

La salle d'opérations de l'état major de zone, au pôle de Valabre, fonctionne à partir du système Sizif (Système d'information zonal contre les incendies de forêt) développé par l'ingénieur informaticien Jean-Pierre Benhamou pour le « Pônt » (voir p. 7). La carte centrale de 2 mètres sur 3 offre une synthèse graphique instantanée des événements en cours. Les quatre écrans latéraux apportent des renseignements complémentaires sur le déroulement des opérations et la disponibilité des moyens. L'architecture repose sur un moteur tridimensionnel alliant un SIG GéoConcept, un SGBDR (Système de gestion de bases de données relationnelles) Oracle et un système de messagerie Microsoft Exchange.



Chez les sapeurs-pompiers de la zone Sud

DE LA FORMATION À L'ACTION

FORMATION, PRÉVISION, PRÉVENTION ET ANTICIPATION SONT LES QUATRE MOTS CLÉS QUI RÉSUMENT LES ACTIONS DES SAPEURS-POMPIERS. DANS TOUS LES CAS DE FIGURE, L'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE, QU'ELLE SOIT IMPRIMÉE OU NUMÉRIQUE, CONSTITUE L'OUTIL FONDAMENTAL DE LA LUTTE CONTRE LES INCENDIES, TOUT PARTICULIÈREMENT EN QUI CONCERNE LES FEUX DE FORÊT. BRÈVES VISITES EN ZONE SUD, AU CENTRE INTERRÉGIONAL DE FORMATION DE LA SÉCURITÉ CIVILE (CIFSC) DU CHÂTEAU DE VALABRE, À GARDANNE, ET AU SERVICE DÉPARTEMENTAL D'INCENDIE ET DE SECOURS (SDIS) DU VAR.



Le Centre interrégional de formation de la sécurité civile (CIFSC) de Valabre est une école de commandement. Y sont formés les officiers et sous-officiers de sapeurs-pompiers appelés à encadrer les troupes sur le terrain.

Il existe cinq graduations sur l'échelle des feux de forêt : de FDF1 à FDF5, selon l'ampleur des moyens développés pour le combattre. À Valabre, seuls les feux des catégories 3 à 5 font l'objet de formations, les 1 et 2 étant traités en caserne. Les différences, du 3 au 5, reposent sur la surface de l'« événement », ou du « chantier » (pour user de la terminologie professionnelle), sur la quantité de troupes affectées et sur la sectorisation...

Récemment encore, les formations avaient lieu sur le terrain. Des exercices, au cours desquels les sapeurs-pompiers au sol – bien souvent des volontaires – tentaient de coordonner leurs actions avec des avions dépêchés de Marignane, ne donnaient pas entière satisfaction. En plus des facteurs de temps et de coût qu'entraînaient de telles opérations, les résultats étaient approximatifs. La communication entre les troupes et les pilotes était imparfaite, les types de cartographie et les langages utilisés de part et d'autre étant trop différents. Tandis que les équipages raisonnent en longitude et en latitude, les pompiers utilisent des cartes DFCI (Défense des forêts contre l'incendie), un principe reposant sur un carroyage voisin de celui de la « bataille navale ».

Afin d'accroître l'efficacité, une salle fut créée où les formations avaient lieu sur des cartes IGN au 1 : 25 000, en 2D. Un guidage aéronautique, puis une version modi-

fiée d'un logiciel de *flight simulator* furent ensuite ajoutés. C'est en 2001 qu'Éric Maranne et Emmanuel Vaucher, deux informaticiens spécialisés dans le VRML (*Virtual Reality Modeling Language*), proposèrent au colonel Casanova, responsable des formations au CIFSC, un logiciel permettant de monter la carte IGN au 1 : 25 000 en 3D. Celui-ci pressentit immédiatement l'intérêt du projet.

