



HAL
open science

Impact des méthodes pour localiser les moyens de secours sur l'efficacité, l'équité ou l'égalité du service rendu

Dorian Souliès

► **To cite this version:**

Dorian Souliès. Impact des méthodes pour localiser les moyens de secours sur l'efficacité, l'équité ou l'égalité du service rendu. Perspectives. Les cahiers scientifiques de l'ENSOSP, 2019, 19. hal-02189999

HAL Id: hal-02189999

<https://hal.science/hal-02189999>

Submitted on 24 Jul 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Impact des méthodes pour localiser les moyens de secours sur l'efficacité, l'équité ou l'égalité du service rendu

► **Par Dorian SOULIES**

Docteur en géographie, chercheur associé au CERISC et à l'UMR 7300 ESPACE du CNRS.

Tous ceux qui se sont intéressés de près ou de loin à la localisation d'un moyen de secours, quel qu'il soit (caserne, véhicule, etc.), ont pu constater que plusieurs solutions coexistaient. Un moyen de secours doit-il être présent à chaque endroit où le nombre d'interventions est important ? Uniquement là où il y en a le plus, à mi-chemin entre tous, ou près de celui qui se trouve le plus éloigné des autres ? Ces solutions répondent à des logiques différentes, plus ou moins égalitaires, efficaces, ou équitables. Certaines sont opposées et peuvent paraître contraires à l'objectif d'égalité d'accès des citoyens aux services publics, notamment de secours, mais toutes se justifient.

Indépendamment de la logique dans laquelle s'inscrit le service pour localiser les moyens de secours, la méthode utilisée pour cela est à prendre en considération. En effet, la logique d'implantation peut varier d'une méthode à l'autre selon différents paramètres : le poids accordé à chaque individu représentant la demande de secours ; la manière dont est calculée la distance entre ces individus et l'offre en secours ; la façon de considérer cette distance dans la fonction objectif de l'algorithme d'optimisation ; ou encore la pondération de la demande. Or les conséquences de ces paramètres sur les différentes logiques d'implantation sont souvent méconnues.

L'objectif de cet article est donc d'apporter un éclairage sur les conséquences des méthodes en matière de logiques d'implantation, de façon à ce que le choix de la méthode puisse être fait en toute connaissance de cause.

Dans la première section sont détaillées les notions d'égalité, d'efficacité ou d'équité associées aux questions de localisation. Dans la deuxième section le lien entre les paramètres constituant les méthodes de localisation et les

différentes logiques d'implantation est mis en avant au travers de quelques exemples théoriques concrets. Enfin, dans la troisième section, le parallèle est fait avec les méthodes utilisées pour localiser précisément des moyens de secours, notamment des SDIS.

1. DISCUSSION AUTOUR DES NOTIONS D'ÉGALITÉ, D'ÉQUITÉ ET D'EFFICACITÉ

En matière de localisation, le type de fournisseur de service (ou offre) est un élément important à prendre en compte car tous ne répondent pas aux mêmes logiques d'implantation. Sans faire le détail de toutes les catégories existantes il est possible de distinguer deux principaux fournisseurs de service : ceux qui relèvent du domaine privé, comme les entreprises privées, et ceux qui relèvent du domaine public, comme les services publics qui nous intéressent plus particulièrement ici.

Leur objectif, quel qu'il soit, est de fournir un service donné à une population donnée (ou demande). Selon le cas il s'agit d'une population de clients ou d'utilisateurs. La fourniture du service passe par un certain nombre de ressources physiques implantées sur un territoire (ou point d'offre) pour la grande majorité d'entre eux. La satisfaction de la demande dépend donc de son adéquation spatiale à l'offre et plus particulièrement du nombre et de la localisation des ressources. Cela implique de trouver pour cela un équilibre entre, d'une part, le coût d'implantation et de fonctionnement des ressources et, d'autre part, les gains espérés en contrepartie (Beguin et al., 1992). Cette réflexion renvoie à une première notion, la notion d'**efficacité** au sens économique du terme. En effet, il s'agit de trouver le seuil de rentabilité économique du service et sur ce point l'accessibilité compte pour beaucoup : trop de ressources et le service coûte trop cher, pas assez et le service n'atteint pas son objectif. Tous les types de fournisseurs de service, même publics, doivent être un minimum rentables économiquement pour être viables. Le seuil de rentabilité n'est simplement pas placé au même niveau entre les deux. Les secours étant gratuits, il est question de savoir si les dépenses d'investissement et de fonctionnement du service sont plus ou moins importantes que le coût humain, matériel et environnemental épargné à la société par l'intervention des secours (Schmauch, 2007 ; Cnocquart, 2015).

