Cistude	CB2, DH2	Maures	Incendie
Vipère	CW2, DH2, CB2, LRU	Alp.-Mar., Hte Prov.	Brûlages
Fauvette pitchou	DO1, CB2, SPEC	Pyr- Or. et Corse	Inc. et brûlages
Cochevis de Thékla	DO1, CB2, SPEC	Pyr.- Orientales	Incendies
Bruant ortolan	DO1, CB2, SPEC	Pyr.- Orientales	Incendies

Abréviations: CW2: annexe 2 de la convention de Washington, DH : directive Habitat, DO1 : annexe 1 de la Directive Oiseaux, CB2 : annexe 2 de la Convention de Berne, LRU : Liste Rouge mondiale de l'UICN, SPEC: *species of European concern*.

3) Toutes ces espèces ont déjà fait l'objet de travaux de membres de l'équipe ou d'étudiants de l'équipe. Nous disposons donc pour chacune d'elles de données populationnelles importantes, soit pré-incendie (Vipère d'Orsini), soit pré- et post incendie (Cistude, Tortue d'Hermann, Fauvette pitchou, Cochevis de Thékla, Bruant ortolan).

4) Les feux, incendies ou brûlages qui ont affecté ou affecteront les populations étudiées sont ou seront eux même documentés.

Dans les Maures et en Corse, plusieurs grands incendies ont affecté les années passées des populations relictuelles de Tortues d'Hermann suivies par nos soins. Dans les Maures, un noyau de population de Cistude également suivi par nos soins a été sévèrement affecté par deux incendies de grande intensité (1982 et 1990). Dans les Alpes de Haute Provence, des isolats d'une l'espèce relicte confinée sur des crêtes de montagne, vont être soumis à des brûlages dirigés dont il s'agira d'évaluer très précisément l'impact (d'autant plus que d'autres brûlages importants sont prévus dans les Alpes-Maritimes dans des zones "Natura 2000"). Enfin, les populations de Fauvette pitchou, de Cochevis de Thékla, et de Bruant ortolan des Pyrénées-Orientales (et, dans le cas de la Pitchou, de Corse) ont été affectées, depuis 1976, par toute une série de grands ou très grands incendies.

### **Sites d'étude**

Sauf pour la Vipère d'Orsini en Haute Provence (Haute vallée de l'Asse), tous les sites d'études sont situés en Méditerranée siliceuse : massif et plaine des Maures –avec comparaison insulaire (Corse) – pour la Tortue d'Hermann et la Cistude, massifs des Albères et des Aspres (Pyrénées-Orientales) pour le Cochevis de Thékla et le Bruant ortolan – avec comparaison insulaire (Corse) – pour la Fauvette pitchou. La comparaison continent/île, lorsqu'elle est possible, est du plus grand intérêt, à la fois pour estimer l'importance du facteur isolement dans la reconstitution des populations, mais aussi parce que les modes d'entretien du paysage sont très différents (maintien d'un important pastoralisme extensif en Corse). Le statut de protection des sites d'étude est très variable, de la réserve naturelle classée à l'absence totale de toute protection.

## **Méthodologie**

Deux grands types de méthodes seront utilisés :

– Des relevés ponctuels ou linéaires pour le suivi global au niveau population :

Il s'agit de sondages périodiques par points d'écoute sur stations permanentes, avec mesure parallèle des paramètres de l'habitat (stratification végétale) (Fauvette pitchou, Cochevis de Thékla, Bruant ortolan), ou de transects linéaires, pour estimation des abondances relatives (mêmes espèces, plus la Tortue d'Hermann)

– Des suivis démographiques pour le suivi des populations au niveau individuel :

Il s'agit de suivis par Captures-Marquages-Recaptures, destinés à pouvoir cartographier les territoires individuels, mesurer les déplacements individuels avant/après feux ou incendies, estimer les densités, et mesurer des taux de mortalité/survie (Cistude, Tortue d'Hermann, vipère d'Orsini)