UN JEU DE RÔLE DONT DIEU EST LE MAÎTRE

C'est il y a un peu moins d'un an, à l'issue de six mois de gestation, que la première version de cet outil entre en action. Éric Turpin, responsable informatique du CIFSC, résume les impératifs du cahier des charges imposé :

“ Il s'agissait d'obtenir un chantier en 3D, permettant d'immerger les stagiaires dans un univers de simulation intégrale comportant tous les composants visuels, sonores et psychologiques d'une situation de terrain, avec les véhicules, les avions, les hélicoptères, la visibilité réduite par la fumée et le stress qui va avec. Chaque stagiaire, dans son box, casque audio sur les oreilles, joue un rôle pré-défini à l'intérieur duquel il est confronté à de multiples affects : il écoute sa radio à travers laquelle des informations lui parviennent des avions et de ses collègues au sol. Il est à l'écoute des ordres du préfet, répond au maire qui s'inquiète, aux forces de police avec lesquelles il collabore... ” >>

L'ÉTAT MAJOR DE ZONE

Les états majors de zone sont des structures qui se situent entre les niveaux nationaux et départementaux. Ils correspondent aux zones de défense, comme Lille, Bordeaux, Metz, Rennes... Sous les ordres du colonel Mené, l'état major de défense et de sécurité civiles pour la zone Sud coordonne 15 départements méditerranéens au niveau des feux de forêt et les 13 départements qui constituent administrativement la région méditerranéenne en ce qui concerne la sécurité civile au sens large. Les deux départements supplémentaires sont la Drôme et l'Ardèche.

L'E.M. zone Sud fut le premier créé afin de gérer la coordination des départements pour les feux de forêt.

LE VRML (VIRTUAL REALITY MODELING LANGUAGE)

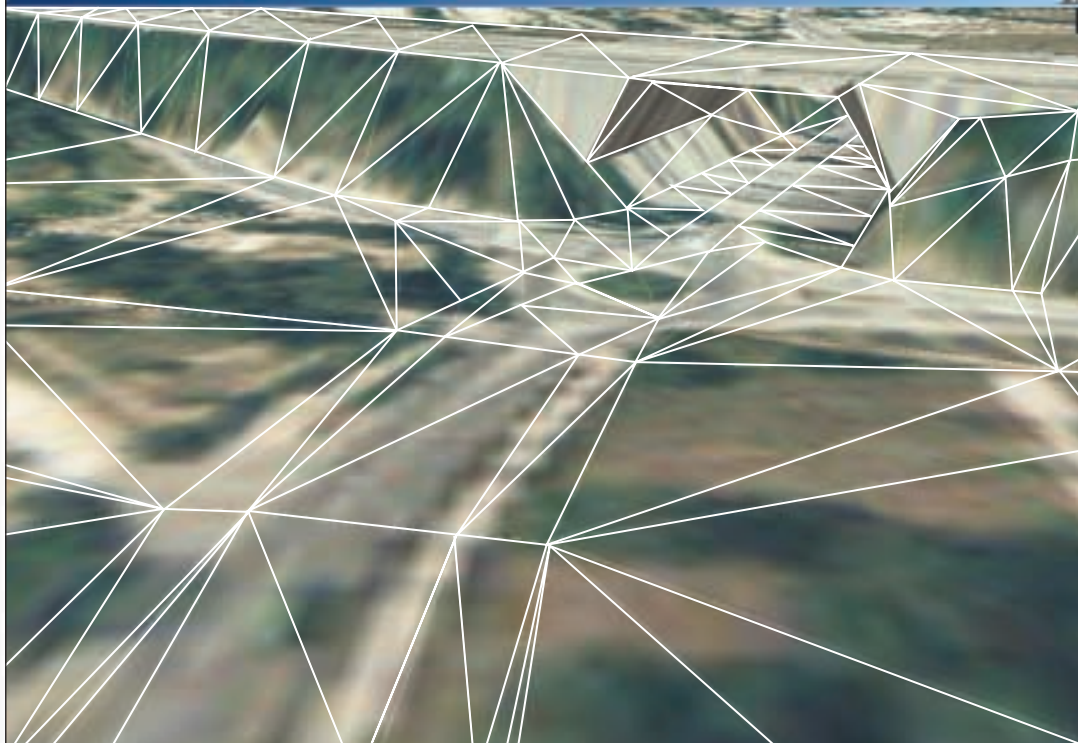


Éric Maranne.

