

# La représentation du risque en santé dans le Val-de-Marne : entre inégalités des territoires et accessibilité fine

## AUTEUR.E.S

Matthieu HEIDET, Jean MARTY, Éric MERMET, Rosa JÉRÉMIE

## RÉSUMÉ

La mutation constante de l'espace urbain complexifie les relations qu'il entretient avec l'efficacité des services de secours. L'accès aux soins urgents doit être équitable et toujours plus rapide, en raison du lien étroit entre le délai d'intervention et le pronostic de nombreuses pathologies (arrêt cardiaque, traumatisme grave, infarctus du myocarde, accident vasculaire cérébral, etc.) (Blanchard *et al.*, 2012). La réduction du délai global de prise en charge urgente (depuis la réception de l'appel jusqu'à l'arrivée du patient à l'hôpital) constitue ainsi un objectif majeur du système de soins préhospitalier. L'équipe EA4390 de l'UPEC a pour thématique l'optimisation systémique de l'aide médicale urgente. Elle analyse et teste les options d'amélioration concernant les liens entre la ville dans tous ses aspects et la réponse du système de soins urgents (intervention au domicile mais aussi dans les zones à haute densité d'utilisateurs comme les gares).

## MOTS CLÉS

Médecine d'urgence, accessibilité, territoire, délai d'intervention

## ABSTRACT

The constant transformation of the urban space complicates its relations with the efficiency of emergency mobile services. Access to urgent care must be equitable and ever faster, due to the close link between the time of intervention and the prognosis of several pathologies (cardiac arrest, severe trauma, myocardial infarction, stroke, etc.) (Blanchard *et al.*, 2012). A major objective of the pre-hospital care system is to reduce the overall response time (from the receipt of the call until the patient's arrival at the hospital). The UPEC EA4390 team focuses on the systemic optimisation of emergency medical aid. Its members analyse and test the options for improvement concerning the links between the city in all its aspects and the response of the pre-hospital system of urgent care (intervention at home but also in areas with high density of users like train stations).

## KEYWORDS

Emergency medicine, Accessibility, Territory, Response time

## INTRODUCTION

Les enjeux de santé sur un territoire sont importants, notamment lorsque celui-ci est en forte croissance. La densification des villes entraîne une complexification des espaces de vie, de travail, de divertissement, des transports, etc. Dans un contexte de regroupement de villes en communautés d'agglomérations ou dans les projections de métropoles futures (Grand Paris, Lille, Nantes, Bordeaux, etc.), offrir une égale accessibilité aux soins à tous est décisif.

Une réflexion amont est nécessaire pour anticiper les problèmes d'accessibilité sur un territoire rendu complexe par ses formes, sa topographie, ses obstacles naturels ou non, ses

structures urbaines et les profils sociaux et économiques des communes du département.

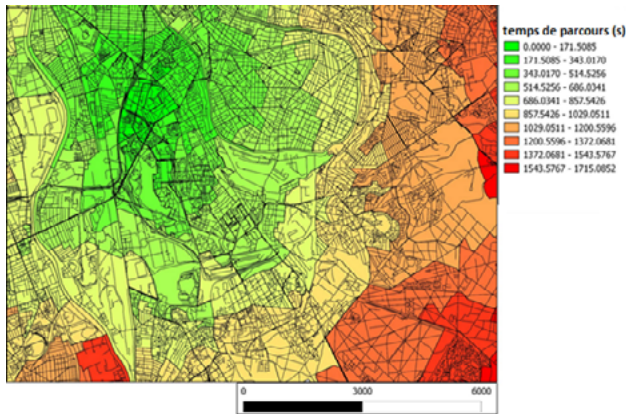
Dans un département comme le Val-de-Marne, affichant une croissance de population dynamique de plus de 3 %<sup>1</sup> depuis 2012, offrir un accès égal aux soins aux 47 communes qui le composent est d'une importance capitale.

