

Attentats avec sites multiples et victimes en grand nombre

Pr. Pierre CARLI



SAMU de Paris

Hôpital Necker

SAMU Zone de Défense IDF



L' évolution des actes terroristes

- **Des attentats de plus en plus fréquents et nombreux**
 - Madrid , Turquie , Londres , Egypte , Bali (2)
- **Visant des cibles**
 - Impliquant des occidentaux
 - Au cœur de leur pays
- **Évolution de la tactique**
 - Attentats multiples avec logistique légères avec une base locale plus qu'un mega - attentat avec logistique lourde
 - Pas besoin de faire du NRBC compliqué pour avoir un impact majeur

La réflexion autour de ces événements

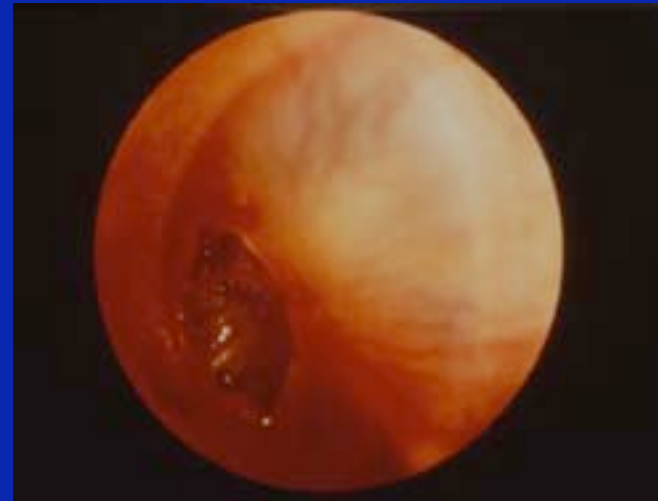
- **Quelles information peut - on en retirer ?**
 - **Sur le plan médical :**
 - » **Gravité , spécificité des lésions**
 - » **Conséquences pour la prise en charge en urgence**
 - **Sur le plan organisationnel**
 - » **Stratégie des secours et des soins**
 - » **Tactiques à mettre en place**
- **Publication sources : Israel , Madrid , Londres ...**

Conséquences physiopathologiques de l'explosion

- **Effets primaires : Blast injury des anglo-saxons provoqué par l'onde de souffle**
- **Effets secondaires : projection vulnérantes et criblage**
- **Effets tertiaires : projection de la victime**
- **Effets quaternaires : brûlures , inhalation de fumées , intoxications**

Mécanismes lésionnels

- **Variation brutale de pression**
 - Compression- décompression brutale
 - Rupture pariétale
 - Poumon, organes creux
- **Accélération brutale**
 - Compression
 - Cisaillement
 - Arrachement



Principaux organes atteints par ordre de seuil lésionnel :
Oreille, poumon, larynx, intestins ...

L'expérience israélienne des attentats suicides

- Gravité des lésions
- Spécificités
- Conséquences thérapeutiques



Les blessés par attentat à la bombe sont plus grave que les traumatismes classiques

Kluger Y, and the Israeli Trauma Group J Am Coll Surg. 2004 ,199 , 875

- **Registre de trauma Israélien**
 - 906 victimes de terrorisme avec 55,033 trauma standard.
- **En cas d'explosion aggravation portant sur :**
 - La complexité et la gravité des lésions le nombre de zones atteintes
 - Le besoin de réa et la durée d'hospitalisation
 - Le besoin de chirurgie d'urgence et la mortalité
- **Associations de plusieurs mécanismes lésionnels potentialisant la gravité**

Importance de la préparation des équipes

Complexités des lésions observées après attentat kamikaze

Singer P, Cohen JD, Stein M. Crit Care Med. 2005 , 33 , S61-5 Israel 2000-2003

- **Blast (primaire)**
 - perforation tympanique : la plus fréquente , pulmonaire ,
- **Trauma pénétrant (secondaire) +++**
 - Par les débris, les clous , les boulons enrobant la bombe
- **Trauma fermé (tertiaire)**
 - Projection de la victime par le souffle
- **Par comparaison avec les autres trauma ,**
 - I S S plus élevé (30% >16), Plus d'hospitalisation en réa 22.8%
- **Aggravation des lésions quand le milieu de l'explosion est confiné**

