

informations



n° 28 - juin 1993

D.F.C.I.

sommaire

2

Information géographique
et SIG

4

La télédétection, une source
d'information géographique

5

Cartographie des zones à
risques : le SIG du Limousin

8

Lu pour vous



CEMAGREF

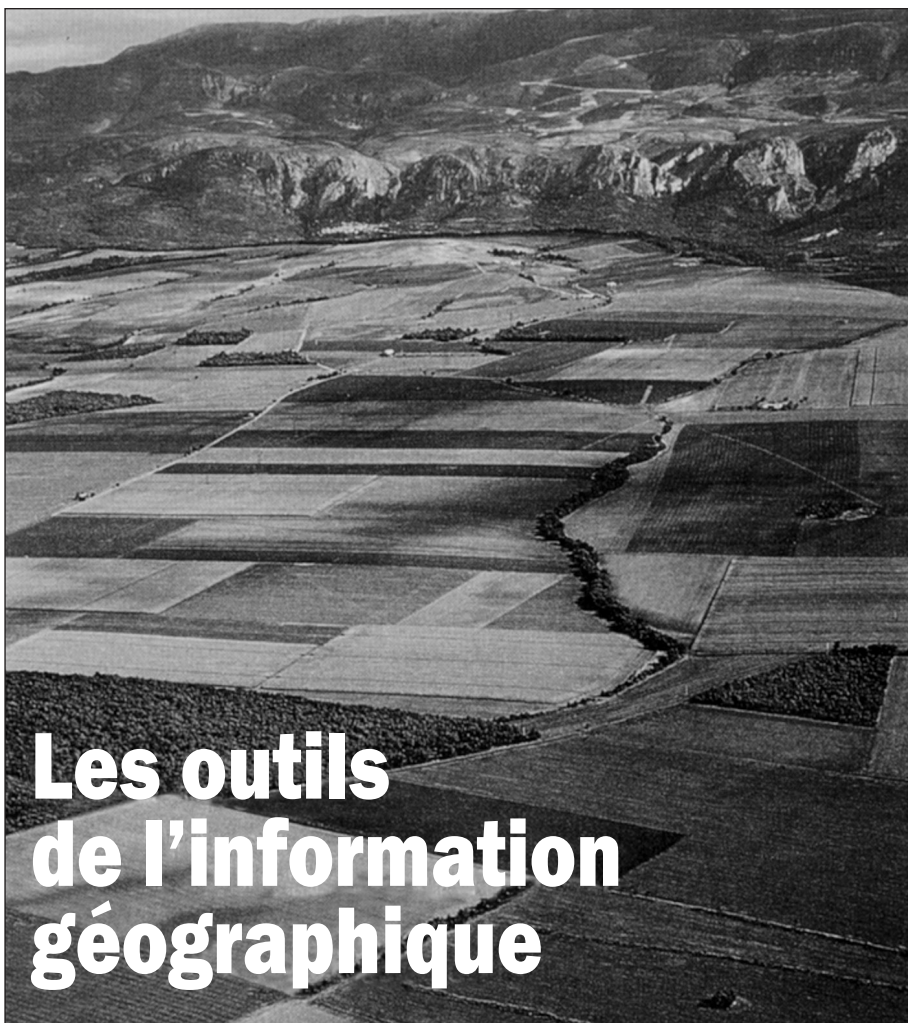


Photo C. Nouals / Fomedi

Les outils de l'information géographique

Information géographique et SIG* :

Au sens le plus large l'information géographique exprime une relation entre un objet ou un phénomène et sa localisation à la surface du globe terrestre.

Elle est traduite sous la forme de cartes généralement sur support papier. Or l'édition traditionnelle des cartes présente des contraintes :

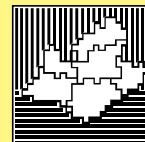


** Système d'Information Géographique. Cet article et le suivant résument des informations détaillées dans des documents du Laboratoire commun de Télédétection, CEMAGREF/ENGREF Montpellier*

Édité avec la participation financière de :

**Ministère de l'Agriculture
et de la Pêche**

Région
Provence-Alpes-Côte d'Azur



Information géographique et SIG

Suite de la première page

- le processus de fabrication est long et coûteux. De ce fait les opérations de mise à jour ne sont ni très fréquentes ni rapides.
- la carte devant rester lisible, la quantité d'informations qu'elle est susceptible de fournir, est toujours limitée.
- particulièrement bien adaptées à une lecture et à une interprétation visuelle immédiate, les cartes papier ne permettent guère en revanche de réaliser des analyses spatiales ou quantitatives un peu élaborées.
- la prise en compte simultanée de plusieurs cartes thématiques d'échelles différentes est toujours délicate.

