

# Un SIG pour les sapeurs-pompiers de Paris

■ Chef de bataillon Jean-Luc RUBOD - Adjudant Bernard BAULERY - Emmanuel NATCHITZ

*La Brigade des Sapeurs-Pompiers de Paris<sup>1</sup> défend la ville de Paris et les départements de la petite couronne (92,93 et 94) ce qui représente 6,2 millions d'habitants pour une surface de 760 km<sup>2</sup> (8100 hab/km<sup>2</sup>). La brigade se compose de 3 groupements d'incendie comprenant 77 centres de secours pour un effectif d'environ 7000 hommes. En 2003 la brigade*

*a effectuée 428458 interventions soit un départ de secours toutes les 72 secondes. Cette activité représente plus de 10000 changements quotidiens d'états pour les véhicules opérationnels.*

## ■ mots clés

SIG, prévention, aide à la décision

**A**vant l'entrée en service du SIG, la BSPP rassemblait ses informations opérationnelles sous forme cartographique dans un atlas. Celui-ci se compose de 74000 pages en format A2 dessinées et coloriées à la main. Cet atlas est l'outil indispensable des intervenants pour localiser sur le terrain les informations tactiques nécessaires à l'intervention des secours. Il ne s'agit pas de concurrencer les éditeurs de cartes ou plans qui sont des spécialistes dans leur domaine. L'atlas est un plan dépouillé, simple, positionnant l'ensemble des renseignements opérationnels tels que les établissements répertoriés à risques, les 38000 appareils d'incendie, les moyens de secours à demeure (colonnes humides et colonnes sèches), les établissements signalés, et nombre d'autres informations indispensables à la conduite des opérations de secours.

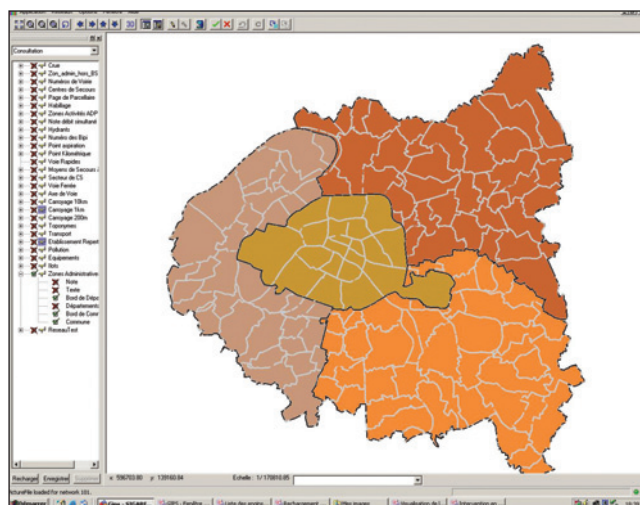
Dans les années 90, l'idée de se munir d'une cartographie numérisée apparaît. Cependant aucun outil proposé à



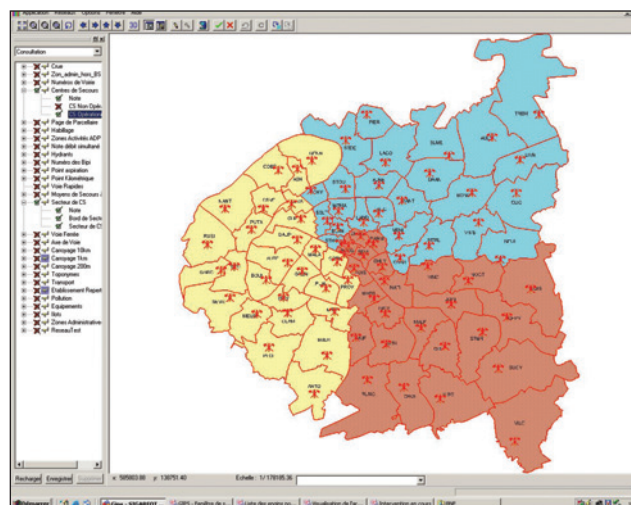
## Système d'Information Géographique Appliqué à la Recherche aux Etudes et à l'Opération

l'époque ne répondait aux exigences de la BSPP à la fois en terme de coût et en termes techniques. En 2001 la société IBM a présenté un nouveau produit séduisant par son concept : un progiciel développable en fonction d'un cahier des charges spécifique. La solution GIPS (Global Interface Pilot System) fait alors son entrée à la Brigade.