Le SAMU94 est chargé d'organiser l'aide médicale urgente dans le Val-de-Marne. L'équipe EA4390, associée au SAMU94, travaille sur les problématiques d'accessibilité aux soins depuis de nombreuses années. Ainsi après un rappel de la genèse des recherches autour de l'optimisation de la chaîne de traitement de l'urgence, nous présenterons l'optimisation des effecteurs mobiles, les contraintes d'accessibilité rencontrées et enfin la problématique de l'accessibilité fine aux patients.

### 1. LA GENÈSE DES RECHERCHES AU SAMU94

Le SAMU94 mène depuis plusieurs années des recherches visant à optimiser la prise en charge des patients allant de la réception de l'appel, à la prise en charge effective, en passant par le déplacement du véhicule, de la problématique de l'accessibilité de l'équipe à la porte du patient. Ces recherches, démarrées institutionnellement avec le projet ANR POSAMU (Performance et optimisation systémique de l'aide médicale urgente) obtenu dans l'appel d'offre Villes durables en 2010, ont concrétisé ce travail pluridisciplinaire. Coordonné par Jean Marty, le projet avait pour partenaires le laboratoire d'ingénierie de l'École centrale de Paris et le laboratoire COGIT de l'IGN (Marty, 2010).

Figure 1. Accessibilité d'une portion du département au départ de l'hôpital Henri Mondor



Constatant des difficultés croissantes d'accès des équipes SMUR<sup>2</sup> du fait des problèmes de trafic impactant la vitesse des ambulances de réanimation le matin et en fin d'après-midi,

<sup>1</sup> Source : Insee, variation sur 5 %.

<sup>2</sup> Services mobiles d'urgence et de réanimation. Ce sont les véhicules de secours médicalisé, comprenant un médecin urgentiste/réanimateur, un infirmier et un ambulancier spécialisés. Les SMUR sont coordonnés par le SAMU de leur département et peuvent être basés dans d'autres hôpitaux que celui du SAMU-Centre 15.

le projet a analysé les trajets grâce à des puces GPS et a permis d'établir un modèle pour tester diverses options de *dispatching* des véhicules en situation dynamique, mais aussi le positionnement des bases pour réduire les délais. Si globalement les résultats étaient bons permettant le respect du délai routier de 30 minutes dans 95 % des cas (fig. 1), l'étude a mis en évidence des allongements de délais excessifs certains jours justifiant un repositionnement transitoire des véhicules dans certaines zones du Val-de-Marne pour garantir le service rendu.

Le concept de trajet optimal pour aller auprès d'un malade a été établi permettant à un équipage de disposer du trajet idéal à un temps  $t$  compte-tenu des conditions de trafic. Lors de ce projet, il est apparu que dans 15 % des cas le délai pour arriver jusqu'au patient devait inclure un trajet piéton de plus de 5 minutes sans que des cartes d'accès soient disponibles. La prise en considération du paysage urbain est donc une nécessité pour respecter les délais qui ne se limitent donc pas au trajet routier.

## 2. L'OPTIMISATION DES EFFECTEURS MOBILES

En cas d'urgence et par définition, les effecteurs mobiles pré-hospitaliers doivent être activés et arriver auprès du patient dans les plus brefs délais. L'un des moyens de répondre à cet impératif est d'assurer un acheminement intégrant à la fois les contraintes urbaines (travaux, trafic, évolution dynamique à très court terme) et les contraintes professionnelles spécifiques aux métiers du secours (géolocalisation et disponibilité de la flotte, pratiques de circulation, gabarits des véhicules, voies carrossables).