Le deuxième objectif pour les fournisseurs de service – beaucoup plus prégnant pour les services publics que pour les entreprises privées – repose sur le fait que toute la population ait accès au même service ou à la même qualité de service dans les mêmes conditions. Cet objectif fait référence à la deuxième notion : la notion d'**égalité**. C'est un des objectifs auxquels doivent se conformer les services publics. D'un point de vue spatial, il est quasiment impossible de garantir à tous les usagers le même accès à l'offre de service car la distribution des déplacements est presque toujours inégalitaire. Localiser les ressources de façon à ce que tous les individus soient à égale distance de ces derniers est impossible, à moins de les localiser à une distance infinie. Dans ce cas uniquement tous les usagers seraient bien à une distance quasi équivalente des points d'offre, mais seraient surtout très éloignés d'eux (Peeters, Thomas,

2001). Ce n'est donc pas de leur égal accès aux ressources physiques dont il est question ici, mais du fait qu'ils interviennent tous et de la même façon dans le processus de détermination des localisations. Nous verrons dans la section suivante que certaines méthodes donnent plus d'importance à certains types d'individus au détriment d'autres pour déterminer les implantations.

S'il est impossible de localiser les ressources de façon à ce que tous les individus soient à égale distance de ces derniers, il est en revanche possible de veiller à desservir au mieux les usagers les plus défavorisés, notamment par leur isolement ou éloignement physique des différentes ressources. Il s'agit de se concentrer ici sur une localisation équitable des points de ressources, « au sens de la maximisation du bien-être des plus mal lotis » (Rawls, 1971). Cet objectif fait référence à la troisième notion : l'**équité**. Mieux desservir les usagers les plus éloignés nécessite souvent d'implanter de nombreuses ressources, dont un grand nombre dessert une minorité d'usagers éloignés. La recherche d'équité en matière de localisation renvoie alors à l'équilibre dont il était question précédemment entre efficacité du service et accessibilité. À défaut de pouvoir être égalitaire, un équilibre entre efficacité du service et équité de l'accès à ce dernier doit pouvoir être trouvé.

Indépendamment du choix de la logique retenue pour localiser les ressources, encore faut-il choisir la méthode correspondant. En effet, il en existe une multitude et selon les paramètres qu'elles prennent en compte les implantations proposées sont plus ou moins égalitaires, efficaces ou équitables. Plusieurs paramètres peuvent influencer la détermination de la valeur centrale recherchée (Josselin, 2008a) :

- le rôle que joue chaque individu représentant la demande ;
- la manière dont sont calculées les distances ;
- la façon de considérer cette distance dans la fonction objectif de l'algorithme d'optimisation ;
- la pondération des points de demande.

Or, comme le souligne Didier Josselin (Josselin, 2008a) « dans les projets d'aménagement, on a souvent tendance à minimiser l'impact de la méthode de localisation de la ressource sur les modalités d'accès à celle-ci, tout en prônant une logique particulière (économique, sociale...). Le choix de localisation d'un centre (lieu de la ressource), acte politique, reste largement tributaire d'une méthode de localisation « optimale » qui pourrait être employée sans discernement. »

L'objectif de cet article est donc d'éclairer un peu plus le lecteur sur les différentes méthodes disponibles pour localiser des ressources, plus spécifiquement des moyens de secours, les paramètres qu'elles prennent en compte et leur influence sur la logique d'implantation. Nous allons commencer pour cela par nous focaliser sur le poids que peut jouer chaque individu sur la détermination de la valeur centrale.

2. MÉTHODES ET LOGIQUES D'IMPLANTATION

2.1. Influence du poids que joue chaque individu sur la détermination des valeurs centrales

Le premier exemple est un exemple simple, à une dimension (distribution statistique), qu'utilise Didier Josselin dans un article intitulé « Analyse exploratoire de l'influence des normes sur la localisation des centres dans un espace géométrique continu et isotrope » (Josselin, 2008a) pour montrer l'influence du poids que joue chaque individu sur la détermination des valeurs centrales. L'objectif est de trouver la valeur centrale parmi 9 points d'une valeur comprise entre 0 et 100, toujours les mêmes, en utilisant trois méthodes différentes. Les deux premières reposent sur la moyenne et la médiane arithmétiques bien connues et la troisième sur le milieu des valeurs extrêmes. Le but est d'analyser le poids des différents points selon leur position par rapport à la valeur centrale.

Dans le cas de la moyenne, c'est l'ensemble des points qui intervient pour définir la valeur centrale (Figure 1). C'est en ça que l'on considère cette méthode comme égalitaire, car chaque point indépendamment de sa valeur intervient dans le calcul.