Ces contraintes ont toutefois pu être levées récemment grâce aux progrès matériels et logiciels réalisés en informatique : il est désormais possible de numériser l'information géographique pour en confier le stockage, la gestion et le traitement à un ordinateur.

Ce système, né il y a une trentaine d'années aux USA, porte le nom de Système d'Information Géographique (SIG).

D'autres logiciels avaient certes déjà la capacité de manipuler des données spatiales (CAO/DAO, cartographie automatique...).

Mais la spécificité des SIG est d'avoir dépassé le stade de la simple représentation graphique des données pour devenir un outil puissant d'analyse spatiale articulé ou interfacé avec un SGBD (système de gestion de base de données). Ce résultat a été obtenu grâce à des modes de représentation des données géographiques suffisamment performants pour rendre compte des trois classes de propriétés qui caractérisent un objet à la surface du globe terrestre :

- sa localisation
- les relations spatiales qu'il entretient avec des objets voisins
- ses attributs c'est à dire ses caractéristiques descriptives autres que graphiques.

L'élément essentiel des modèles de données utilisés dans les SIG est

leur capacité à établir et à maintenir un lien permanent entre les données spatiales et les données attributaires associées.

Les différents modes de représentation de données dans les SIG

Les données spatiales peuvent être décrites selon deux techniques :

- la technique **raster** : issue de la notion d'image cette technique représente la zone étudiée sous forme d'un maillage régulier dont les cellules élémentaires, généralement carrées ou rectangulaires, sont supposées homogènes vis à vis du ou des facteurs du milieu étudiés. Chaque maille est repérée par sa position (ligne X colonne) dans la grille générale ;
- la technique **vecteur** : issue de la notion de carte, cette technique décrit le monde réel à partir d'une série de points et de lignes (dont certaines représentent des objets géographiques linéaires tandis que d'autres correspondent à des limites de surfaces). Ces points et ces lignes sont repérés par leurs coordonnées dans un référentiel géographique ou dans un repère cartésien de projection.

Comparaison des modes vecteur et raster :

La technique raster est plus simple à mettre en oeuvre : un certain nombre de données spatiales (données issues des images satellites par exemple) sont d'ailleurs directement fournies sous cette forme. Cette simplicité se paye toutefois par un manque de précision dans la localisation des objets géographiques, par un besoin important en espace de stockage (et ce en dépit de techniques diverses de compaction des données) ainsi que par des limitations en matière d'analyse de relations spatiales. En revanche les combinaisons ou super-

positions de cartes sont relativement aisées.

La technique vecteur est très précise dans la représentation des données. Elle permet de prendre en compte de manière plus complète les relations spatiales entre entités géographiques : ces relations sont en effet codées en complément des coordonnées elles mêmes. Cette opération dite de topologie conduit à distinguer trois types de relations spatiales :

- la **connectivité** : on définit les lignes se recoupant en un même point
- la **contiguïté** : on différencie le côté gauche du côté droit d'une ligne préalablement orientée
- la **définition de surface** : on considère qu'une surface est caractérisée par l'ensemble des lignes qui en constitue les limites externes.

Grâce à cette topologie, la technique vecteur est très performante dans le domaine de l'analyse spatiale même si les algorithmes mis en oeuvre sont souvent complexes et sensibles au moindre défaut dans la qualité des données de base.

Chaque système (raster ou vecteur) ayant des avantages, il est utile de pouvoir transformer des données d'un type dans l'autre. Cette transformation est effectivement possible dans les deux sens même si le passage de raster à vecteur est beaucoup plus complexe à réaliser.