Éric Maranne détaille la technologie 3D utilisée par son logiciel de simulation : « Elle s'appuie sur la norme VRML (ISO/IEC 14772-1) qui présente de nombreux avantages :

- **3D temps réel et interactif ;**
- **performance :**
30 images par seconde pour 2 000 km² de terrain 3D à 50 cm de résolution raster... sur un PC à 1 500 euros ;
- **multimédia :**
il est par exemple possible de spatialiser une source sonore (moteur d'avion, etc.) ;
- **format de fichiers et interactivité pensés pour les échanges réseaux... donc idéal pour le travail collaboratif ;**
- **indépendance d'une technologie propriétaire ou d'un fournisseur spécifique ;**
- **indépendance de la plateforme matérielle et logicielle :**
fonctionne sur Windows (de CE à XP), MAC, Unix... ;
- **coût de déploiement nul sur les postes clients... en local ou via Internet ;**

Enfin, VRML autorise l'intégration de la 3D dans un système informatique réparti nécessaire pour l'application développée.

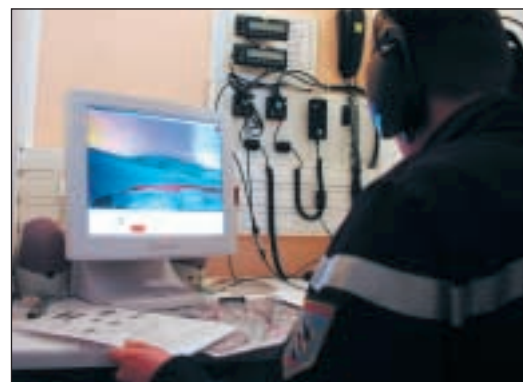


Méthodologie : le terrain d'exercice simulé couvre, en moyenne, 1 000 km². Il s'agit d'un MNT, construit avec les bases BD ORTHO[®] et BD ALTI[®]. Les forêts, le bâti, les routes et les lignes électriques sont numérisés à partir de l'orthophoto. Éric Maranne et Emmanuel Vaucher ont utilisé Cortona SDK de ParallelGraphic pour intégrer le moteur Cortona 3D dans un programme Microsoft Visual Basic[®] qui constitue le noyau de l'application. Afin d'obtenir une simulation exacte, des falaises droites, des routes entaillées dans la montagne et des plans d'eau réellement plats, les concepteurs ont appliqué les principes de la triangulation contrainte de Delaunay.

>>> L'ensemble du dispositif, qui fonctionne depuis juin 2002, repose sur un serveur relié à deux Direx (direction d'exercice) et à six cabines, dont chacune permet de jouer un rôle. Un officier aéro va réguler le trafic dès que les avions, qui n'ont de compte à rendre à aucune tour de contrôle dès qu'ils sont en opération, arrivent sur zone. Cet intervenant, qui peut aussi bien remplir sa fonction d'un hélicoptère que d'un 4 x 4, est toujours un officier de sapeurs-pompiers. Les avions sont gérés par vagues. À partir d'un certain nombre d'appareils, un avion d'observation survole l'ensemble et fait office de tour de contrôle. Le logiciel est installé sur une vingtaine d'ordinateurs répartis en cinq groupes : direction opérationnelle, écrans tactiques, véhicules au sol, moyens aériens et diverses interfaces spécifiques. Le poste de direction des opérations répond au sigle Direx 1. C'est lui qui détermine le départ du feu, l'heure de l'événement, la vitesse de déplacement des véhicules, la météo, la force du vent. Il peut libérer des animaux, inclure des touristes piégés... Il est le maître du « jeu de rôle ». C'est pourquoi on l'appelle « Dieu ». Et Dieu peut être très joueur : il peut crever les pneus, couper l'eau, faire tomber un arbre devant un camion, provoquer des accidents y compris aériens... Le poste Direx 2 est pédagogique. Ce sont les professeurs : ils sont en mesure d'intervenir auprès de chaque stagiaire et de prendre place dans n'importe quel véhicule, avion ou hélicoptère. L'écran Direx 2 comporte une visualisation en 3D de l'ensemble de la zone.