Patient très lourd pour la quantité de soins et la charge émotionnelle

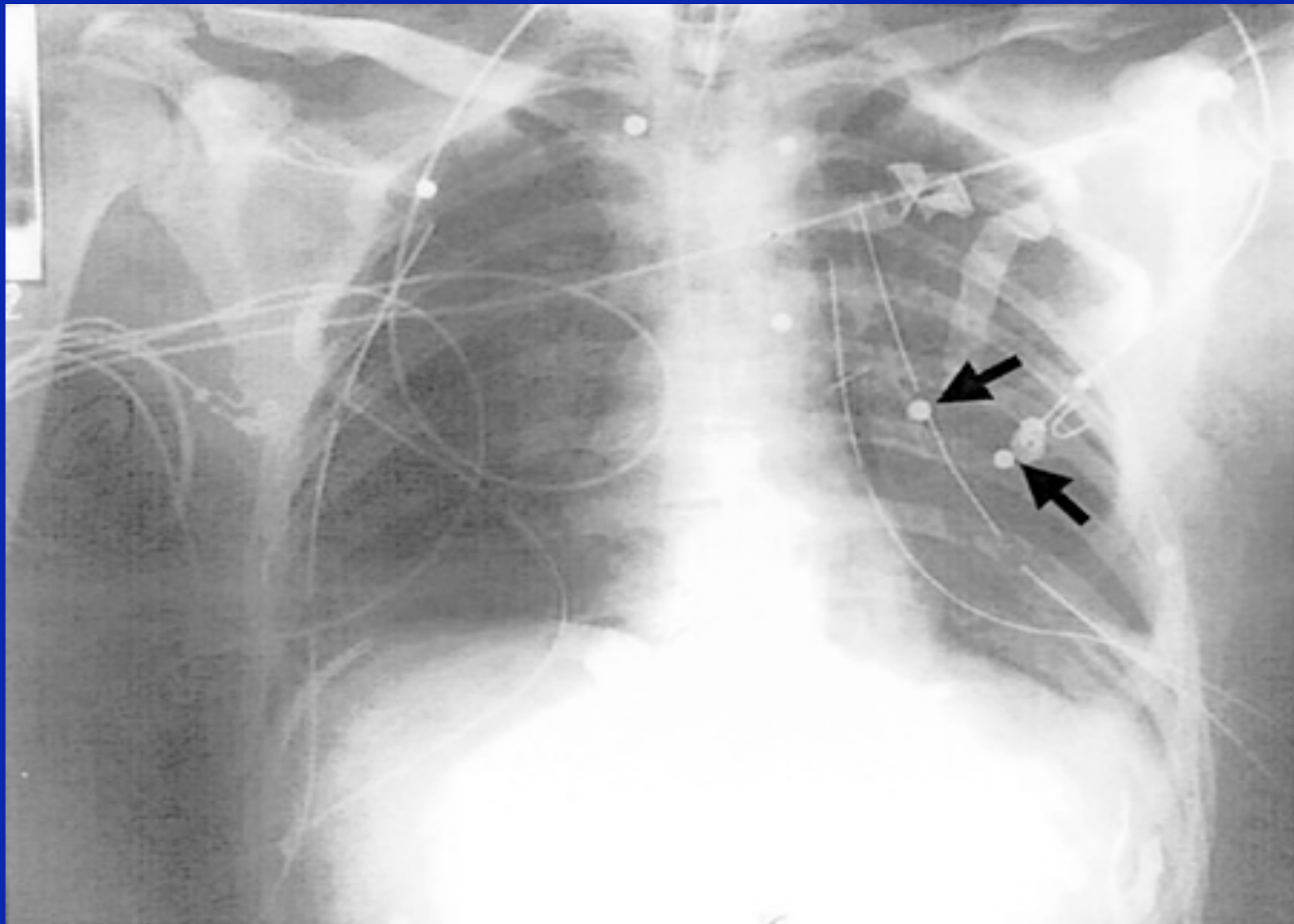
Attentat suicide en Israel

Almogy G, et Al Ann Surg. 2004 , 239, 295-303
Trauma center de Jerusalem période 2000 - 2003.