Ces deux types d'échantillonnage sont par essence diachroniques, avec un pas de temps annuel. Ils visent au long terme (les plus anciennes de nos stations permanentes sont suivies depuis 25 ans, et les reptiles les plus vieux sont suivis depuis plus de 10 ans). Les campagnes d'échantillonnage prévues pendant la durée du présent programme se situent donc dans le prolongement de campagnes antérieures. Dans tous les cas, c'est l'ensemble des échantillons, cumulés, qui sera mobilisé au cours du présent programme, de façon à atteindre une masse critique de données qui permette de calculer les variations des taux de survie, ou de tracer des courbes de recolonisation à moyen terme. Les surfaces couvertes par l'échantillonnage vont de la dizaine d'hectares par espèce (cas des reptiles) à un réseau de plusieurs dizaines de stations-témoins, de 3-4ha chacune, disséminées sur plusieurs milliers d'hectares (cas des oiseaux).

Le calendrier de l'étude est calé, pour ce qui concerne la phase de terrain, sur le cycle annuel des espèces, les "fenêtres d'observation" étant assez étroites pour chaque espèce (de l'ordre de 2 mois, voire moins, soit avril-septembre pour l'ensemble des espèces). En conséquence, les six volets devront être menés en parallèle sur trois ans, et certains paramètres démographiques ne pourront être calculés qu'en fin d'étude.

### **III - LIEN AVEC DES ETUDES ANTERIEURES OU EN COURS**

Les auteurs ont initié depuis plusieurs décennies des études à long terme sur l'écologie des incendies, resituant ceux-ci dans la dynamique générale du paysage. Ces études ont été soutenues depuis 1978 par une succession de programmes français ou européens, qui ont permis la mise en place progressive et le suivi annuel d'un réseau de stations-observatoires.

Par rapport au programme le plus récent (programme européen "FireTorch", qui s'est terminé l'an dernier et portait exclusivement sur les brûlages, il y a renouvellement presque complet de nos espèces indicatrices, une seule espèce étant commune au deux programmes. Par ailleurs, nos travaux dans FireTorch ne concernaient que l'étage montagnard des Pyrénées-Orientales.

Parmi les autres programmes en cours ou demandés :

- Le volet proprement insulaire du programme (notamment Tortue d'Hermann, Fauvettes pitchou et sarde) a bénéficié jusqu'en 2001, et pourrait bénéficier à partir de 2002, d'un financement propre de l'EPHE dans le cadre d'un programme de recherche centré sur les populations insulaires, dont le renouvellement est demandé.
- Etude d'une population de Vipère d'Orsini (ONF 04 dans le cadre du document d'objectifs Natura 2000 "Montagne de Cheval Blanc")
- Etude d'une population de Tortue d'Hermann (DIREN PACA dans le cadre du document d'objectif Natura 2000 Plaine des Maures)
- Un dossier est en cours d'élaboration pour le financement d'un volet "Sitelle corse – Pin laricio", (initialement inclus dans le présent projet), qui sera demandé à un autre organisme.

#### **IV - RESULTATS ATTENDUS**

1) D'un point de vue fondamental, il s'agit de comprendre les modalités du déclin et mesurer les capacités de récupération des espèces animales vulnérables et à forte valeur patrimoniale, et notamment des formes endémiques, après incendie ou feu dirigé, en analysant les processus démographiques et écologiques sous-jacents. En effet, même pour les espèces, incluses dans le projet, qui ont déjà fait l'objet de plans de gestion rédigés à la demande du ministère de l'environnement (cf. par exemple Cheylan et Recorbet 1994), le risque feu n'a jusqu'à présent été mentionné que de façon qualitative sans tentative de chiffrage de son impact.