UN ÉQUILIBRE ENTRE LA RICHESSE DU DÉCOR ET LA FLUIDITÉ DES DÉPLACEMENTS

Le projet est flexible. En fonction des formations, les postes joués, la mise en scène et le rôle de l'encadrement sont totalement différents. Au niveau FDF3, ce sont les stagiaires qui jouent les moyens. Ils sont dans les camions, constituent les groupes sur zones, les « Giffs ». >>>



Une des cabines « véhicules au sol » de l'école de Valabre.

- Trois postes opérationnels y sont simulés :
- **des Giff** (Groupes d'interventions feux de forêt), comprenant plusieurs camions d'eau, des véhicules d'attaque et un tout-terrain léger ;
 - **un COS**, c'est le chef d'opération. Un seul véhicule ;
 - **un officier aéro**. C'est la « tour de contrôle ». Il est responsable de la coordination aérienne, du guidage et de la gestion de la zone d'exclusion.



Emmanuel Vaucher, aux commandes du simulateur de vol du Canadair. Ce sont des pilotes de Marignane qui viennent occuper ce poste au cours des exercices. Cette collaboration a largement contribué à une meilleure compréhension respectueuse entre les aviateurs et les sapeurs-pompiers.



www.geovrml.com

Dotée de la même compétence territoriale que l'état major de zone, **L'Entente interdépartementale en vue de la forêt et de l'environnement contre l'incendie** est un établissement public à caractère administratif et une association interdépartementale. Ses missions principales sont la communication, la recherche et le financement, en particulier celui du Pônt à hauteur de 50 %.



Créé officiellement le 1^{er} janvier 2001, le « **Pôle Nouvelles technologies et maîtrise des risques** » a pour mission première de fédérer les 15 départements de la zone Sud autour de la cartographie DFCI et de faire en sorte que celle-ci soit unifiée et dispose des mêmes référentiels.

Le Pônt est constitué d'une équipe de 12 personnes, sous le commandement du colonel Bodino. Il est structuré en trois domaines de compétence :

- **la communication**, afin d'effectuer des formations au niveau des utilisateurs ;
- **la géomatique**, qui diffuse et met en forme les données géographiques fournies par l'IGN ;
- **l'informatique**, qui a pris en charge la constitution de l'outil d'aide au commandement Sizif. Ce logiciel permet de « créer l'événement », d'affecter les moyens disponibles pour le combattre, d'alimenter la main courante et de créer les statistiques en une seule saisie.



Le poste Direx 1 (Dieu) est en 2D. Il détermine le scénario : heure, météo, évolution du feu, disponibilité des moyens terrestres et aériens, incidents et accidents...



La cabine d'un véhicule léger. Son pilote peut :

- visualiser son déplacement sur un segment de piste.

C'est « Dieu » qui détermine le zoom, donc la visibilité ;

- visualiser ce qui se passe alentour, à gauche, à droite, etc.

- consulter une boussole ;

- avancer, s'arrêter, effectuer un demi-tour ;

Certains postes gèrent un groupe de véhicules. Ils peuvent se séparer, de manière que l'un d'entre eux puisse effectuer des reconnaissances.



Un Canadair CL 415 vu de l'écran central du simulateur de vol de l'hélicoptère.



Un Fokker effectue son dernier largage, avant la tombée de la nuit.

>> Dans le cas d'un FDF5, la situation est inversée : ce sont les encadrants qui prennent place dans les cabines. Les stagiaires ne sont plus en prise directe avec la conduite d'engins ou la navigation sur carte. Ils sont au commandement. Dans tous les cas de figure, ils sont en liaison constante avec les avions. Éric Maranne, maître d'œuvre du projet avec Emmanuel Vaucher, détaille les difficultés auxquelles ils ont dû faire face :