- **Explosion puissante avec beaucoup de shrapnels**
- **Aggravation dans les espaces semi-clos et clos**
 - Très importante atteinte tissulaire
 - Très nombreuses lésions pénétrantes,
 - Lésions de blast et brûlures sévères.
- **Danger des blessés apparemment stable et moyennement atteints**
 - Décompensation secondaires de lésions vitales
- **Packing multiple des lésions des parties molles pour effectuer un « damage control »**
- **Association de Novo Seven° au traitement ?**









Attentats kamikaze en Israel : Lésions liées au fragments humains

Askenazi, Alfici et col ITACCS 2003

- Explosion en milieu confiné
- Traumatismes pénétrants par des fragments humains
- Détection radiologique et chirurgicale difficile
- Contamination infectieuse possible
 - Transmission d'hépatite ...
 - » Braverman 2002



Facteurs prédictifs à l'examen clinique de la mortalité en Israel

Table 3. Univariate Analysis of the Relationship Between External Signs of Trauma and Mortality at the Scene, According to Attack Setting*

Sign of Trauma	All Attacks			Attacks Inside Buses		
	Dead (n = 153)	Wounded (n = 798)	Odds Ratio (95% Confidence Interval)	Dead (n = 95)	Wounded (n = 260)	Odds Ratio (95% Confidence Interval)
Open fractures (n = 70)	56 (36.6)	24 (3.0)	18.6† (11.0-31.4)	21 (22.1)	4 (1.5)	18.2† (6.0-54.6)
Amputations (n = 74)	63 (41.2)	11 (1.3)	50.1† (25.5-98.5)	39 (41.1)	2 (0.8)	89.8† (21.1-383.0)
Burns‡ (n = 178)	75 (49.0)	103 (12.9)	6.5† (4.4-9.5)	45 (47.4)	17 (6.5)	12.9† (6.8-24.3)

*Data are presented as number (percentage) of patients unless otherwise indicated.

† $P < .001$.

‡All patients with burns.

Facteurs prédictifs à l'examen clinique d'un blast pulmonaire

Table 2. Univariate Analysis of the Relationship Between External Signs of Trauma and the Occurrence of Blast Lung Injury (BLI)*

Sign of Trauma	Survivors With BLI (n = 60)	Survivors Without BLI (n = 738)	Odds Ratio (95% Confidence Interval)	P Value
Penetrating wounds to head or torso (n = 77)	16 (26.7)	61 (8.3)	<u>4.0 (2.2-7.6)</u>	<.001
Penetrating wounds to extremities (n = 64)	6 (10.0)	58 (7.6)	1.3 (0.7-2.9)	.30
Burns covering more than 10% of the body surface area (n = 25)	11 (18.3)	14 (1.9)	<u>11.6 (5.0-26.9)</u>	<.001
Tympanic membrane rupture (n = 73)	6 (10.0)	67 (9.1)	1.1 (0.6-1.9)	.76
Skull fractures (n = 18)	14 (23.3)	4 (0.5)	<u>55.8 (17.7-176.5)</u>	<.001
Extremity fractures (n = 105)	8 (13.3)	97 (13.1)	1.0 (0.5-2.2)	.99

*Data are presented as number (percentage) of patients unless otherwise indicated.

Attentat Madrid 11 Mars 2004

4 bombes dans 4 trains

Sites différents et difficiles d'accès

4 PMA sur place

190 morts sur place

980 blessés transportés dans 19 hôpitaux

Environ 300 hospitalisations

18 en état critique, 170 graves

89 interventions chirurgicales d'urgence
en 24h



Victimes traitée à l'hôpital le plus proche à Madrid

Gutierrez de Ceballos JP et Al Crit Care Med. 2005, 33,S107-12.

- 312 victimes transportées
- 62 impliqués avec lésions cutanées superficielles
- 250 avec des lésions sévères
- 32 opérées dans les 8 heures



Lésions % blessés graves

Blast tympanique 41%

Thorax 40%,

Criblages 36%,

Fractures 18%,

Brûlures 1-2 d° 18%,

T Occulaire 18%,

Trauma cranien 12%,

Abdomen 5%.