Dans cette optique, le SAMU94/EA4390 a entrepris trois axes de recherche, en vue de réduire les délais d'intervention SMUR :

1. Reconcevoir l'organisation SAMU/SMUR par une approche systémique adaptée à la complexité urbaine. D'une part, grâce à la modélisation d'un repositionnement des SMUR en attente, en fonction des jours et des horaires, afin d'anticiper et de contrôler les problématiques d'accessibilité liées au trafic routier. D'autre part, grâce à l'utilisation d'un système de géolocalisation en temps réel des SMUR, ainsi que d'un algorithme décisionnel permettant d'activer le SMUR disponible le plus proche du lieu de la prochaine intervention (cf. §1).
2. Décrire les pratiques métier en termes de navigation SMUR. En utilisant la base de données de géolocalisation implémentée depuis 5 ans sur chaque véhicule, l'équipe a pour objectif de réaliser une typologie géomatique des trajets SMUR. Ainsi, en partenariat avec CAMS<sup>3</sup>, l'analyse puis le traitement des données devrait permettre de créer un outil d'aide à la navigation spécifique en vue de réduire les délais d'intervention SMUR. Ceci pourrait aider à une meilleure estimation de tous les temps de trajet SMUR (départ-patient, patient-hôpital), actuellement imprécise et empirique (Wallace *et al.*, 2014).
3. Modéliser les pratiques SMUR afin d'optimiser la filière pré-hospitalière dans sa globalité (depuis la réception de l'appel jusqu'à l'arrivée dans le service hospitalier et/ou le plateau technique urgent). Le SAMU a pour mission d'organiser la réponse médicale urgente pré-hospitalière. Pour cela, il communique avec les patients, les effecteurs mobiles (dont les SMUR) et les services hospitaliers *ad hoc*. La modélisation de tous les intervalles de temps compris dans la prise en charge globale du patient urgent permettrait d'optimiser la filière de soins par une meilleure estimation des délais, donc une meilleure organisation de chaque structure impliquée (SAMU, hôpitaux) et une utilisation adaptée des ressources (préparation du plateau technique, etc.).

---

3 Centre d'analyse et de mathématique sociales, UMR8557 CNRS-EHESS.

### 3. CONTRAINTES D'ACCESSIBILITÉ : RÔLE DU NIVEAU SOCIO-ÉCONOMIQUE ET IMPACT PRONOSTIQUE DANS L'ARRÊT CARDIAQUE

Le pronostic de certaines pathologies urgentes étant directement lié aux délais de prise en charge par les secours (Donnino *et al.*, 2014 ; Ebinger *et al.*, 2014), l'organisation de la chaîne de soins constitue l'un des objectifs majeurs d'amélioration des pratiques. Ainsi, en situation de menace vitale immédiate, l'optimisation de l'accès des équipes pré-hospitalières auprès du patient représente un grand défi. C'est un axe de recherche majeur de l'EA4390. L'étude de cohorte prospective multicentrique ACCESS-2, en cours de publication, a analysé l'impact des contraintes d'accessibilité fine (stationnement du véhicule puis trajet piéton jusqu'au contact patient) sur les délais d'intervention SMUR. Elle a permis :

1. D'établir une typologie des zones particulièrement difficiles d'accès (dites zones vulnérables). Il n'existait aucune donnée française décrivant les déterminants architecturaux urbains des contraintes d'accessibilité SMUR. ACCESS-2 suggère qu'ils sont liés à l'adressage (point d'adresse non ou mal indiqué, meilleur accès par un autre point d'adresse, mauvaise qualité des équipements d'indication), à des obstacles extérieurs (barrières, portes, plots, voies non carrossables, escaliers) ou intérieurs (digicode, ascenseur manquant, mauvaises indications). Cette typologie permettra, à terme, de modifier les pratiques de régulation au SAMU et celles des SMUR (par exemple, recours à une escorte).
2. De montrer un lien fort entre le niveau socio-économique des lieux d'intervention et l'allongement des délais d'arrivée auprès du patient. La typologie des zones vulnérables semblait liée au type de bâtiment : ainsi, les ensembles d'immeubles à caractère social présentaient davantage de contraintes d'accessibilité SMUR. Ceci a été confirmé par l'analyse du lien entre le niveau socio-économique, quantifié par quintiles de l'indice de défavorisation French-EDI<sup>4</sup> (Pornet *et al.*, 2012), et les difficultés d'accès : les lieux d'intervention défavorisés (Q4-Q5) en étaient davantage pourvoyeurs<sup>5</sup>. Ceci entraînait un allongement significatif du délai d'accès piéton<sup>6</sup>.
3. De montrer un lien pronostique défavorable entre cet allongement des délais et la survie à un arrêt cardiaque. Étant établi que le délai entre la survenue de l'arrêt cardiaque et le premier contact patient-secouristes est directement lié à la récupération d'une activité cardiaque, donc à la survie à court terme, ACCESS-2 a analysé le lien entre l'existence de contraintes d'accessibilité fine et l'augmentation de ce délai. Elle a montré que plus les secouristes rencontraient de difficultés à accéder au patient, plus celui-ci avait de risque de mourir. Ces données illustrent la nécessité de mieux intégrer le circuit d'accès des services de secours auprès des patients en milieu urbain.