À l'inverse, pour le calcul de la médiane, seul le point du milieu compte (Figure 2). Le centre se confond alors avec ce point. C'est valable uniquement lorsque le nombre d'individus est impair comme dans l'exemple. Dans le cas d'un nombre pair, ce sont les deux points les plus centraux qui comptent et la médiane se situe à égale distance des deux. Le fait que la valeur centrale soit définie par seulement un ou deux points se trouvant au centre classe la médiane parmi les méthodes dites efficaces.

En ce qui concerne la méthode basée sur le milieu des valeurs extrêmes deux points sont également nécessaires pour le calcul, mais à l'inverse de la médiane il est question des points les plus éloignés (Figure 3). Le fait que cette méthode tienne compte des points dont la localisation est la plus handicapante par rapport aux autres permet de la classer parmi les méthodes dites équitables.

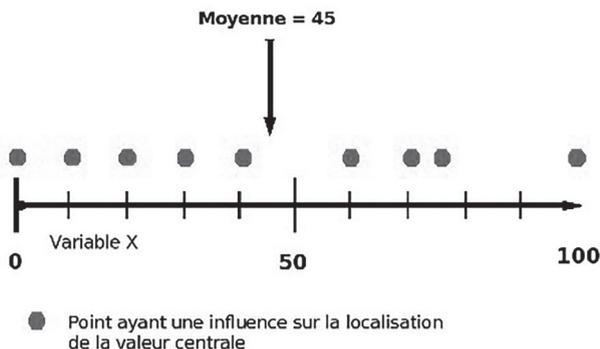


Figure 1: tous les points influent sur la localisation de la moyenne (Josselin, 2008b).

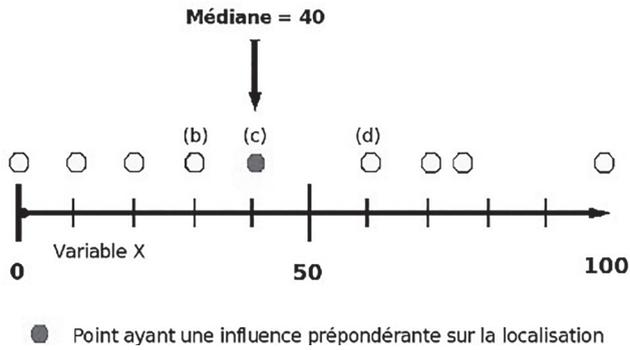


Figure 2: le point (c) détermine à lui seul, dans l'intervalle formé par les points (b) et (d), la localisation de la médiane (Josselin, 2008b).

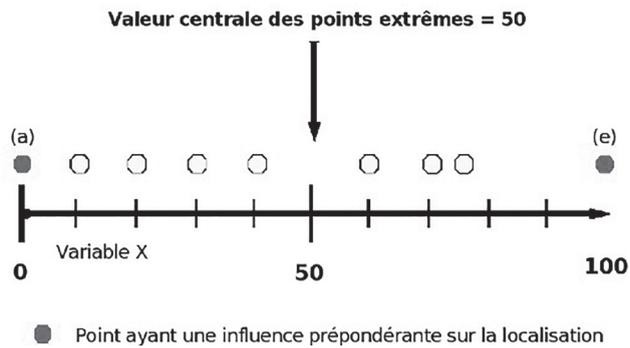


Figure 3: les points (a) et (e) déterminent à eux seuls la localisation de la valeur centrale des points extrêmes (Josselin, 2008b).

Cet exemple simple à une dimension permet déjà de comprendre que la valeur centrale est d'une part différente et d'autre part plus ou moins efficace, égalitaire ou équitable selon que les méthodes tiennent compte de tous les individus dans la recherche d'une valeur centrale et selon que les individus les plus au centre du groupe ou les plus éloignés soient pris en compte. Dans un espace à deux dimensions, plus complexe mais aussi plus proche de la réalité, nous allons voir dans la section suivante que deux autres paramètres entrent en considération :

- d'une part le choix de méthode pour mesurer la distance qui sépare chaque individu de la valeur centrale (distance de Manhattan, euclidienne ou des valeurs extrêmes);
- et d'autre part la façon de considérer cette distance dans la fonction objectif de l'algorithme qui va optimiser la localisation de la valeur centrale.

2.2. Le choix de la distance qui sépare le point du centre et la façon de considérer cette distance peut également influencer le choix du centre

Les méthodes les plus adaptées pour localiser des ressources dans deux dimensions appartiennent aux méthodes dites de localisation-allocation. Il s'agit d'algorithmes mathématiques dont l'objectif est généralement d'affecter, de la façon la plus « optimale » possible, un ensemble de K de ressources à N

points de demande, avec une cardinalité de $(1N)$, à savoir qu'un point ne peut être associé qu'à une ressource, et une ressource peut servir jusqu'à N points (Peeters, Thomas, 1997). Nous renvoyons le lecteur à d'autres articles pour plus de précisions sur ces méthodes (Hakimi, 1964; Daskin, 1995; Drezner, Hamacher, 2001).