Les données attributaires associées sont quant à elles présentées en tableaux sauvegardés dans des fichiers eux-mêmes organisés selon un schéma inspiré de l'un des trois modèles classiques de base de données, à savoir :

- le modèle hiérarchique basé sur l'établissement de liens père-fils entre fichiers ;
- le modèle réseau basé sur la déclaration préalable par l'utilisateur de liens multiples entre fichiers ;
- le modèle relationnel basé sur la manipulation de fichiers indépendants.



Photo J.L. DDAF / Fomec'di

Globalement la base de données géographiques (données spatiales et attributaires) peut être construite selon une approche par couches thématiques (la carte est alors le résultat de la superposition de plusieurs couches d'information appelées couvertures et le modèle de SGBD associé est de type relationnel) ou selon une approche orientée objet (dans ce second cas la carte est composée d'objets géographiques eux-mêmes groupés en classe, les objets d'une même classe ayant des propriétés communes tandis que le SGBD associé mêle les principes des modèles hiérarchiques et réseaux).

Les différentes phases de réalisation d'un projet par SIG :

On distingue classiquement quatre étapes correspondant aux quatre fonctions du SIG :

- acquisition des données spatiales et attributaires
- gestion des données
- manipulation et analyse des données
- restitution des résultats issus des traitements

• L'acquisition des données :

- elle consiste à transformer dans un format numérique adapté au système les données spatiales et descriptives constitutives d'une carte.

La saisie de ces données peut se faire au clavier, elles peuvent être lues dans des fichiers importés et mis au format adéquat ou être numérisées par digitalisation ou scannerisation.

Dans le cas particulier de la numérisation, des dispositifs tels que la table à digitaliser ou le scanner sont utilisables.

Le scanner évolue au dessus de la carte, "lit" les informations cartographiques au fur et à mesure de son passage et les transforme en données numériques.

La table à digitaliser est constituée d'un plateau de travail électriquement sensible sur lequel un opérateur déplace un dispositif de pointage qu'il active en tant que de besoin.

A chaque activation du dispositif de pointage un contact électrique s'établit et la position du point correspondant est stockée en machine sous forme d'un couple de coordonnées exprimées dans le référentiel de la table à digitaliser.

Afin de limiter les erreurs de saisie, il est indispensable de travailler à partir de documents de qualité,

de définir des procédures standards de saisie en routine, et de soigneusement noter les points de repère qui serviront d'une part de références communes à toutes les couvertures d'une même carte.

• La gestion des données :

Une gestion satisfaisante des données de la base géographique suppose que soient réunies les conditions suivantes :

- un espace de stockage suffisant
- des procédures de mise à jour rapide et aisée des données spatiales et attributaires
- la possibilité de réaliser des extractions basées sur des requêtes de deux types :

- * lister les caractéristiques d'une unité géographique sélectionnée par sa localisation spatiale

- * lister les caractéristiques et déterminer le positionnement spatial d'entités répondant à un critère de tri quantitatif, qualitatif, logique ou spatial.

- un interfaçage facile avec des logiciels permettant des traitements complémentaires (autres SGBD ou logiciels de statistique par exemple).

• La manipulation et l'analyse des données :

Les SIG doivent pouvoir répondre correctement aux questions suivantes en matière d'analyse et de traitement :

- mesures dans l'espace de distances, surfaces, angles, directions, gradients, volumes
- dénombrements
- agrégations
- calculs statistiques
- analyses de voisinage en particulier dans les domaines suivants :

- * étude de proximité

- * étude de contiguïté

- * étude de connectivité

- * optimisation de calcul de réseaux en fonction de facteurs temps, distances ou coûts

Les outils de l'information géographique (suite)



Lu pour vous...

(suite de la page 8)

* interpolations linéaires ou non.

• La restitution des résultats issus des traitements

Les analyses réalisées grâce aux SIG peuvent déboucher sur une grande variété de documents : rapports, textes, tableaux, graphiques et surtout cartes en deux ou trois dimensions. En matière de cartographie les outils de réalisation doivent être performants dans les domaines du symbolisme, du choix des couleurs, du choix des échelles et de l'habillage général des cartes. Ces restitutions se font à titre temporaire sur des écrans graphiques couleurs et à titre permanent sur des dispositifs variés d'impression tels que les traceurs à plumes, les imprimants laser, jet d'encre ou électrostatique. Le prix de ces périphériques varie bien évidemment en fonction de leur capacités en matière de gestion des couleurs et des formats de sortie.