2) D'un point de vue appliqué, il s'agit d'en déduire des recommandations de gestion concrète, par exemple des modifications de certains itinéraires techniques, dans le but d'assurer la conservation ou la restauration de ces espèces ou de leurs habitats, en incluant à la fois le risque d'incendie incontrôlé, et/ou l'utilisation des brûlages dirigés dans certains cas, et/ou l'effet de certaines pratiques (débroussaillages mécaniques, terrassements, pastoralisme).

#### **V - VALORISATIONS ENVISAGEES**

En dehors des articles scientifiques dans des revues spécialisées requis par nos tutelles et nos instances d'évaluation, nous prévoyons de synthétiser nos résultats dans des revues plus grand public davantage lues par les personnels (par ex. Forêt Méditerranéenne, Courrier de l'Environnement de l'INRA, Revue Forestière Française, ou autres...) comme nous l'avons déjà fait dans le passé.

Il est également prévu de valoriser les résultats dans différents forums réunissant, soit des naturalistes, soit des forestiers, soit des gestionnaires d'espaces naturels. Chacun des participants a une longue habitude de ce type de communication. L'un de nous (RP) organise cette année pour la 3<sup>ème</sup> fois un colloque international sur l'écologie du feu, et donne des cours en université sur ce thème. L'autre (MC) intervient dans la formation des personnels des parcs nationaux au titre de la biologie de la conservation, et prépare un colloque sur ce thème en association avec le CNRS. Enfin, il est prévu d'inclure des recommandations issues de nos travaux et concernant la gestion de la biodiversité animale dans les fiches techniques de formation au brûlage dirigé.

## VI - QUELQUES REFERENCES RECENTES DE L'EQUIPE SUR LE SUJET

- CHEYLAN M. (1996) – L'habitat privilégié de la Tortue d'Hermann. *In Guide pastoral des espaces naturels du Sud-Est de la France* : Edition CERPAM, 195 pp.
- CHEYLAN M. (2001) – *Testudo hermanni* (Gmelin, 1789) - Grieschische Landschildkröte. *in "Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas"*, 3 (2) : Schildkröten. BÖHME W. (Ed.), Aula-Verlag, Wiesbaden, C.
- CHEYLAN M. et POITEVIN F. (1998) – Impact of fire on a population of European pond turtle (*Emys orbicularis*) in south-eastern France. *Mertensiella*, 10 : 67-82.
- CHEYLAN M., RECORBET B. (1994) – Plan de conservation pour la Tortue d'Hermann. *Rapport pour le Ministère de l'Environnement D.N.P.*, 24 p., 14 tableaux (non publié)
- PENLOUP A., ORSINI P., CHEYLAN M. (1999) – Orsini's viper in France: present status and proposal for a conservation plan. *9<sup>th</sup> Ordinary meeting of the Societas Europaea Herpetologica*, 25-28 août 1998, Chambéry, France.
- PRODON R. (1999) – Les effets des brûlages dirigés sur la faune. In : Entente Inter-départementale en vue de la Protection de la Forêt contre l'Incendie (coord.), *Forum International sur la Protection de la Forêt contre le Feu*, Marseille, 10-13 juin 1997, 3 p. (sur CD-ROM), Entente Interdépartementale, Gardanne.
- PRODON R. et coll. (1999) – Dynamique de la diversité animale après réouverture par le feu (incendie et brûlage). in : LAVOREL S. (coord.), *Changements des modes d'utilisation des terres et dynamique des systèmes écologiques en région méditerranéenne*. Rapport d'activité 1997-1999, Programme Environnement, Vie et Sociétés du C.N.R.S. (Systèmes Ecologiques et Actions de l'Homme, ref. 95N82/0074), p. 45-63 et 72-75 (en collaboration avec R. FONS, S. LAVOREL, B. MARCHAND, L. MONIMEAU, et T. TATONI; non publié)
- PRODON R. (2000) – Landscape dynamics and bird diversity in the Mediterranean basin : conservation issues. *In* : TRABAUD L. (éditeur), *Life and environment in the Mediterranean*. Advances in Ecological Sciences 3, WIT-Press, Southampton, UK, 261-299.