Une section système d'information géographique est donc créée au sein du bureau opérations de l'état-major des sapeurs-pompiers de Paris. Encadré par un officier, cette section de compose d'un sous-officier adjoint, d'un sous-officier, d'un gradé développeur et de deux gradés techniciens. Il est important de signaler que tout le personnel de cette section est sapeur-pompier mais a suivi un ensemble d'unités de valeur en géomatique et en informatique.



**Figure 1 :** Etendue géographique du secteur opérationnel de la BSPP (SIGAREO)



**Figure 2 :** Répartition des secteurs par centres de secours (SIGAREO)

(1) BSPP

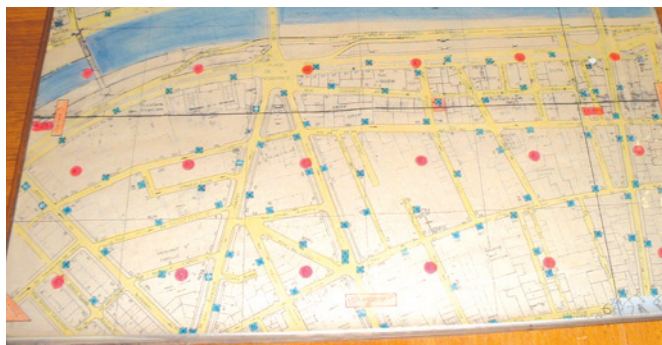


Figure 3 : Ancien atlas (rotring et crayons de couleur)

## Pourquoi créer un SIG pour la BSPP ?

La brigade doit maintenir ses bases d'informations à jours en intégrant constamment de nouvelles données graphiques. Ces données doivent être évidemment compatibles avec l'exploitation des informations déjà existantes.

Un cahier des charges a été rédigé pour expliciter les besoins avec pour principaux objectifs :

- Rénover la production d'atlas (parcellaires)
- Réduire les charges des unités opérationnelles
- Gagner des ressources
- Faciliter le contrôle de l'activité opérationnelle
- Améliorer la pertinence des informations
- Accroître la réactivité des salles de commandement
- Disposer d'outils d'aide à la décision
- Moderniser les processus opératoires
- Réduire encore les délais d'intervention
- Optimiser la couverture opérationnelle
- Argumenter le SIDACR<sup>2</sup>
- Affiner les solutions d'alerte
- Préparer en souplesse l'interaction avec le futur système de traitement de l'alerte SYNTIA2<sup>3</sup>

Chacune de ces informations est regroupée et répertoriée en différentes couches :

- Couche des ponctuels
  - Ponctuels colonnes sèches ou humides (BSPP)
  - Ponctuels hydrants (BSPP)

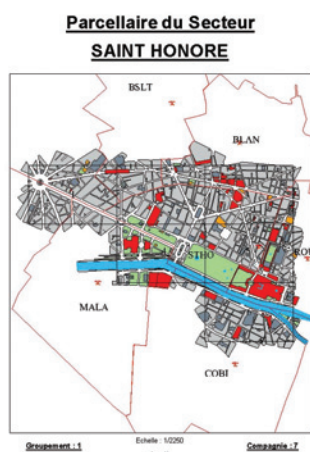


Figure 4 : Page de garde d'un atlas générée par le SIG (SIGAREO)