Conclusion

Le succès grandissant des SIG tient aux nombreux avantages qu'ils procurent par rapport aux outils traditionnels de traitement de l'information spatialisée.

La puissance et la souplesse offertes par les moyens informatiques modernes permettent en effet d'une part d'accélérer bon nombre d'analyses, d'autre part de réaliser certains traitements irréalisables par voie manuelle.

Toutefois l'exploitation maximale des potentialités offertes par les SIG suppose des investissements financiers considérables ainsi que la présence de personnel motivé et compétent donc soigneusement formé. Ce dernier point devrait cependant évoluer avec les progrès permanents réalisés dans l'amélioration de l'interface homme-machine.

A. MAILLET

Division Forêt Méditerranéenne,
CEMAGREF Aix-en-Provence

- intégration des techniques de débroussaillage dans l'aménagement de défense de la forêt contre l'incendie. *J.C. Valette, E. Rigolot, M. Etienne*

- Mise au point d'un indice numérique de risque météorologique d'incendies de forêts. *J.C. Drouet, B. Sol*

- la défense des forêts contre l'incendie et l'informatique : analyse stratégique de l'espace. *R.B. Chevrou*

• La tournée des Abruzzes

- la végétation sylvatique du Parc national des Abruzzes

- la faune sauvage et la chasse dans les Abruzzes

Entente 1993

Il s'agit du numéro spécial publié à l'occasion des 30 ans de l'Entente. Sur la quarantaine d'articles du numéro, une dizaine sont consacrés à l'historique de l'institution ou de ses réalisations; d'autres font le tour des départements, de leur situation ou actions, et de divers organismes (CIRCOSC, météorologie, Conservatoire, Base bombar

diers d'eau, Prométhée,...). L'aspect bilan et évolutions est souvent présent dans ce tour d'horizon sur trente années.

International Journal of Wildland Fire, Vol.3, n°2, juin 1993

- Predicting pinus ponderosa mortality from dormant season and growing season fire injury (*prédiction de la mortalité de P. ponderosa en fonction des différentes saisons de blessures par le feu*)

- A fire perimeter expansion algorithm based on Hugen's wavelet propagation (*algorithme de propagation du feu...*)

- Microplot sampling of fire behaviour on Populus tremuloides stands in North-central Colorado (*mesure du comportement du feu à l'aide de micro-parcelles...*)

- Wildfire impact on soil erosion and hydrology in wet mediterranean forest, Portugal (*impact du feu sur l'érosion du sol et l'hydrologie au Portugal*)

- A numerical fire simulation model (*modèle numérique de simulation du feu*)

Téledétection appliquée au suivi du risque d'incendie des forêts méditerranéennes

Le CEMAGREF et le Pôle Régional de Téledétection Languedoc-Roussillon mènent depuis 1991 des recherches sur le suivi du risque d'incendie des forêts méditerranéennes par téledétection. Ces travaux, financés par les partenaires et le Ministère de l'Environnement (DRM), sont menés dans le cadre du programme "Risques" du CEMAGREF.

• La première approche porte sur la **variabilité temporelle du risque** en vue d'offrir aux services opérationnels un outil d'aide à la décision pour la prévention et l'alerte. Les techniques utilisées classiquement reposent sur des mesures météoro-

logiques ou d'inflammabilité d'échantillons végétaux. Les données infrarouge (IR) thermiques AVHRR peuvent être combinées aux données météorologiques pour le calcul d'un indicateur fiable de risque temporel. L'indice mis au point devrait donner lieu au test d'un prototype durant l'été 1994, et pourrait être utilisé par la Sécurité Civile dès 1995.