L'exemple qui suit est toujours extrait de l'article de Didier Josselin. Il s'agit d'une version simplifiée des modèles de localisation-allocation, puisqu'il est question de positionner ici un unique point de ressource et ce uniquement dans un espace continu et non pas dans un espace géographique.

Les configurations spatiales présentées dans l'exemple sont typiques et permettent de faire ressortir plus facilement les logiques des différentes méthodes. Dans le premier cas il s'agit de deux groupes de points dont l'un contient un individu de plus que l'autre (Figure 4). La localisation du centre plus ou moins près du groupe de points majoritaires est un révélateur du caractère efficace de la méthode. La deuxième configuration est un gros paquet de points duquel se détache un individu dont la localisation est aberrante par rapport aux autres (Figure 5). La localisation d'un centre plus ou moins proche de l'individu dont la localisation est aberrante fait à l'inverse ressortir le caractère équitable d'une méthode.

Trois méthodes de localisation sont testées avec chacune une façon différente de mesurer les distances et de les optimiser :

- le **barycentre**, ou centre de gravité, ou centroïde qui minimise la somme des carrés des distances euclidiennes;
- le **centre médian** qui minimise la somme des distances de Manhattan;
- le **centre des points extrêmes** minimise le maximum des MinMax des coordonnées.

Nous renvoyons le lecteur vers les travaux de Didier Josselin pour plus de précisions sur ces méthodes et notamment les normes auxquelles elles font références ou pour d'autres exemples (Josselin, 2008a; Josselin, 2008b; Josselin, Ciligot-Travain, 2013; Josselin et al., 2014a; Josselin et al., 2014b; Josselin et al., 2017).

Le barycentre

Le barycentre est la valeur la plus centrale quelles que soient les configurations. Comme la moyenne il s'inscrit dans une logique égalitaire par rapport au fait que tous les individus soient pris en compte dans le calcul. Cependant, lorsqu'on s'intéresse à son mode de calcul les points les plus éloignés pèsent plus que les autres du fait que les distances euclidiennes sont élevées au carré. Si la moyenne est égalitaire, le barycentre vu sous cet angle a une logique plus équitable. C'est ce qui explique dans l'exemple présenté dans la figure 5 que le barycentre soit plus près de la valeur aberrante que le centre médian qui ne tient pas compte du carré des distances.

Le centre médian

Le centre médian est en effet plus égalitaire que le barycentre au titre de la prise en compte de chaque point proportionnellement à son écart à la valeur centrale, et non plus à la somme des écarts au carré. Cependant, tout comme

la médiane arithmétique, son mode de calcul le rend beaucoup plus efficace. C'est pourquoi quelles que soient les configurations spatiales (Figure 4 ou 5) il se trouve toujours le plus proche du groupe de points majoritaires.

Le centre des valeurs extrêmes

Le centre des valeurs extrêmes est le plus équitable des trois centres car comme son nom l'indique il prend en compte dans son mode de calcul les valeurs de distances les plus extrêmes qui s'avèrent être celles correspondant aux points les plus éloignés. Là encore, tout est relatif, car au centre des valeurs extrêmes se trouvent généralement aussi la grande majorité des points de demande. Il se rapproche en cela du centre médian et donc d'une logique plus efficace.

Le centre des valeurs extrêmes est aussi celui qui varie le moins selon les configurations, contrairement au centre médian et surtout au barycentre. Le barycentre doit par exemple être réajusté au moindre déplacement d'un point de demande. Cette particularité est à prendre en compte lorsqu'on s'intéresse à la localisation de ressources devant faire face à une demande évolutive spatialement et temporellement.

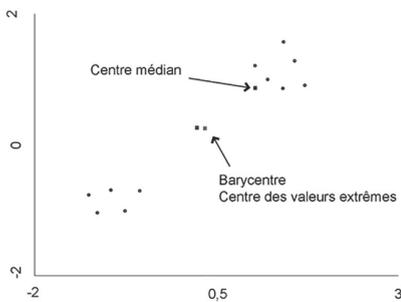


Figure 4: localisation exacte des centres médian, de gravité et des points extrêmes pour 11 points de demande répartis en deux paquets presque équivalents (Josselin, 2008b).

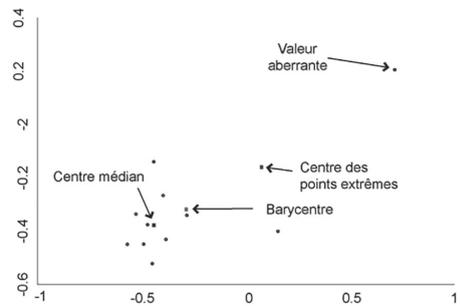


Figure 5: localisation exacte des centres médian, de gravité et des points extrêmes pour 10 points de demande et un dont la localisation est aberrante par rapport aux autres (Josselin, 2008b).