- Ponctuels accès métro et RER (RATP)
- Ponctuels des centres de secours (BSPP)
- Couche réseaux
  - Réseau filaire voies urbaines interurbaines (APUR<sup>4</sup>-DDE),
  - Réseau voies ferrées (SNCF-RATP-métro-val-RER-tramway)
  - Réseau voies fluviales (SCVP<sup>5</sup>, SNS<sup>6</sup>, PAP<sup>7</sup>)
  - Réseau voies rapides (SIER<sup>8</sup>, direction régionale de l'équipement, DDE)
- Couche zones
  - Zones îlots (APUR, collectivités territoriales)

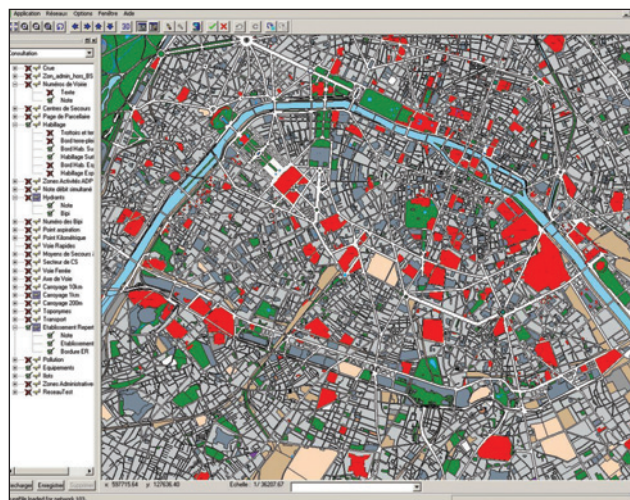


Figure 5 : vue SIG du centre de Paris (SIGAREO)

- Zones établissements signalés ou répertoriés (BSPP)
- Zones à débit simultané (BSPP)
- Zones aéroportuaires (ADP) aéroport de Paris
- Zones boisées (ONF) office national de forêts
- Zones inondations (SNS)
- Zones population (INSEE)
- Secteurs opérationnels (BSPP)
- Secteurs administratifs (collectivités territoriales)
- Schéma régional de l'organisation sanitaire (ARHIF<sup>9</sup>)
- Schéma interdépartemental de couverture et d'analyse des risques (SGZDIdF-BSPP) secrétariat général de la zone d'Ile de France
- Zones des risques majeurs (DCS<sup>10</sup>-DDRM<sup>11</sup>)

GIPS repose sur des fonctionnalités intéressantes pour la BSPP. Sans entrer dans une présentation complète du système, il est toutefois utile d'aborder certains aspects qui le rendent exploitable par les services de la brigade.

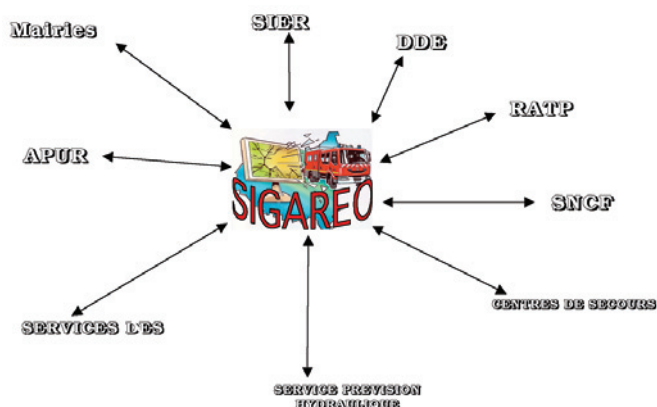
GIPS est un logiciel qui gère et manipule aisément une grande quantité de données ayant ou non une représentation graphique. Pour chaque objet créé dans GIPS, il est possible d'associer des attributs, des documents, des plans de détails ou des photos, d'établir des relations entre objets ou d'afficher avec les attributs d'un objet, ceux d'un autre.

Le système est ouvert et permet de s'interfacer aisément avec les autres applications déjà en service à la brigade. L'utilisateur dispose donc d'une vision globale et cohérente des données de l'entreprise. Il est ainsi possible d'associer à un objet GIPS des informations disponibles dans une autre application. La mise à jour des informations externes est possible depuis l'application GIPS.