• La seconde approche porte sur la **variabilité spatiale du risque d'incendie**, évaluée à partir des facteurs physiques (altitude, exposition, pente, humidité, végétation) et humains (occupation de l'espace), afin de fournir aux services spécialisés une cartographie des zones de sen-

La télédétection, une source d'information géographique

Le principe général consiste à utiliser l'interaction du rayonnement électromagnétique avec les corps observés. Les rayonnements émis ou réfléchis sont enregistrés par des capteurs qui opèrent sur des vecteurs divers.

Les différents vecteurs d'observation

- *les avions* : ces vecteurs évoluent entre quelques dizaines et vingt mille mètres d'altitude et travaillent principalement en missions photographiques.

- *les ballons* : ces vecteurs peuvent atteindre jusqu'à quarante kilomètres d'altitude. Ils ont le défaut d'être lents et non gouvernables.

- *les satellites* : ils constituent certainement les vecteurs les plus intéressants.

Il existe deux grandes familles de satellites :

* *satellites météorologiques* (Meteostat, NOAA) : ils fournissent une observation globale de la surface terrestre, avec une forte répétitivité (une à plusieurs observations par jour de la même zone) et une faible précision ou résolution (1 à 5 km);

* *satellites d'observation de la Terre* (SPOT, Landsat, ERS-1) : ils fournissent une observation plus localisée, avec une plus faible répétitivité (une à 5 semaines), mais une précision nettement supérieure (10 à 30 m).

Les différents types de capteurs

L'observation de la terre par télédétection satellitaire se fait en exploitant : soit le rayonnement solaire réfléchi par la surface (visible, proche et moyen infrarouge), soit le rayonnement émis par la surface (infrarouge thermique, micro-ondes passives), soit encore le rayonnement radar rétrodiffusé par la surface (micro-ondes actives).

L'acquisition des données se fait donc grâce à des radiomètres multispectraux ou grâce au radar.

Les performances des divers capteurs sont fonction de leurs caractéristiques spatiales et spectrales.

* *les caractéristiques spatiales*:

- *champ d'observation* : il s'agit de la dimension maximale de surface terrestre vue par le capteur.

- *résolution spatiale* : ce concept correspond à la capacité de distinction de deux objets. Cette résolution définit le pixel, maille élémentaire de l'image.

* *Les caractéristiques spectrales* : Elles sont essentiellement définies par la position et la largeur des bandes de longueur d'ondes dans

lesquelles le capteur effectue les mesures.

La forme des données fournies par la télédétection satellitaire

Les signaux reçus au niveau du capteur constituent des données brutes enregistrées sous forme numérique et codées en deux cent cinquante six niveaux de réponse. L'image satellite est fournie en mode raster : chaque maille de la grille est repérée par son numéro de ligne et de colonne dans l'image d'ensemble. Est associé à cette maille un code représentant le niveau de réponse correspondant parmi les deux cent cinquante six possibles.

Cette organisation est répétée autant de fois que nécessaire pour les radiomètres multispectraux.

A. MAILLET

Division Forêt Méditerranéenne,
CEMAGREF Aix-en-Provence

A. VIDAL

Laboratoire Commun de
Télédétection



Photo C. Nouals / Fomcedi

sibilité au feu. La méthodologie est basée sur l'utilisation du SIG, dans lequel la variabilité spatiale d'état hydrique du combustible est obtenue à partir des données infra-rouge thermiques de LANDSAT TM et radar d'ERS-1. Les premiers résultats sont très encourageants : cartes de stress hydrique du Massif des Maures, et relation stable entre rétrodiffusion radar et teneur en eau de la végétation, paramètre déterminant de son inflammabilité.

Contacts :

Alain VIDAL - LCT CEMAGREF-
ENGREF, Montpellier,
67.04.63.36

Claire DEVAUX - Pôle Régional
de Télédétection Languedoc-
Roussillon, Montpellier

Des feux relativement importants ont éclaté en Limousin en 1989 et 1990. La région n'est pas à proprement parler une région à haut risque d'incendie, mais la haute valeur économique des boisements augmente considérablement le montant des dégâts enregistrés. La région est, en effet, en passe de devenir la deuxième région de France pour la production de bois.