“ Il faut que l'ensemble des utilisateurs puisse se voir dans un modèle partagé. En termes techniques, il n'était pas évident de parvenir à modéliser un terrain compatible avec une navigation au sol, de façon fluide et sur une aussi grande surface, avec un Windows® classique sur des machines de moyenne gamme dont les capacités entrée-sortie sont modestes. Les contraintes ne sont pas du tout les mêmes que celles d'un classique survol aérien. L'exactitude géométrique doit être plus grande : une route à flanc de montagne doit être taillée dans la paroi. Il faut créer des ponts, des percées au travers des collines. Dans le cas des pistes DFCI, c'est d'autant plus complexe qu'il s'agit de zones très accidentées et qu'elles sont nombreuses. Nous avons dû développer des outils spécifiques. Le modèle matriciel de base est un MNT considérablement retravaillé, en particulier à travers la triangulation contrainte de Delaunay. Un serveur de communication centralise l'ensemble de la situation à un moment donné et gère les communications entre les différentes machines. ”

L'ensemble des détails du réseau routier n'est pas reproduit. En revanche, il est saisi et reproduit pour correspondre à l'orthophoto sur laquelle il s'appuie. Il n'est pas nécessaire non plus d'intégrer l'intégralité du bâti. Le compromis repose sur un équilibre entre la fluidité des déplacements et la richesse du décor, qui s'intensifie à mesure que l'on s'approche de la zone d'exercice. La précision au sol est alors de 50 centimètres par pixel.

UN LOGICIEL UNIQUE AU MONDE

Les intérêts que présente cette formation virtuelle sont nombreux. En premier lieu, elle signifie de considérables économies de temps et d'argent. Mais surtout, elle permet à un chef d'opération d'être confronté, sur une courte période de temps (dix jours de stage chacun pour les FDF 3, 4 et 5), à un nombre de situations opérationnelles qu'il n'a pratiquement aucune chance de vivre dans la réalité des faits.

Cette expérience acquise devant un écran lui permet d'engranger une panoplie de réactions et de réflexes qu'il pourra mettre en œuvre, avec un maximum d'efficacité sur le terrain, le moment venu.

Cette application, qui a été développée spécifiquement pour le CIFSC de Valabre, est unique. Elle est une des fiertés de l'école, et le monde entier la lui envie. ■

LE CORPS DU VAR



Les effectifs

- 770 sapeurs-pompiers professionnels ;
- 3 000 sapeurs-pompiers volontaires ;
- 230 médecins, pharmaciens, infirmiers, vétérinaires ;
- 130 personnels administratifs et techniques ;
- 1 400 véhicules ;
- 75 bâtiments.

Les interventions

- 510 feux de forêt ;
- 3 090 feux périurbains ;
- 3 650 feux urbains.
- Soit 9 % de l'activité.
- 2 800 sauvetages ;
- 3 300 asphyxies ;
- 9 700 secours routiers ;
- 44 250 secours aux personnes.
- Soit 74 % de l'activité.
- 1 800 sauvetages d'animaux ;
- 9 400 interventions diverses ;
- 1 800 services de sécurité ;
- 1 300 fausses alertes.
- Soit 17 % de l'activité.
- 81 600 interventions en 2001, soit 220 par jour.

LES MISSIONS DU SDIS

- Prévention et évaluation des risques de sécurité civile ;
- préparation des mesures de sauvegarde et organisation des secours ;
- protection des personnes, des biens et de l'environnement ;
- secours d'urgence aux personnes victimes d'accidents, de sinistres ou de catastrophes, ainsi que leur évacuation.

LE SDIS DU VAR

La gestion des interventions sur le terrain demeure bien entendu la mission primordiale du Service départemental d'incendie et de secours de Draguignan. Toutefois, depuis la nouvelle loi sur la départementalisation, les actions de prévention et de prévision prennent une importance de plus en plus grande. C'est afin d'effectuer l'analyse et la synthèse des données prévisionnelles que les sapeurs-pompiers font le plus grand usage de la cartographie, sous toutes ses formes.

La politique française, en terme d'incendies de forêt, est fondée sur une règle : l'attaque massive. Pour les médias, un feu éteint est un non-événement, et pourtant cela constitue 99 % du travail des sapeurs-pompiers. Ils maîtrisent 95 % des feux avant qu'ils n'aient atteint un hectare.