À notre connaissance, ACCESS-2 est la première étude thématique en Europe (accessibilité fine) et dans le monde (lien socio-économique). Ses résultats ont conduit le SAMU94/EA4390 à constituer un groupe de recherche en partenariat avec la brigade des sapeurs-pompiers de Paris (BSPP), le CAMS et le département de Santé publique de l'hôpital Henri Mondor

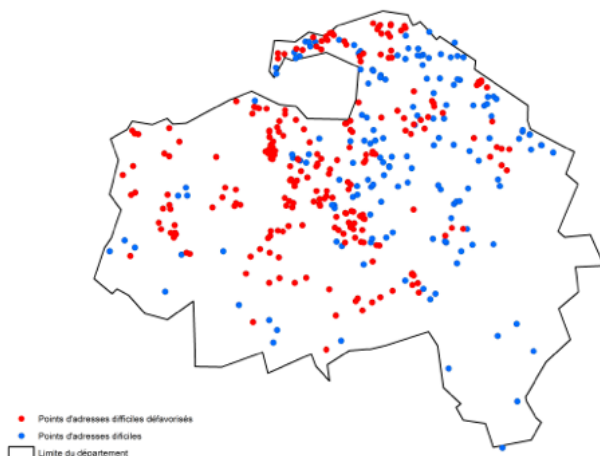
4 Le score French-EDI est un score de défavorisation spécifiquement français. Chaque IRIS se voit attribuer un score en fonction de plusieurs déterminants (surpopulation de l'habitat, pas d'accès au chauffage, non-proprétaire, chômage, nationalité étrangère, pas de voiture, travailleur non qualifié, foyer de plus de 6 personnes, faible niveau d'études, parent unique). Le score attribué à chaque IRIS est donc comparable à l'ensemble des données françaises.

5 Les difficultés d'accès piéton étaient recueillies de façon prospective par les équipes SMUR en mission et divisées en difficultés extérieures (obstacles, longue distance, mauvais équipement, indications imprécises, etc.) et intérieures (portes, digicodes, problèmes liés à l'ascenseur, etc.).

6 Résultats en cours de publication.

(AP-HP, Créteil), dont les premiers travaux, tirés d'ACCESS-2 et étendus à l'ensemble des départements franciliens couverts par la BSPP (75, 92, 93, 94), devraient débuter courant 2018. L'EA4390 a récemment publié un article relatif à la nécessité de prendre en compte le rôle des difficultés d'accès jusqu'au patient et leur lien avec les délais de prise en charge de l'arrêt cardiaque extrahospitalier (Heidet *et al.*, 2017). Cette modification des pratiques, qui fait suite à l'évaluation d'ACCESS-2, semble avoir un impact potentiel sur l'analyse de l'efficacité du système de secours pré-hospitalier.