Tous ces éléments ont incité les responsables locaux à s'interroger sur le caractère conjoncturel ou structurel de la situation :

- Y-a-t-il seulement un phénomène lié à la sécheresse de la période actuelle ou y-a-t-il, au contraire, une tendance plus profonde liée à la déprise agricole et à la politique de reboisement ?
- Y-a-t-il des facteurs aggravants ? Peut-on cartographier les principales zones à risque et formuler des orientations régionales modulables dans chaque département ?

Une démarche régionale originale

Malgré la difficulté d'un exercice devant être réalisé au plus en quelques mois, les premiers résultats obtenus sont d'ores et déjà intéressants.

Deux siècles d'incendie peuvent être assez bien reconstitués en Corrèze à partir des archives. Mais, la situation ne commence à s'aggraver que vers la fin du XIX^{ème} siècle avec le début de l'exode rural. La tendance se poursuit dans l'entre-deux guerres, pour atteindre son paroxysme à la fin des années 40. Une relative accalmie se fait sentir pendant 20 ans à partir de 1955, mais une nouvelle aggravation se dessine au cours de la période contemporaine, à partir de l'année de sécheresse 1976. Les dégâts enregistrés sont cependant inférieurs au maximum atteint en 1949.

La Corrèze est 2 fois plus touchée par les incendies que les deux autres départements de la région (Creuse et Haute-Vienne). Une des raisons pourrait être la plus forte extension de la forêt dans ce département (sa surface a été multipliée par 6 en un siècle), tendance confirmée par les derniers résultats de l'IFN. L'ensemble de la région est, quant à lui, 2 à 3 fois moins sensible que la moyenne établie sur la France non méditerranéenne.

Les imprudences et les accidents divers, dus pour la plupart à des incinérations mal contrôlées, représentent la cause n°1 des feux de forêts en Limousin : depuis des décennies, c'est en maniant le feu sans assez de précautions, que le l'habitant du Limousin, agriculteur ou citadin, met involontairement le feu à la forêt.

Les peuplements résineux sont 2,5 fois plus inflammables que les peuplements feuillus et les landes 5 fois plus (résultat statistique). On peut penser que la litière et le tapis herbacé sont la cause première de ces différences. Les peuplements résineux sont en outre 3,5 fois plus combustibles que les peuplements feuillus et les landes 1,5 fois plus seulement. Il est certain que l'étage arboré joue ici un rôle prépondérant.

Les mois de mars, avril et mai présentent les plus hauts risques, alors que l'été n'est que très exceptionnellement dangereux. Aucun jour de la semaine n'est plus critique qu'un autre. La tranche horaire 12-17 h voit se dérouler la majorité des sinistres, sachant qu'il n'y a pratiquement pas de feux de nuit, ni de feux du matin.

Les mois où il pleut moins de 20 mm sont de très loin ceux où les feux sont les plus nombreux et les plus importants. La température

doit être considérée comme un facteur lié à la période de démarrage de la végétation à la sortie de l'hiver.

Des cycles de sécheresse d'amplitude 25 ans sont décelables depuis le début du siècle, avec des minimum encore plus prononcés tous les 50 ans, la fin des années 90 correspondant à un de ces creux les plus marqués.

Enfin, tout laisse à penser qu'il faut s'attendre à des sinistres plus nombreux et plus importants au cours des années à venir, compte tenu de la persistance actuelle de l'exode rural, de la poursuite des efforts de reboisement et de la probabilité d'une forte période sèche avant la fin de la décennie.

Une carte des zones à risque élevé

Les zones à risque élevé sont déterminées par superposition des 11 cartes figurant dans le tableau ci-contre (2 sur le climat, 2 sur la démographie, 2 sur les statistiques, 1 sur l'intervention et 4 sur la végétation). Une douzième carte, reflétant la déprise agricole est en préparation. Chaque carte est la concrétisation géographique de l'étude de risque précédente. Les principes généraux retenus sont les suivants :