L'administrateur définit pour chaque utilisateur ou groupe d'utilisateurs, le profil particulier qui correspond exactement aux tâches qu'il a à réaliser. Ainsi, tout en partageant les

- (2) schéma interdépartemental d'analyse et de couverture des risques
- (3) système numérisé de transmission des informations d'alerte = système de gestion automatisé de départ des secours
- (4) Atelier parisien d'urbanisme
- (5) société des canaux de la ville de Paris
- (6) service de la navigation de la Seine
- (7) Port autonome de Paris
- (8) service interdépartemental d'exploitation routière
- (9) agence régionale de l'hospitalisation d'Ile de France
- (10) dossier communal synthétique
- (11) dossier départemental des risques majeurs





**Figure 6 : Interlocuteurs principaux dans l'échange des données**

mêmes informations, chaque utilisateur ou chaque entité dispose de sa propre vue et de ses propres accès à une même source d'information.

GIPS associe à chaque objet des séquences d'événements et des tâches. La planification d'opérations de maintenance peut être programmée sur les divers équipements d'un réseau. D'un lieu unique, l'utilisateur dispose de tous les moyens de contrôles permettant d'assurer à tout moment la cohérence des informations. Il peut aussi paramétrer l'émission automatique de documents nécessaires à la réalisation de nouveaux chantiers.

Le SIGAREO a été développé pour respecter les principes d'architecture trois tiers où le Serveur de données, le Serveur d'application et les Clients sont dissociés. Cette architecture permet de connecter les "clients" de l'application GIPS sur une ou plusieurs bases de données, sur un ou plusieurs serveurs d'application. Cela garantit ainsi l'adaptabilité du logiciel à l'environnement de l'entreprise. De même, l'augmentation du volume des données ou des transactions peut être supportée avec un minimum d'impact sur l'application.

Le SIGAREO a été conçu en intégrant les standards du marché. Le serveur d'application est développé en Java et fonctionne sous Unix, Linux et sous Windows NT.

Les clients fonctionnent en environnement Windows. L'affichage graphique exploite le standard OpenGL. Les bases de données sont supportées en standard DB2 et Oracle.

Les acteurs nécessaires à l'acquisition de ces couches et mise à jour des données : L'essentiel des informations provient de partenaires extérieurs. Des conventions avec des organismes privés ou publics sont signées pour enrichir les bases de données de la BSPP. La génération et le développement de ces bases se font par des échanges bi-directionnels. La BSPP reçoit les informations brutes de ses partenaires, les intègre au SIGAREO et assure la mise à jour. Régulièrement elle exporte ces bases pour permettre aux fournisseurs initiaux leur propre mise à jour.

## Ce procédé permet de pérenniser les échanges avec ces partenaires extérieurs

A titre d'exemple, la BSPP a signé une convention d'échange avec l'APUR (atelier parisien de l'urbanisme) afin de récupérer les données indispensables au SIG. En échange de ces

données sur les secteurs de compétence de la brigade (couche îlot, équipement filaire et toponyme), elle fournit, deux fois par an à l'A.P.U.R la mise à jour des couches initiales. D'autres acteurs extérieurs apportent leur contribution à travers des conventions de partenariat. Chacun de ces partenaires fournit une compétence particulière dans les informations du SIG (RATP, SNCF, DDE, etc.)

Pour faciliter la récupération de ces données, des modèles conceptuels de données (MCD) ont été développés pour faciliter leur import dans le système.

La pérennisation du système repose évidemment sur l'actualisation des informations. Dans la région parisienne, l'évolution de l'urbanisme est forte et nécessite une mise à jour quasi quotidienne. La BSPP a contacté toutes les mairies des communes couvertes. Leurs services techniques doivent envoyer directement au service d'informations géographiques les courriers officiels avec les plans de créations, de modifications des rues et des places de leurs secteurs respectifs. Lorsque ces informations ne sont pas mises à disposition par les communes, les centres de secours jouent alors un rôle d'anticipation en remontant rapidement les informations collectées directement sur le terrain.