Madrid : chirurgie d'urgence à l'hôpital de proximité

Gutierrez de Ceballos JP et Al Crit Care Med. 2005, 33,S107-12.

32 opérées entre 8H et 15 H

37 interventions dans les 24H

Type of Intervention	No. (%) (n = 37)
<u>Orthopedic</u>	15 (40.5)
Abdominal	7 (18.9)
Neurosurgical	6 (16.2)
Maxillofacial	5 (13.5)
Plastic	3 (8.1)
Ophthalmic	1 (2.7)

Lésions des UA Hôpital de proximité à Madrid

Gutierrez de Ceballos JP et Al Crit Care Med. 2005, 33,S107-12.

- 29 UA sur 312 patients
- 12 % total 33 % des hospitalisés
 - 2 DCD à l'arrivée
 - 27 survivants mortalité 17 %
- ISS Moy = 34
- APACHE II moy = 23



Lésions % patients

Os peau parties molles 85%

Blast auriculaire 67%

Blast pulmonaire 63%

Trauma cranien 52 %

Fréquence des blasts pulmonaires lié à l'intensité de l'explosion ?

Victimes des attentats de Londres

- **Bombes différentes**
 - Explosif artisanal peu puissant
 - Pas de shrapnel dans les bombes
- **Différence entre les trains dans les tunnels dans les stations et le bus**
- **Analyse sur le terrain**
 - Peu de victimes graves nécessitant des gestes de réa
 - Des morts ou des UR , des impliqués en grand nombre

Londres : une vision différentes des victimes d'attentats

- **Comportement des médias et de l'opinion publique différent de leurs homologues français**
- **En dehors du reportage initial peu d'intérêt pour les victimes :**
 - Pas de demande de prise en charge psychologique
 - Évocation seulement de l'indemnisation
 - Bad luck !
- **Par contre recherche effrénée des coupables**
 - Vive le sheriff !

**L'aspect
organisationnel
incidence sur les plans**

Attentats terroriste en Israel

Transport rapide des victimes à l'hôpital à plus proche

Leibovici et Al
Am J Emerg Med 1997, 15, 341.

- 7 attentats suicide en Israel
- 473 victimes
- 74 = 16 % DCD sur place
- 29 Transferts secondaires



La réduction des transferts interhospitaliers après un attentat est un critère d'efficacité du système Plan Blanc

Attentat Madrid 11 Mars 2004

4 bombes dans 4 trains

Sites différents et difficiles d'accès

4 PMA sur place

190 morts sur place

980 blessés transportés dans 19 hôpitaux

Environ 300 hospitalisations

18 en état critique, 170 graves

89 interventions chirurgicales d'urgence
en 24h



Quelques leçons de Madrid

- **Problèmes d'organisation des secours et des soins**

- Pas de chef identifié de tout le dispositif
- Pas d'alerte commune
- Plusieurs « SAMU » concurrents
 - » *Concurrence SUMMA, SAMUR créé en 2002*
- Pas de Plan Blanc
 - » *Madrid : 2 hôpitaux reçoivent 600 des 1500 victimes*
- Pas de logistique de catastrophe
 - » *Points défailants à Madrid*

- **Des points très pertinents à Madrid**

- Gestion des télécommunications sur place
- Gestion des itinéraires d'évacuation
- Gestion des listes de victimes : DCD et vivants

*Communication du Dr. M Garrido
Directeur SUMMA 112*

Les sites à Londres

8 MINUTES FROM KING'S CROSS

- all the bombed Tube trains passed through King's Cross
- Aldgate and Edgware Road trains were 8 minutes from King's Cross
- the No30 bus bomb detonated less than a mile from King's Cross
- Study of King's Cross CCTV is a priority

KING'S CROSS TO ALDGATE

08.50am - Circle Line eastbound from Liverpool Street to Aldgate: the first explosion occurred eight minutes east of King's Cross; the bomb was on the floor of the third carriage