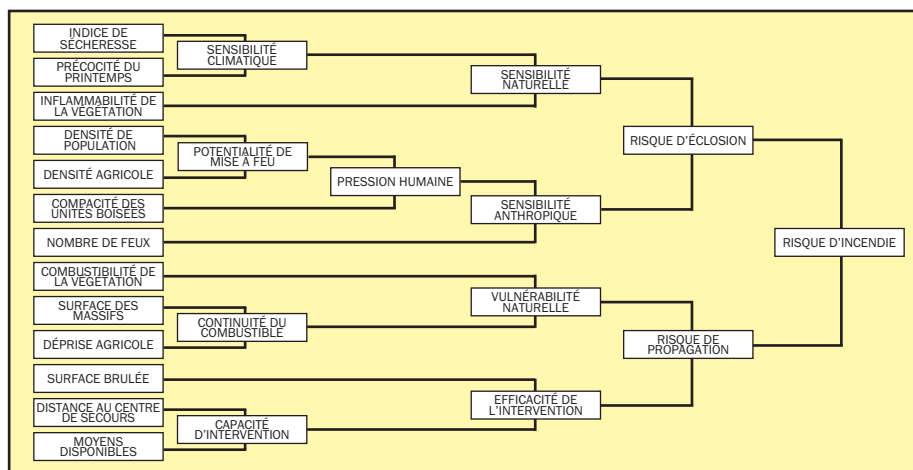
- utiliser les données disponibles ou facilement mobilisables,
- accorder un poids équivalent à tous les paramètres,
- calculer un risque d'incendie qui soit la synthèse d'un risque d'éclosion et d'un risque de propagation (voir schéma ci-contre).

Signalons pour finir que cette application a été développée sur le logiciel GRASS (distribué gratuitement par l'armée américaine) avec une résolution au sol de 20 m.

*Daniel ALEXANDRIAN
Agence MTDA - juillet 1993*

Géographique du Limousin

N°	Nom de la carte	Donnée cartographiée	Ce que reflète la donnée	Sources
1	INDICE DE SECHERESSE	Nombre médian de séquences de 3 jours sans pluie entre le 20/04 et le 10/06	La probabilité d'avoir une période sèche à la fin de l'hiver	Atlas agro-climatique
2	PRECOCITE DU PRINTEMPS	Date médiane de la dernière gelée de printemps	La durée pendant laquelle la végétation herbacée reste en dormance, donc inflammable	Atlas agro-climatique
3	INFLAMMABILITE DE LA VEGETATION	Proportion de feux ayant concerné chaque type IFN	La sensibilité statistique à l'éclosion de chaque formation végétale	Archives + IFN
4	DENSITE DE POPULATION	Densité de population en 2000 = (Nombre d'habitants en 1990 * (Évolution annuelle entre 1982 et 1990) ** 10) / Surface de la commune	Le risque urbain de mise à feu	INSEE
5	DENSITE AGRICOLE	Densité d'exploitations en 2000 = (Nombre d'exploitations en 1988 * (Évolution annuelle entre 1982 et 1988) ** 12) / Surface du canton	Le risque agricole de mise à feu	RGA + INSEE
6	COMPACITE DES UNITES BOISEES	Périmètre / Surface de l'unité boisée	Le morcellement des unités boisées et la longueur des interfaces développées	IFN
7	NOMBRE DE FEUX	Nombre de feux de la période 1976-1992 / surface boisée de la commune / durée de la période	Le nombre historique d'évènements	Archives + IFN
8	COMBUSTIBILITE DE LA VEGETATION	Proportion de la surface brûlée dans chaque type IFN	La sensibilité statistique à la propagation de chaque formation végétale	Archives + IFN
9	SURFACE DES MASSIFS DEPRISE AGRICOLE	Surface de chaque unité boisée	La surface potentiellement menacée	IFN
10	SURFACE BRULEE	Évolution annuelle de la Surface Agricole Utile entre 1982 et 1988	L'extension des zones boisées	RGA
11	DISTANCE AU CENTRE DE SECOURS MOYENS DISPONIBLES	Surface brûlée pendant la période 1976-1992 / surface boisée de la commune / durée de la période	La gravité historique des évènements	Archives + IFN
12		Distance en ligne droite au Centre de Secours	Le délai d'intervention	SDIS
13		Volume total du parc de matériel	La force de frappe	SDIS



informations
D.F.C.I.
Bulletin du Centre de Documentation
Forêt Méditerranéenne et Incendie

Publié par le CEMAGREF
(Centre d'Études du Machinisme Agricole, du
Génie Rural et des Eaux et Forêts),
Groupement d'Aix-en-Provence,
Le Tholonet, B.P. 31,
13612 Aix-en-Provence cedex 01, France
Tél. 42.66.93.10, Fax 42.66.88.65
Périodicité : 4 n°/an

Rédacteur en chef : Raymond Schiano



Lu pour vous...