Ce deuxième exemple plus concret démontre bien que la façon de mesurer la distance et la façon de l'optimiser influence la localisation de la valeur centrale et que les logiques d'implantation qui en découlent sont différentes. Cet exemple a également été l'occasion de mettre en évidence :

- d'une part, le fait que la notion dans laquelle s'inscrit une méthode de localisation pouvait varier selon que l'on considère la façon de mesurer la distance et de l'optimiser (mode de calcul) ou le rôle que chaque individu joue dans le calcul (cf. section II.1);
- d'autre part, le fait que selon les méthodes utilisées les valeurs centrales localisées étaient plus ou moins sensibles à la variabilité de la localisation des points de demande. La méthode basée sur les barycentres étant la plus sensible, à l'inverse de celle basée sur les valeurs extrêmes.

Le dernier paramètre que nous souhaiterions évoquer ici est souvent utilisé pour localiser des ressources, notamment des moyens de secours, il s'agit de la pondération des points de demande.

2.3. La pondération de la demande

Dans les modèles de localisation la demande en service est synthétisée par des points représentant un individu ou un groupe d'individus. Un poids correspondant au nombre d'individus qu'il représente, à une échelle spatiale et temporelle donnée, peut leur être affecté, comme par exemple : un nombre d'habitants, un nombre de clients, ou encore un nombre d'interventions.

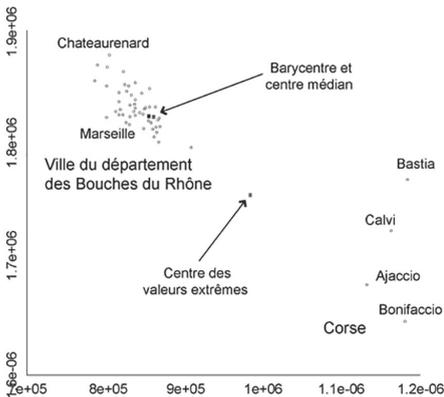


Figure 6 : localisation de 3 centres servant les principales villes des Bouches-du-Rhône et de Corse (chaque ville pèse pour 1 simple individu) (Josselin, 2008a).

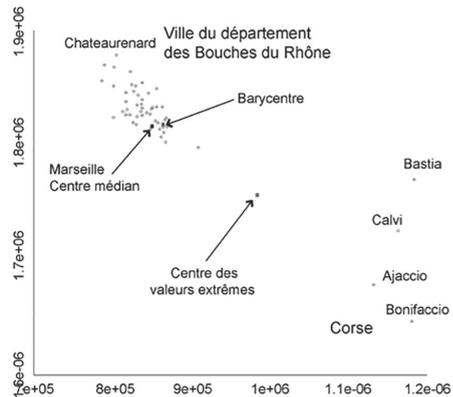


Figure 7 : localisation de 3 centres servant les principales villes des Bouches-du-Rhône et de Corse (chaque ville pèse proportionnellement à sa population) (Josselin, 2008a).

Les figures 6 et 7 montrent les conséquences que détermine la pondération de la demande sur la localisation des 3 mêmes centres que dans la section précédente. L'exemple représente une configuration typique avec d'un côté quatre villes de Corse et de l'autre les principales villes des Bouches-du-Rhône, le tout séparé par la mer (Josselin, 2008a). Le centre des points extrêmes est le seul à ne pas être influencé par la pondération. En revanche, le centre médian, qui est le plus efficace des trois, a littéralement fusionné avec le point de demande représentant Marseille – la ville la plus peuplée présente dans l'exemple. Le poids des villes continentales par rapport aux villes corses a également eu tendance à attirer le barycentre.

Le fait de tenir compte de la pondération a pour effet d'inscrire la méthode utilisée pour localiser les ressources dans une logique efficace, même si au regard des autres paramètres elle ne l'est pas forcément. C'est le cas du barycentre par exemple qui s'inscrit dans une logique égalitaire comme on l'a vu dans la section précédente.

En revanche, le fait de ne pas en tenir compte inscrit la méthode dans une démarche plus égalitaire, car dans ces cas-là, à chaque point est attribuée

une valeur identique, généralement 1. Son traitement est donc plus égalitaire. Seules la répartition spatiale des points et la façon dont sont mesurées et optimisées les distances influencent la localisation des ressources.