Au-delà, pour peu que le mistral souffle, l'événement devient très difficilement contrôlable. Le commandant Poppi, du Sdis 83 insiste sur l'importance de l'anticipation et des mesures prises en amont :

“ Notre objectif : empêcher les départs de feu ou de les stopper le plus vite possible. Nos méthodes : tout d'abord, l'attaque massive à l'aide des moyens aériens. C'est le rôle des avions du Guet aérien armé, puis des hélicoptères bombardiers d'eau, complétés par les moyens terrestres. Ensuite, effectuer une analyse précise de leurs causes accidentelles ou, dans les cas de malveillance, occuper le terrain et le rendre peu sûr pour une personne mal intentionnée. Enfin, nous avons entrepris un travail de communication et d'information considérable auprès du public. Les résultats ne sont pas directement mesurables, mais nous savons une chose : en dix ans, le nombre de départs de feu a été divisé par deux. ”

Les stages de simulation, sur lesquels se fonde le « retour d'expérience », ont largement contribué à aiguïser ces facultés d'analyse et de prévision. Dès le départ d'une intervention, dès que les premiers moyens sont définis et mis en place, l'officier responsable doit être en mesure de prendre du recul pour analyser et anticiper.

“ C'est là où la prise en compte de la cartographie est importante. La pertinence des décisions découle de la richesse et de l'exactitude des informations dont nous disposons : les points sensibles, l'axe probable de propagation du feu, le relief, la direction du vent, les types de végétation... ”

Imposé par la réglementation de 1996, le Schéma départemental d'analyse et de couverture des risques (SDACR) sert à définir, commune par commune, la gamme des risques potentiels et à les spatialiser afin d'évaluer la



Le commandant Poppi et le lieutenant Souza, du Sdis 83.

réponse en terme de moyens. La synthèse de ces risques va permettre d'élaborer un plan de couverture sur les départements, chacun d'entre eux étant autonome. Ensuite, des cartes sont créées déterminant les délais d'intervention par rapport à un risque donné et faisant ressortir les zones sur lesquelles des efforts demeurent à faire.

UN ÉTAT DES LIEUX ET UNE CARTE DE STRATÉGIE

La loi de départementalisation a élargi – du cadre de la commune à celui des centres de secours départementaux – le contexte de travail et de mobilité des sapeurs-pompiers. Ils ne peuvent plus se contenter de l'expérience du terrain, acquise au cours de nombreuses années passées sur une seule zone. Là encore, les outils géographiques, sous toutes leurs formes, jouent un rôle considérable pour l'acquisition d'une connaissance fine du secteur dans lequel ils sont affectés.

“ C'est en 1989 que nous avons reçu la première livraison de BD CARTO*. Depuis, nous avons réalisé de nombreux atlas, que nous sommes en train de mettre à jour avec nos collègues de la DDA et de l'ONF. Les surcharges thématiques DFCE sont désormais portées sur un fond de SCAN 25*. À terme, cet énorme travail, qui mobilise trois équipes munies de GPS sur le terrain depuis novembre 2000, va permettre de constituer un état des lieux des massifs et une carte de stratégie de défense des forêts sur l'ensemble du département. ”

Afin de résoudre leurs problèmes d'itinéraires, de guidage et de suivi des troupes sur le terrain, les sapeurs-pompiers ont effectué de nombreux essais d'utilisation du GPS. Mais le réseau téléphonique n'est pas fiable à leur niveau et aucune fréquence spécifique ne leur a encore été attribuée, comme c'est le cas pour la police. Il s'agit là d'une demande très forte de leur part : un réseau de communication dédié qui leur permette de transmettre les coordonnées GPS. L'outil idéal reposerait sur cet outil de télécommunication fiable et sur une base de données du type GEOROUTE® complétée d'informations de trafic en temps réel. Une telle base devra comporter les adresses et être mise à jour en permanence en termes de bâti, d'urbanisation et d'évolution de la voirie. C'est pourquoi les sapeurs-pompiers fondent de grands espoirs sur un Référentiel à grande échelle, avec ses composantes topographiques et parcellaires. ■

UN OUTIL FÉDÉRATEUR : LE GUIDE DE NORMALISATION DFCI

Cette seconde édition du *Guide de normalisation* détermine une classification et une sémiologie graphique homogènes des équipements de défense de la forêt contre l'incendie au niveau des quinze départements de la zone Sud. Cet ouvrage a constitué la première réalisation du Pônt.