Forêts de Vaucluse

Si le département de Vaucluse est souvent célébré pour ses richesses naturelles et culturelles, on ne pense pas toujours à ses forêts. Et pourtant, les promeneurs sont nombreux chaque dimanche sur le

Petit Luberon, dans l'une des plus belles cédraines de France.

Botanistes et autres amateurs de petites fleurs viennent de loin découvrir la flore montagnarde du Mont Ventoux, si originale pour notre région et qui s'ajoute aux quelques 80 espèces d'arbres et arbustes que vous trouverez dans ce livre.

Enfin le département de Vaucluse abrite, en plus d'une faune traditionnelle de renards, sangliers, oiseaux, etc... quelques animaux devenus rares en France comme le castor, ou même exceptionnelle comme la vipère d'Orsini. Le saviez-vous ?

Partez sans plus attendre à la découverte de ce patrimoine forestier et de ses trésors cachés avec Forêts de Vaucluse qui peut être à la fois, par son texte simple et clair et ses



belles photos, une invitation et grâce à ses fiches pratiques, un outil d'étude. Bonne promenade.

Volume cartonné, 192 p. couleurs, 148 F TTC. Editions Narration, Aix-en-Provence.

Les cahiers de Sainte-Victoire. La flore : arbres et arbustes.

Rassemblé par Gilles Cheylan, Conservateur du Museum d'histoire naturelle, ce petit guide des arbres, arbustes et buissons de la montagne de Sainte-Victoire est d'un abord aisé et... il tient réellement dans une poche. Après une présentation de la garrigue méditerranéenne, il décrit l'empreinte millénaire de l'homme, l'élevage et l'industrie de la forêt. Puis le catalogue lui-même présente la cinquantaines d'espèces (sur le millier que compte le massif) que le promeneur pourra rencontrer le plus souvent, sous la forme de courtes rubriques : plantes de la garrigue, genévriers, pins, chênes, cistes, plantes aromatiques, saules, peupliers, frênes, érables, buissons des lieux humides et des lieux incultes, végétation des crêtes.

Museum d'histoire naturelle d'Aix-en-Provence, Syndicat intercommunal du massif de Sainte-Victoire, SAEP Edition. 1993, 32 p.

Sommaires

Fire Management Notes

Vol. 53-54, n° 1, 1992-1993

- Prescribed burning of Ponderosa pine red slash on Gila National forest (*brûlage dirigé de rémanents de pin ponderosa*)

- Predicting fire behaviour in Canada aspen forests (*prédiction du comportement du feu dans des forêts de peupliers-trembles au Canada*)

- Historic wildfire corridors (*des "couloirs de feu" historiques*)

- Custer National Forest Incident Command System used in urgent nonfire programs (*l'ICS - incident command system - est une sorte d'ordre d'opération utilisé à la fois en feux de forêts et dans d'autres urgences*).

Forêt Méditerranéenne,

Tome XIV, n° 2, avril 1993

• Le dossier : forêts et incendies 1991-1992

- bilan des campagnes feux de forêts 1991-1992. CIRCOSC

- les conditions météorologiques pendant les étés 1991-1992. J. Bidet

- la place des grandes coupures agricoles et pastorales dans la prévention des incendies de forêts. A. Challot

(suite en page 4)

Pour recevoir ce bulletin régulièrement, veuillez détacher et renvoyer ce coupon

Nom : Profession :

Adresse :

Remarques et suggestions :

Autres personnes auxquelles ce bulletin peut être adressé :

Documentation Forêt méditerranéenne et Incendie - CEMAGREF - Le Tholonet B.P. 31 - 13612 Aix-en-Provence cedex 01 - Tél. 42.66.93.10

Mise en pages : Michel Brun - Dessins de rubriques : Marc Bigonnet - Aix - Impression : Rimbaud - Cavailon