3. LOGIQUES D'IMPLANTATION ET MÉTHODES UTILISÉES PAR LES SERVICES DE SECOURS, NOTAMMENT LES SDIS

La méthode la plus souvent utilisée pour localiser des moyens de secours dont il est fait état dans la littérature scientifique est celle qui repose sur des modèles de couverture (Brotcorne et al., 2003; Goldberg, 2004). Ces modèles font partie de la famille des modèles de P localisation-allocation déjà évoquée précédemment permettant d'affecter de la façon la plus « optimale » possible, un ensemble de K ressources à N points de demande. Ils ont la particularité, par rapport aux autres, de prendre en compte une zone de couverture, c'est-à-dire une zone en deçà de laquelle on souhaite que les points de demande se trouvent par rapport à chaque ressource. C'est pour cette raison qu'ils sont beaucoup utilisés dans le domaine des secours car ces derniers doivent souvent être localisés de façon à respecter des délais d'intervention maximum.

Il existe deux familles de modèles de couverture: les modèles de localisation à recouvrement d'ensemble et les modèles de localisation à couverture maximale. Le principe des premiers est de déterminer et localiser un nombre minimal de ressources nécessaires pour couvrir l'ensemble des points de demande de manière à ce qu'ils se situent tous, au final, en deçà de la zone de couverture. Les deuxièmes ont pour principe de localiser un nombre donné de ressources de manière à ce que le niveau de la demande en deçà de la zone de couverture soit maximal.

Ces deux types de modèles favorisent les points les plus centraux au détriment des plus isolés et éloignés. En ce sens ils s'inscrivent dans une logique efficace. Pour autant, comme évoqué précédemment, suivant que l'on considère la logique du modèle ou les distances elles-mêmes, il faut relativiser. Les modèles de couverture permettent aussi de réfléchir à l'équité de la localisation des ressources. Ils permettent, en tout cas, de minimiser la distance séparant le point de demande le plus éloigné d'une ressource (Peeters, Thomas, 2001).

Ces modèles sont disponibles dans certains systèmes d'informations géographiques. Un modèle de couverture hybride, résultat de la fusion d'un modèle p-median et d'un modèle de localisation à couverture maximale est par exemple proposé dans ArcGIS (Souliès, 2015). C'est le modèle auquel a eu notamment recourt le SDIS de l'Essonne dans le cadre de l'élaboration de son nouveau SDACR pour rationaliser les parcs de véhicules, compte tenu de l'occurrence des interventions et des budgets alloués, dans une perspective de planification des investissements. Les figures 8 et 9 montrent l'exemple du redéploiement de 14 des 16 moyens élévateurs aériens (MEA) que possédaient le SDIS de l'Essonne (auxquels s'ajoutent toujours 2 MEA pour réserve et formation). La figure 8 est une carte d'étude intermédiaire qui montre la mise en œuvre concrète du modèle de couverture hybride d'ArcGIS tenant compte des 3060 interventions réalisées dans les années précédentes par

l'ensemble des 16 MEA sur tout le département comme point de demande. L'objectif étant que les 14 MEA restants couvrent un maximum d'interventions dans les délais impartis.

Couverture MEA projetée du département de jour (Post COPIL juillet 2016)



Figure 8: carte d'étude pour aide à la décision montrant le résultat du modèle de couverture hybride d'ArcGIS pour la localisation de 14 moyens élévateurs aériens afin de couvrir un maximum d'interventions dans les délais impartis (oursins) (source : SDIS 91)

La figure 9 montre quant à elle le résultat obtenu au regard du nombre d'immeubles d'habitation collective supérieurs, à 8 mètres. Ces cartes font partie intégrante du processus qui a permis d'arrêter la localisation définitive des 14 MEA, auxquelles s'ajoutent évidemment d'autres critères comme la formation des personnels, le management ou encore l'activité opérationnelle des CIS retenus pour accueillir ce type de moyen.

Le modèle p-median, comme le centre median (cf. section II.2), s'inscrit dans une logique principalement efficace. Les méthodes basées sur les modèles de couverture ont l'avantage d'être intégrées, c'est-à-dire de prendre en compte de

manière globale et systémique l'ensemble des paramètres entrant en jeu dans la localisation des moyens, leurs interactions et les conséquences en chaîne que les choix de localisation peuvent produire sur les autres (Souliès, 2016).