Figure 2. Répartition des difficultés d'accès en SMUR en fonction du niveau socio-économique dans le Val-de-Marne



#### 4. LA PROBLÉMATIQUE DE L'ACCESSIBILITÉ FINE

L'architecture urbaine est un déterminant majeur de l'accessibilité fine des secours. Au-delà des obstacles physiques liées à leur architecture (grilles, plots, escalier, voies non carrossables, etc.), certaines zones présentent des contraintes d'accessibilité liées à une localisation imprécise et non standardisée de leurs points d'adresse et/ou d'accès (fig. 3). La cartographie de ces points ainsi que l'élaboration de stratégies d'accès en amont représentent des objectifs majeurs en termes d'accessibilité fine, donc de délai d'intervention des secours.

Figure 3. Exemples de zones difficiles d'accès et dont la cartographie est défailtante

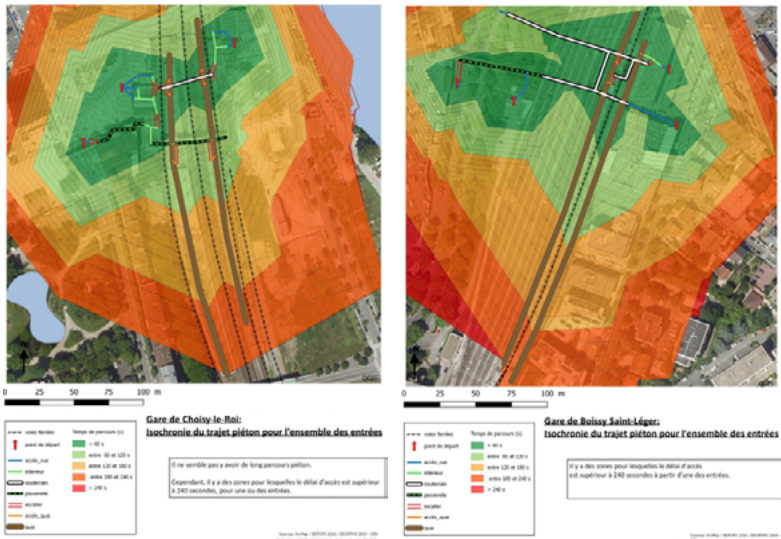


Ces zones sont, de façon non exhaustive, des groupements d'immeubles, des espaces publics (parcs, loisirs), des lieux de transport publics (gares, aéroports, ports, espaces verts ou de loisirs, etc.).

Cette thématique a conduit à la réalisation de plusieurs travaux au SAMU94/EA4390, dont une étude de simulation géomatique à partir de données empiriques collectées *via* des relevés terrain dans les gares du Val-de-Marne. Cette étude a mis en évidence, *via* des courbes isochrones (fig. 4), l'allongement des délais d'intervention SMUR dans les parties les plus éloignées des seuls points d'accès/d'adresse recensés.

Ces résultats devraient mener à une discussion associant le SAMU94, la BSPP, la SNCF, la RATP et les collectivités territoriales afin de constituer un groupe de travail pour rendre opérationnelles les pistes d'amélioration identifiées : localisation précise de l'appel au 15 dans la gare et ouverture d'accès permettant d'arriver plus rapidement aux points extrêmes des quais des gares ou des zones de circulation des usagers. Le nombre très élevé d'usagers dans les gares (plus de 10 000 000 par an dans les gares majeures du Val-de-Marne) justifie de trouver des solutions opérationnelles.

Figure 4. Exemples de simulations et isochronies d'accès aux quais de deux gares RER



La construction de nouvelles gares mais aussi de nouvelles zones urbaines devrait idéalement intégrer l'accessibilité des services de secours pour maintenir des délais d'intervention conformes à l'état de l'art médical.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La situation actuelle de l'accessibilité aux soins des patients du Val-de-Marne peut être améliorée. Il apparaît que les zones urbaines posent d'importants problèmes d'accessibilité. Pourtant, la densité élevée d'habitants et d'usagers justifie une politique volontariste.

