



## Aide méthodologique à la caractérisation et la cartographie des interfaces habitat-forêt, dans le contexte de prévention aux incendies de forêt

Financement MEDD

Programme/action 181-02 :

Prévention des risques et lutte contre les  
pollutions /prévention des risques naturels de  
la mission Écologie et développement  
durable

Convention n°253 -04/08/2006

LAMPIN Corinne, LONG Marlène, JAPPIOT Marielle,  
MORGE Denis, BOUILLON Christophe

Département Gestion des Territoires  
Unité EMAX

3275, route de Cézanne, CS40061,  
13182 Aix en Provence cedex 5

Septembre 2007

## SOMMAIRE

|  |    |
|--|----|
| 1. Introduction .....  | 3  |
| 2. Définition des interfaces habitat-forêt dans le contexte méditerranéen français.....                                | 5  |
| 3. Méthodologie .....  | 8  |
| 3.1. Matériels et données.....   | 8  |
| 3.2. Méthode.....  | 9  |
| 3.2.1. Production des cartes de végétation et de bâtis .....   | 9  |
| 3.2.1.1. Traitement d'images de très haute résolution par classification .....   | 9  |
| 3.2.1.2. Exploitation et mise à jour de bases de données existantes .....  | 10 |
| 3.2.2. Analyse spatiale.....   | 11 |
| 3.2.2.1. Critère traduisant la structure de la végétation.....   | 11 |
| 3.2.2.2. Critère traduisant la structure de l'habitat .....  | 15 |
| 3.2.3. Combinaison des critères précédents pour caractériser et cartographier les types d'interface habitat-forêt..... | 18 |
| 3.2.4. Synthèse de la méthode de caractérisation des interfaces habitat-forêt .....                                    | 21 |
| 4. Application de la méthode sur deux zones d'étude.....   | 23 |
| 4.1. Zone d'étude située dans les Bouches du Rhône .....   | 23 |
| 4.2. Zone d'étude située dans le Var .....   | 25 |
| 5. Références bibliographiques .....   | 29 |
| 6. Annexes.....  | 32 |
| 6.1. Calcul de l'indice d'agrégation sous le logiciel FRAGSTATS® (Lampin, C & Long, M. 2005).....                      | 32 |
| 6.2. Annexe technique pour la différenciation des bâtis relatifs aux habitats isolés, diffus et groupés .....          | 41 |
| 6.3. Annexe technique pour la cartographie des interfaces habitat-forêt .....  | 44 |

# 1. Introduction

## Le risque d'incendie en région méditerranéenne française

En région Méditerranéenne française, l'incendie de forêt concerne des territoires étendus et a des conséquences paysagères écologiques et socio-économiques importantes. On dénombre plus de 2 700 feux de forêts et 26 000 hectares d'espaces naturels brûlés par an (*Prométhée, 1973-2005 sur l'ensemble des 15 départements du Sud de la France*). Des bilans sont parfois très lourds comme en 2003 avec 10 morts, des dizaines d'habitations touchées et plus de 60 000 ha brûlés.

## Une prévision du risque à moyen terme, défavorable

De profondes mutations du territoire sont observées depuis quelques décennies. D'une part le phénomène de déprise agricole laissant à l'abandon cultures, vergers..., accompagné de la faible exploitation de la forêt économiquement peu rentable, conduisent à une augmentation de la végétation combustible. D'autre part l'urbanisation poursuit son développement à la fois aux franges de massifs forestiers et au cœur de zones forestières. Ce phénomène pourrait amplifier si l'on considère qu'un accroissement de 20% de la population est attendu dans le sud de la France d'ici 2020 (DIREN et DRAF, 1999) et que les fonctionnalités de la forêt changeant, les activités humaines à son contact deviendront encore plus fréquentes.



*Cemagref. C.Tailleux*

Cette métropolisation, alliée au phénomène d'extension de la forêt et à ses nouvelles fonctionnalités, développe ainsi de nouvelles configurations spatiales qui intègrent plus ou moins des massifs de végétation « naturelle » avec des fonctionnalités liées aux systèmes urbains. Celles-ci rendent totalement obsolètes « la durable distinction de l'urbain et du rural » (Ferrier 1998) en lui supplantant "l'indissociabilité rural/ urbain" (Bertrand & Marcelpoil 1999) lisible à plusieurs échelles du territoire. On observe ainsi une multiplication des zones de contact entre des espaces naturels combustibles et systèmes urbains, zones appelées interfaces habitat-forêt. On entend par habitat les surfaces bâties. Ces zones sont sources privilégiées de départs de feu mais elles constituent des zones de vulnérabilité accrue du fait de la présence des biens et des personnes à protéger voire à évacuer en cas d'incendie.