L'intérêt de SIGAREO ne s'arrête pas là. C'est un outil de conduite des opérations et d'aide à la décision grâce au développement de modules propres à la brigade (développement en langage objet java).



**Figure 7 : Géolocalisation d'une bouche d'incendie par relevé GPS**

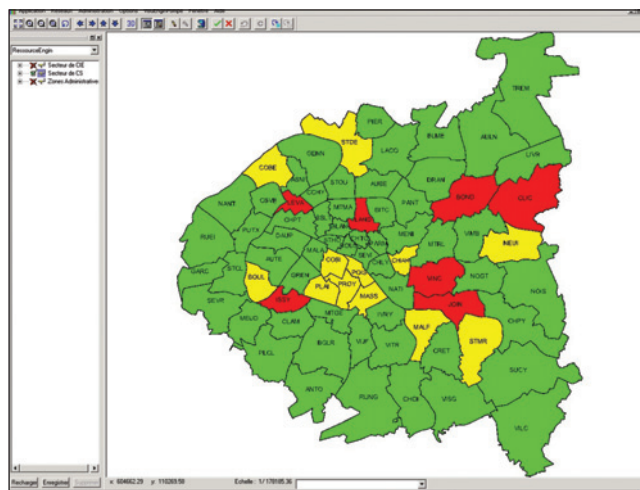
### 1 - Gestion des hydrants:

Les bouches et poteaux d'incendie sont géo-localisés dans le système et répondent aux changements d'état (disponible ou non) par un code couleur visible en temps réel. Leur positionnement se fait par GPS

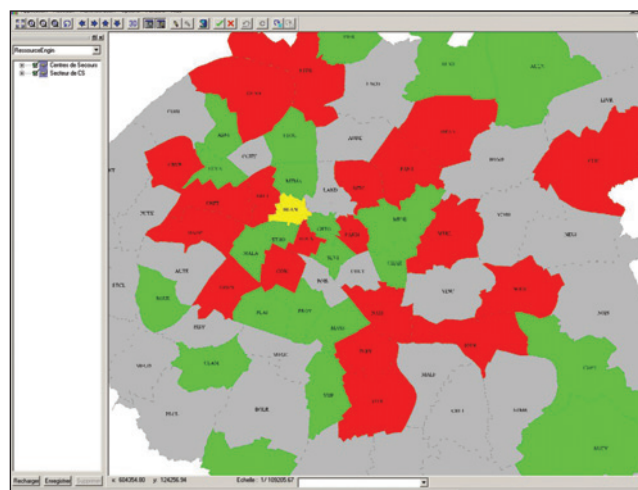
### 2 - Couverture opérationnelle:

Cet outil permet d'afficher l'ensemble des secteurs des centres de secours de la Brigade et de représenter sous forme de couleur l'état en temps réel des ressources d'une

catégorie d'engin dans un centre de secours. Sur l'exemple de la figure, la couleur rouge signifie que le secteur en question est démuné en engins-pompe, la couleur verte que 100 % des ressources sont disponibles, la couleur jaune que 50 % des ressources sont disponibles ou en intervention, la couleur grise que le secteur ne dispose pas de ce type d'engin. Cette visualisation est disponible pour toutes les catégories d'engin par un changement d'activité. Cet outil est conçu pour rééquilibrer plus rapidement la couverture opérationnelle. Il est déjà fonctionnel dans la salle de commandement du centre de coordination des opérations et des transmissions (CCOT), situé à l'état-major de la BSPP, dans le 17<sup>e</sup> arrondissement de Paris. En cliquant sur le secteur, nous pouvons découvrir l'armement du secteur et aller visualiser les interventions en cours.