Plusieurs axes d'amélioration seront étudiés :

- optimisation du trajet des effecteurs mobiles par un navigateur spécifique aux services de secours ;

- optimisation de la filière globale jusqu'à l'arrivée à l'hôpital par une modélisation des délais d'intervention ;
- optimisation des tournées des médecins de garde pour augmenter le service rendu ;
- cartographie des zones d'accès difficile et définition d'options à fournir aux services de secours pour accéder plus rapidement au point souhaité (en partenariat avec les collectivités territoriales et les architectes des nouvelles zones urbaines). L'accent doit être mis sur les zones avec une densité importante de patients potentiels. Il faut éviter la « désertification médicale » des zones urbaines.

## RÉFÉRENCES

Blanchard I.E., Doig C.J., Hagel B.E., Anton A.R., Zygun D.A., Kortbeek J.B., Powell D.G., Williamson T.S., Fick G.H., Innes G.D., 2012, « Emergency Medical Services Response Time and Mortality in an Urban Setting », *Prehosp Emerg Care*, 16(1), p.142-151.

Donnino M.W., Saliccioli J.D., Howell M.D., Cocchi M.N., Giberson B., Berg K., Gautam S., Callaway C., American Heart Association's Get with the Guidelines-Resuscitation Investigators, 2014, « Time to administration of epinephrine and outcome after in-hospital cardiac arrest with non-shockable rhythms: retrospective analysis of large in-hospital data registry », *BMJ*, n° 348, g3028.

Ebinger M., Winter B., Wendt M., Weber J.E., Waldschmidt C., Rozanski M., Kunz A., Koch P., Kellner P.A., Gierhake D., Villringer K., Fiebach J.B., Grittner U., Hartmann A., Mackert B.M., Endres M., Audebert H.J., STEMO Consortium, 2014, « Effect of the Use of Ambulance-Based Thrombolysis on Time to Thrombolysis in Acute Ischemic Stroke: A Randomized Clinical Trial », *JAMA*, 311(16), p. 1622-1631.

Heidet M., Bami E., Mermet É., Vaux J., Revaux F., Chollet-Xémard C., Lecarpentier E., Da Cunha T., Marty J., 2017, « Scene time interval in out-of-hospital cardiac arrest: It is time to measure time until patient contact », *Am J Emerg Med* [en ligne : [linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S073567517309178](http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S073567517309178) consulté le 16/11/17].

Marty J., 2010, *Performance et optimisation systémique de l'aide médicale urgente (POSAMU)* [en ligne : [www.agence-nationale-recherche.fr/projet-anr/?tx\\_lwmsuivibilan\\_pi2%5BCODE%5D=ANR-10-VILL-0001](http://www.agence-nationale-recherche.fr/projet-anr/?tx_lwmsuivibilan_pi2%5BCODE%5D=ANR-10-VILL-0001)].

Pornet C., Delpierre C., Dejardin O., Grosclaude P., Launay L., Guittet L., Lang T., Launoy G., 2012, « Construction of an adaptable European transnational ecological deprivation index: the French version », *J Epidemiol Community Health*, 66(11), p. 982-989.

Wallace D.J., Kahn J.M., Angus D.C., Martin-Gill C., Callaway C.W., Rea T.D., Chhatwal J., Kurland K., Seymour C.W., 2014, « Accuracy of Prehospital Transport Time Estimation », *Acad Emerg Med*, 21(1), p. 9-16.

## LES AUTEUR.E.S

### Matthieu Heidet

SAMU94

Hôpital Henri Mondor, UPEC

[matthieu.heidet@aphp.fr](mailto:matthieu.heidet@aphp.fr)

### Jean Marty

SAMU94

Hôpital Henri Mondor, UPEC

[jean.marty@aphp.fr](mailto:jean.marty@aphp.fr)

### Éric Mermet

CNRS-EHESS

CAMS/ISC

[eric.mermet@ehess.fr](mailto:eric.mermet@ehess.fr)

### Rosa Jérémie

Gestion des risques associés aux soins

UPEC

[rosa.jeremie@hotmail.fr](mailto:rosa.jeremie@hotmail.fr)