TAVISTOCK PL

09.47 - No.30 bus at Upper Woburn Place/Tavistock Square: the bus bomb killed 13 almost an hour after the Tube devices in streets just south of King's Cross



KING'S CROSS TO EDGWARE ROAD

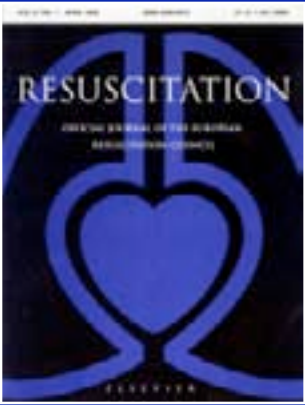
08.50 - Circle Line westbound heading from Edgware Road to Paddington: second bomb goes off 8 minutes west of King's Cross; device was in the second carriage; the blast blew a hole in the tunnel wall, damaging a train travelling in



KING'S CROSS TO RUSSELL SQUARE

08.50am - Piccadilly Line from King's Cross to Russell Square: bomb exploded in the first carriage:



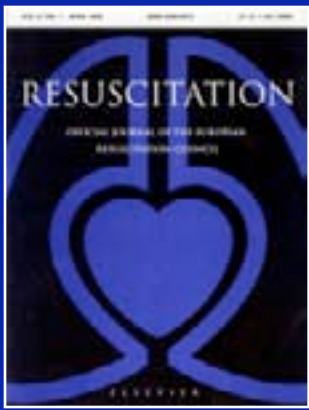


Major incident report London bombings July 2005: The immediate pre-hospital medical response (1)

D.J. Lockey , R. MacKenzie et al Resuscitation Aout 2005
London Helicopter EMS, Royal London Hospital

- **Envoi de 2 médecins avec 2 paramedics sur chaque site par rotation de l'hélicoptère médicalisé**
- **Difficulté d'alerte et retard :**
 - 30 min pour le bus de Tavistock square
- **Beaucoup de médecins arrivés spontanément ou venant des hôpitaux de proximité**
 - Pas préparés pas équipés : tenue de bloc dans les chantiers !





Major incident report London bombings July 2005: The immediate pre-hospital medical response (2)

D.J. Lockey , R. MacKenzie et al Resuscitation Aout 2005
London Helicopter EMS, Royal London Hospital

- **Lois du tout ou rien pour les victimes :**
 - Peu de blessés graves nécessitant des gestes de réanimation
 - Beaucoup d'UR ou de DCD
- **Médicalisation de l'avant importante pour ,**
 - anesthésie , analgésie et désincarcération
- **Pas de véritable PMA mais des soins en surface après extraction**
- **Efficacité des équipes de l'HEMS par rapport au secours médicaux spontanés**
 - Importance de l'entraînement du matériel et des tenues



Enfin un plaidoyer inattendu pour le SAMU - SMUR



The London attacks - A chronicle

Improvising in an emergency P Holden

NEJM ,336 ,541 2005

- Découverte du principe du PMA par les médecins du CA de la British Medical Association à Tavistock square
- 15 blessés : 8 UA 7UR
- Attente de renfort pendant plus de 20 minutes et 1H pour la médicalisation
- 2h20 pour traiter et évacuer



Londre

Analyse provisoire : Dr D Baker
Pas de Plan Blanc départemental ou zonal



- Problème d'alerte
- Difficulté d'accès dans le métro « Tube »
- Soins improvisés sur place
 - Faible médicalisation préhospitalière sans PMA

- Peu ou pas de régulation : Transport vers les hôpitaux de proximité
- Mauvaise gestion de la liste des victimes
- Police très efficace

Les limites du Plan rouge et du Blanc actuel

- Utilisés pour un faible nombre de victimes
- Énorme mobilisation de moyens sur place et à l'hôpital
 - Emballement systématique du système
 - 3 sauveteurs pour un blessé !
 - Pas plus de 15 victimes par CHU
- Pas de nécessité de déclencher le Plan Blanc de chaque hôpital

Une nouvelle stratégie

Une leçon claire :

- **La réponse locale est insuffisante nécessité d'un dispositif élargi à la région - zone**
 - Pour le terrain
 - Pour les hôpitaux
- **Des réflexions**
 - SAMU - SMUR IDF et APHP : plan blanc dit «Camembert»
 - BSPP : plan rouge aggravé