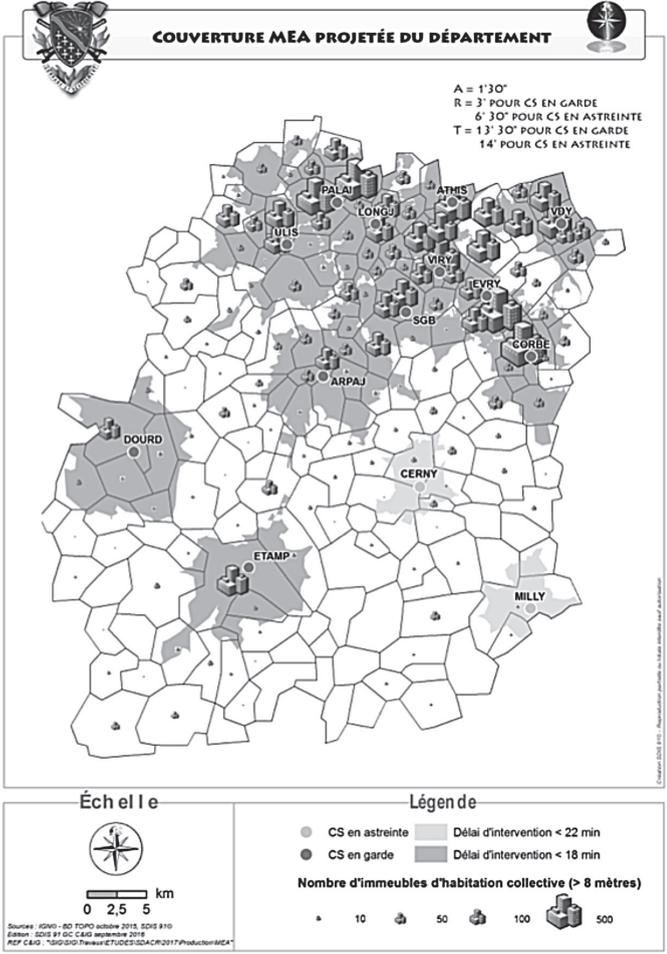


Figure 9 : carte de la couverture des moyens élévateurs aériens selon que le centre de secours soit de garde ou d'astreinte au regard du nombre d'immeubles d'habitation collective supérieurs, à 8 mètres (source: SDIS 91).

Parmi toutes les autres méthodes possibles pour localiser des moyens de secours, certaines s'appuient sur des valeurs centrales équitables comme le barycentre. C'est le cas par exemple de la méthode qu'a mis en œuvre le Bataillon des Marins-Pompiers de Marseille pour localiser un nouveau centre de secours dans un secteur où le maillage territorial pouvait être encore amélioré (Wagner, Sevé, 2017). Ce secteur est à la croisée des secteurs d'intervention de plusieurs CIS. L'emplacement retenu pour localiser le futur centre correspond au barycentre du polygone formé par l'ensemble des CIS limitrophes. Une analyse complémentaire tenant compte notamment du réseau (l'espace étant considéré comme continu dans ce cas), de la disponibilité du foncier, de la densité de population, du nombre d'interventions et de leurs délais a été nécessaire pour affiner le site d'implantation précis du nouveau centre de secours.

Enfin, les services de secours ont dans la grande majorité des cas tendance à pondérer la demande en secours dans leur réflexion pour localiser ou relocaliser des moyens de secours. La demande est souvent représentée à l'échelle communale par un nombre d'interventions total sur une année ou par un nombre d'interventions spécifiques (FDF, INC, DIV, etc.).

CONCLUSION

Dans les faits de très nombreux services en France et à l'étranger font appel à des méthodes principalement efficaces pour localiser des moyens de secours. Pour certains ce choix est assumé car, comme nous l'avons indiqué, un service public, pour être équitable, doit être un minimum rentable et donc efficace. L'objectif pour eux est donc de trouver un équilibre entre équité et efficacité. D'autres n'ont peut-être pas pleinement conscience des logiques d'implantation induites par les méthodes utilisées pour localiser les moyens de secours. Elles sont pourtant différentes, voire opposées: équitable, égalitaire ou efficace. Ces dernières peuvent varier en fonction: du poids que joue chaque individu représentant la demande; de la manière dont sont calculées les distances; de la façon de considérer cette distance dans la fonction objectif de l'algorithme d'optimisation; ou encore de la pondération des points de demande. Le choix de la méthode a pourtant des conséquences concrètes sur la qualité du service rendu par les secours. Les délais d'intervention sont souvent utilisés pour estimer la qualité du service rendu. Ils ne seront par exemple pas les mêmes selon que la méthode pour localiser un nouveau centre donne plus d'importance aux individus les plus éloignés ou isolés qu'aux individus centraux ou encore que la demande soit pondérée ou non. Nous avons pu voir que selon ces paramètres une même méthode pouvait être classée dans deux logiques d'implantation différentes ce qui permettait de relativiser les choix induits. Nous avons enfin pu constater au travers des différents exemples la diversité des centres possibles ainsi que leur plus ou moins grande aptitude à se déplacer selon l'évolution de la demande dans l'espace et le temps. L'activité opérationnelle à laquelle sont confrontés les secours est justement particulièrement variable. Pour y faire face il pourrait être envisagé d'avoir recours à des valeurs centrales plus robustes et durables dans le temps (Josselin, 2008a) pour localiser les centres de secours principaux et les combiner à des valeurs centrales plus sensibles à l'évolution de la demande pour localiser en complément des centres de première intervention saisonniers, des micro-casernes ou pré-positionner des moyens directement sur le terrain. Trouver un équilibre entre robustesse et flexibilité du maillage territorial est une des pistes qui pourrait permettre de relever une partie du défi de l'adéquation entre l'offre et la demande en secours.