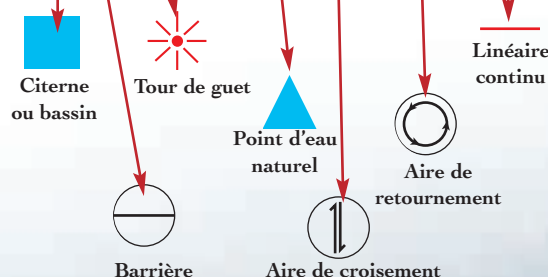
Normalisation de la classification

Les équipements concernés sont de plusieurs ordres :

- les points d'eau (bassins, citernes, poteaux d'incendie...);
- les pistes (classées en quatre catégories);
- les équipements divers, comme les tours de guet, les accès hélicoptères avec leurs zones de poser et de pompage (les pélicandrômes) et les zones d'appui telles les « pare-feu » ou les « coupures vertes »...

Normalisation de la sémiologie

Il s'agit des diverses représentations graphiques attribuées aux équipements (voies d'accès, aires de débroussaillage, poteaux et bouches d'incendie, points d'eau, aires de croisement...), aux obstacles tels les barrières ou les lignes électriques... ou aux limites territoriales de communes, de départements ou de forêts domaniales et soumises.



Le Guide, la deuxième édition de 2001.

Le Guide, la deuxième édition de 2001.

LES DONNÉES GÉOGRAPHIQUES EN USAGE AU Sdis

Cartographie papier

- Le SDACR (Schéma départemental d'analyse et de couverture);
- les atlas de cartes DFCI.

Cartographie numérique

- GEOROUTE®;
- SCAN 25®;
- BD ORTHO®;
- BD CARTO®.

Jusqu'en 1997, les surcharges thématiques DFCI étaient portées sur fond au 1 : 25 000 et les cartes étaient imprimées par l'IGN. Aujourd'hui, les surcharges thématiques DFCI sont portées sur fond de SCAN 25® et les cartes sont imprimées localement.

GPS

- Aujourd'hui pour les levés de données métier sur 5 000 km² et 15 000 points d'eau,
- et, dans l'avenir, pour la localisation au sol et le guidage.

LEXIQUE DES SIGLES

Codis : Centre opérationnel départemental d'incendie et de secours.

COS : Commandement des opérations de secours

COZ : Centre opérationnel zonal.

DFCI : Défense contre l'incendie.

Direx 1 et 2 : Directions d'exercice.

FD 1, 2, 3, 4, 5 : classification des moyens employés pour combattre un feu de forêt selon son importance.

Gaar : Guet aérien armé.

Giff : groupes d'interventions feux de forêt.

Sizif : Système d'information zonal contre les incendies de forêt.

Chronologie

Au Moyen Âge

La lutte contre les incendies était souvent prise en charge par les maçons et les menuisiers, sous la direction des moines.

1705

Pierre Dumouriez du Périer introduit la première pompe à bras et crée le corps des gardes-pompes.

1811

Création du régiment des sapeurs-pompiers de Paris.

1945

Création des Services départementaux d'incendie et de secours (Sdis)

1967

Création de l'école nationale de Valabre, à Gardanne.

31 juillet 1985

Incendie de forêt du Tanneron, au cours duquel six personnes perdirent la vie. Cet accident entraîna de nombreuses réformes.

1996

Création du SDACR (Schéma départemental d'analyse et de couverture du risque) et départementalisa-

tion des corps de sapeurs-pompiers.

1^{er} janvier 2001

Création du Pôle nouvelles technologies et maîtrise des risques.

2002

Introduction de Sizif, logiciel de gestion des moyens. Le logiciel de simulation entre en fonction à l'école de Valabre.