**Figure 8 : Figure 5 : Sollicitation des engins-pompes (SIGAREO)**



**Figure 9 : Carte statistique du secours routier (accident de deux roues)**

■ ■ ■ **3 - Statistiques en direct :** Le SIGAREO permet d'afficher en temps réel le nombre d'interventions en cours par commune ou par centre de secours. Cette visualisation s'étend jusqu'aux détails de chaque intervention.

**4 - Statistiques descriptives :** Il en est de même pour les statistiques descriptives. Le SIGAREO récupère dans une base externe, le code rapport de toutes les sorties qui s'y réfèrent et d'afficher sous forme graphique et de couleur la concentration de ce type d'intervention.

**5 - Conception d'un guide autoroutier :** Ce guide est conçu pour tronçonner toutes les autoroutes et voies rapides du secteur de la brigade afin de visualiser toutes les bornes d'appel d'urgence et d'afficher les informations correspondantes aux accès les plus proches dans les deux sens de circulation par rapport à l'emplacement de ces bornes.

**6 - Un guide opérateur pollution :** Ce document permet de visualiser les chantiers anti-pollution pré positionnés sur la Seine et la Marne afin d'anticiper d'éventuelles pollutions.

**7 - Gestion des risques NRBC (nucléaire, radiologique, biologique, chimique) :** Cet outil permet de créer sur la carte des zones pré calculées selon des modèles de simulation de risques de type NRBC et d'en extraire tous les objets se trouvant à l'intérieur (rue, établissement...) pour proposer un plan d'action le plus efficace possible.

**8 - Parcours de graphes :** Cet outil calcule à partir de n'importe quel nœud situé sur un arc de voie, des parcours pondérés par une distance ou une vitesse et un temps et ainsi créer une zone à partir des nœuds les plus éloignés. Cet outil permettra de recalculer les secteurs d'intervention par rapport à l'emplacement des nouvelles casernes construites ces dernières années. L'informatique embarquée permettrait le positionnement des engins sur SIGAREO et ainsi de les rediriger vers de nouvelles interventions proches d'eux. Plusieurs sociétés proposent leurs technologies et notamment "Benomad" qui sur un échantillon de données géographiques existantes ont simulé des déplacements d'engins en temps réel.

## Conclusion

Le SIGAREO est devenu un outil indispensable et étroitement lié au système de transmission d'alerte. Il répond facilement et efficacement aux exigences des interventions de secours et de préventions. Les limites potentielles de SIGAREO appartiennent aux limites de l'imagination. La solution GIPS Web offre un accès à distance au système d'information. Elle permet la consultation, l'établissement de requêtes et la mise à jour de bases de données au travers du réseau.

Ceci laisse entrevoir la création de nouveaux modules liés à la gestion des hydrants (possibilité aux différents services des eaux de signaler en direct l'indisponibilité des hydrants). Les Sapeurs-pompiers sont de plus en plus sollicités. Leur rapidité d'intervention repose sur des règles précises et rigoureuses. La BSPP doit disposer d'outils performants comme son système de transmission d'alerte et le SIGAREO. ●

## Références des rédacteurs

**Chef de bataillon Jean-Luc RUBOD**, chef du centre de coordination des opérations et des transmissions et chef de projet SIG

**Adjudant Bernard BAULERY**, chef du groupe système d'information géographique

**Emmanuel NATCHITZ** Enseignant chercheur ESTP

Site Web : [www.pompiersparis.fr](http://www.pompiersparis.fr) - mail : [sigareo@pompiersparis.fr](mailto:sigareo@pompiersparis.fr)

## ABSTRACT

**Key words:** GIS, prevention, decision-making aid  
*The fire brigade of Paris defends the town of Paris and the closer suburban (92, 93 and 94) which represents 6.2 million of inhabitants for an area of 760 km<sup>2</sup> (8100 hab/km<sup>2</sup>). The brigade is composed of 3 separated firemen brigade including 77 help barracks composed approximately by 7000 men. In 2003 the brigade carried out 428458 interventions who mean a departure of help every 72 seconds. This activity represents more than 10.000 daily state's changes for the operational vehicles.*