BIBLIOGRAPHIE

- Beguïn H., Thomas I., Vandenbussche D. (1992). « Weight variations within a set of demand points and location-allocation issues: a case study of libraries ». *Environnement and Planning A*, n° 24A, P. 1762-1779.
- Brotcorne L., Laporte G., Semet F. (2003). « Ambulance location and relocation models ». *European Journal of Operational Research*, n° 147, P. 451-463.
- Cnocquart P., (2015). « Valoriser l'activité des SDIS en mesurant le « coût du sauvé ». Exemple de l'incendie d'un établissement industriel dans le Tarn ». *Plateforme Management et Pilotage des Organisations*. ENSOSP, PNRS, 9 p.

- Daskin M.S. (1995). *Network and Discrete Location: Models, Algorithms, and Applications*. New York: John Wiley and Sons, 520 p.
- Drezner Z., Hamacher H.W. (2001). *Facility location: applications and theory*. Springer Berlin Heidelberg, 330 p.
- Goldberg J.B. (2004). « Operations Research Models for the Deployment of Emergency Services Vehicles ». *EMS Management Journal*, vol. 1, n° 1, P. 20-39.
- Hakimi S.L. (1964). « Optimum Locations of Switching Center and the absolute Center and Medians of a Graph ». *Operations Research*, n° 20, P. 450-459.
- Josselin D. (2008a). « Analyse exploratoire de l'influence des normes sur la localisation des centres dans un espace géométrique continu et isotrope ». SAGEO: Montpellier, 2008, p. 18.
- Josselin D. (2008b). « Impact de la norme L_p sur la localisation du centre. Équité, égalité ou efficacité? ». Géopoint: « Optimisation de l'espace géographique et satisfactions sociétales », Avignon, 2008, p. 23.
- Josselin D., Ciligot-Travain M. (2013). « Revisiting the optimal center location. À spatil thinking based on robustness, sensitivity, and influence analysis. ». *Environnement and Planing B: Planning and Design*, vol. 40, n° 5, P. 923-951.
- Josselin D., Rojas-Mora J., Blanke D., Gourion D., Ciligot-Travain M. (2014a). « Influence of the metrics on discrete facility location. Toward a pertinent L_p norm targeting a transport objective ». *Transport Research Arena (TRA) 5th Conference: Transport Solutions from Research to Deployment*, Paris, 10 p.
- Josselin D., Michelon P., Gueye S., Genre-Grandpierre C. (2014b). « À method to find the robust center for a set of demand points, based on L_p -norms and bootstrap ». *Spatial Accuracy 2014*, Jul 2014, Lansing, United States. p. 76-78.
- Josselin D., Rojas-Mora J., Ciligot-Travain M. (2017). « Spatial Function of Influence on Center Optimal Location Based on L_p -Norms ». *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2017*, p. 652-661.
- Peeters D., Thomas I. (1997). « Distance L_p et localisations optimales. Simulations sur un semis aléatoire de points. ». *Les cahiers scientifiques du transport*, n° 31, P. 55-70.
- Peeters D., Thomas I. (2001). « Localisation des services publics: de la théorie aux applications ». In *Les modèles en analyse spatiale*, Paris coll. « IGAT », P. 105-127.
- Rawls J. (1971). *À theory of justice*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Schmauch J.F. (2007). *Identification et description des trois principales écoles d'organisation des services ayant en charge de répondre aux situations d'urgence*. Université d'Évry Val d'Essonne, Thèse de doctorat en science de gestion, 528 p.
- Souliès D. (2015). *Le secours à personne: spatialiser, modéliser, outil d'aide à la décision. Méthode d'optimisation de la localisation des moyens de secours à perosnne dans le cadre de la réalisation de documents de planification: application au département des Alpes-Maritimes*. Nice: Université Nice Sophia Antipolise, Thèse de doctorat en Géographie, 302 p.
- Souliès D. (2016). « SDACR: vers des méthodes de dimensionnement de la couverture opérationnelle des moyens intégrées ». *Perspectives - Les cahiers scientifiques de l'ENSOSP*, n° 16, P. 113-122.
- Wagner J.M., Sévé J. (2017). « Présentation des travaux de dimensionnement de la COUVOPS du BMPM ». « Conférence sur les outils scientifiques permettant d'élaborer la COUVOPS », Champerret, 20 avril 2017,