## Les interfaces habitat-forêt

L'intérêt pour l'étude des interfaces habitat-forêt est apparu aux USA, Canada et Australie, après les très grands feux de 1985 et s'est accru avec la forte extension de ces interfaces (Davis 1990). Pour protéger ces interfaces contre les incendies de forêt, ces pays ont développé des typologies d'interfaces basées sur des facteurs démographiques (Davis 1989) et la prescription de matériaux de construction à destination des propriétaires de maisons (Cohen 2000). Depuis une dizaine d'année, les pays Européens Méditerranéens commencent à étudier le problème lié aux lourds dommages causés par les feux sur l'environnement (Cleaves 2001).

De récentes définitions de types d'interfaces lient les caractéristiques de la structure spatiale de la végétation combustible et des bâtis avec le comportement du feu (Silvis Lab 2002). Des méthodes ont aussi été développées établissant des relations entre le développement des interfaces et la densité de population (Kamp and Sampson 2002). Elles utilisent généralement des cartes d'occupation du sol à l'échelle nationale avec des résolutions de 30 mètres. D'autres méthodes d'analyse spatiale ont été développées en utilisant des données à très haute résolution spatiale comme par exemple les images aériennes à l'échelle régionale ou locale (Camia *et al.* 2003, Pascual *et al.* 2003).

La méthode de cartographie des interfaces habitat-forêt développée par le Cemagref est le fruit de plusieurs années de recherche. Les premiers travaux portant sur la caractérisation des différents types d'interfaces espaces forestiers/espaces anthropiques en milieu méditerranéen ont été initiés en 2000 (Follin, 2000). Des données de télédétection ont été utilisées : classification d'images de résolution moyenne (30m) telle que Landsat TM puis d'images de très haute résolution comme les orthophotos de la BD Ortho de l'IGN (0,5m de résolution). Plusieurs indices empruntés à l'écologie du paysage ont été testés pour qualifier l'organisation spatiale du territoire. Cependant, beaucoup d'entre eux sont apparus trop complexes pour être interprétés, d'autres n'avaient pas de rendu cartographique. D'autre part, les images de moyenne résolution (30m) n'offraient pas assez de précisions quant à la complexité du territoire au niveau des interfaces. D'autre part, l'hétérogénéité radiométrique des orthophotos présentaient un obstacle dans le cas des traitements d'images et de classification (Jappiot *et al.* 2002, Borgniet *et al.* 2004). Les images récentes de très haute résolution spatiale (0,7 m à 2,5 m pour les images satellites Quickbird ou Spot 5) ont offert de nouvelles perspectives (Long 2004, Lampin 2004), et ont permis de développer une méthode de caractérisation et de cartographie des interfaces habitat-forêt (Lampin *et al.* 2006, 2005) sur de grandes surfaces et à grande échelle de façon quasi automatique, aujourd'hui finalisée (Lampin 2007).

### **Intégrer au mieux le risque d'incendie dans l'aménagement du territoire**

Aujourd'hui il devient indispensable de développer des actions de planification telles que l'aménagement des zones urbaines (PPRIF) et des zones naturelles (PIDAF) et de s'assurer d'une bonne articulation entre ces deux volets de l'aménagement du territoire. La caractérisation et la cartographie des interfaces habitat-forêt est un moyen essentiel pour inventorier les zones à enjeux forts, à protéger en cas d'incendie (présence de population et de biens). Elle peut constituer une aide pour la lutte contre les incendies à travers la connaissance de l'organisation spatiale des habitations et leur localisation. Elle peut également être un outil pour localiser les populations qui vivent dans ces zones d'interface et pour lesquelles il est important de donner une information ciblée sur le risque d'incendie pour diminuer les départs de feu liés aux imprudences.<sup>1</sup>

### **Une aide méthodologique pour cartographier les interfaces habitat-forêt**

L'objectif du document est de présenter une définition des interfaces habitat-forêt et de fournir une méthode basée sur la télédétection et les outils d'analyse spatiale et SIG pour les cartographier à grande échelle et sur de grandes surfaces, de façon la plus automatique possible. La méthode développée s'inscrit dans d'une recherche de thèse, encore en cours (Lampin Corinne), la rédaction de l'aide méthodologique a été réalisée à partir des résultats de cette recherche et à partir d'extraits de rapports internes liés à cette thèse (Lampin, 2005, 2007).

---

<sup>1</sup> La première cause de départ de feu est due à l'imprudence et aux activités humaines (Prométhée)