Structures d'urgence de la Région Ile de France

- 91 hôpitaux habilités à recevoir des urgences (SAU , UP)
 - 8 CHU avec plateaux techniques majeurs
- 8 SAMU départementaux
- 66 équipes SMUR
- Le plus grosse concentration de moyens médicaux d'urgence de France



Alerte réciproque des tous les services

- **Analyse des informations provenant**
 - de la Police , de la BSPP, de la zone de défense
 - du public par les appels directs
 - Suivi des médias dès que possible
 - Déclenchement du plan alerte des hôpitaux des SAMU de l'APHP
- **Cartographie immédiate**
- **Positionnement des sites par rapport aux hôpitaux et aux possibilités de renfort**

Engagement des SMUR



- Engagement des équipes de proximité
 - Une UMH immédiatement et une VL dès que possible
 - » Pas d'accumulation sur le premier site !
- Renfort concentrique des SAMU suivant la portion de camembert
 - Systématique de la petite couronne 94 , 93 , 92
 - Montée en puissance de la grande couronne
 - » Sites de regroupement dans la portion de camembert
 - » Puis avec une affectation précise sur un site

Moyens médicaux SAMU SMUR



- **Médecin SAMU compétence de régulation et / ou chef de PMA**
 - Professionnel aguerri
 - Provenant du SAMU de Paris ou d'un SAMU de la petite couronne
- **Un aide polyvalent**
 - PARM , IADE, IDE ...
- **Des équipes SMUR : 4 pour le Plan Rouge**
 - Au moins une de Paris surtout si régulateur de périphérie
 - » Liaison radio avec le SAMU 75 , Connaissance du site et des proximités

Les principes de régulation

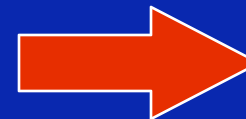


- Plus le nombre de victimes est important pour les bilans des victimes sont courts
- Catégorisation très simple des victimes
 - UA :
 - » Très graves avec peu de chance de survie
 - » Graves avec des chances de survie
 - UR :
 - » soins avec possibilité d' hospitalisation
 - » Couché ou debout
 - Les blessés de dispensaire et les impliqués
- En dehors de certaines UA pas de bilan individuel

Régulation des UA



- Utilisation d'un profil type de victime
- Pas de bilan détaillés transitant par les régulations Paris ou périphériques
- Les UA sont toutes des polytraumatisés « blastés , brulés, criblés »
- Point important pour toutes les victimes
 - Intubé ? : respirateur réa ...
 - Hémodynamique stable ? Chirurgie bloc ...
 - Chirurgie spécialisée majeure
 - » Lésions neurochirurgicale ? (crâne ouvert)
 - » Lésion ophtalmo ? (globe ouvert)
 - » Brûlés graves après 24h



CHU
Paris
ou PC

Régulation des UR

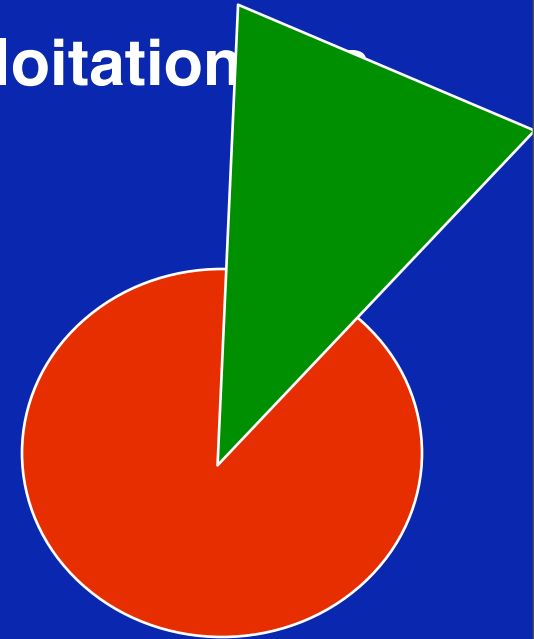


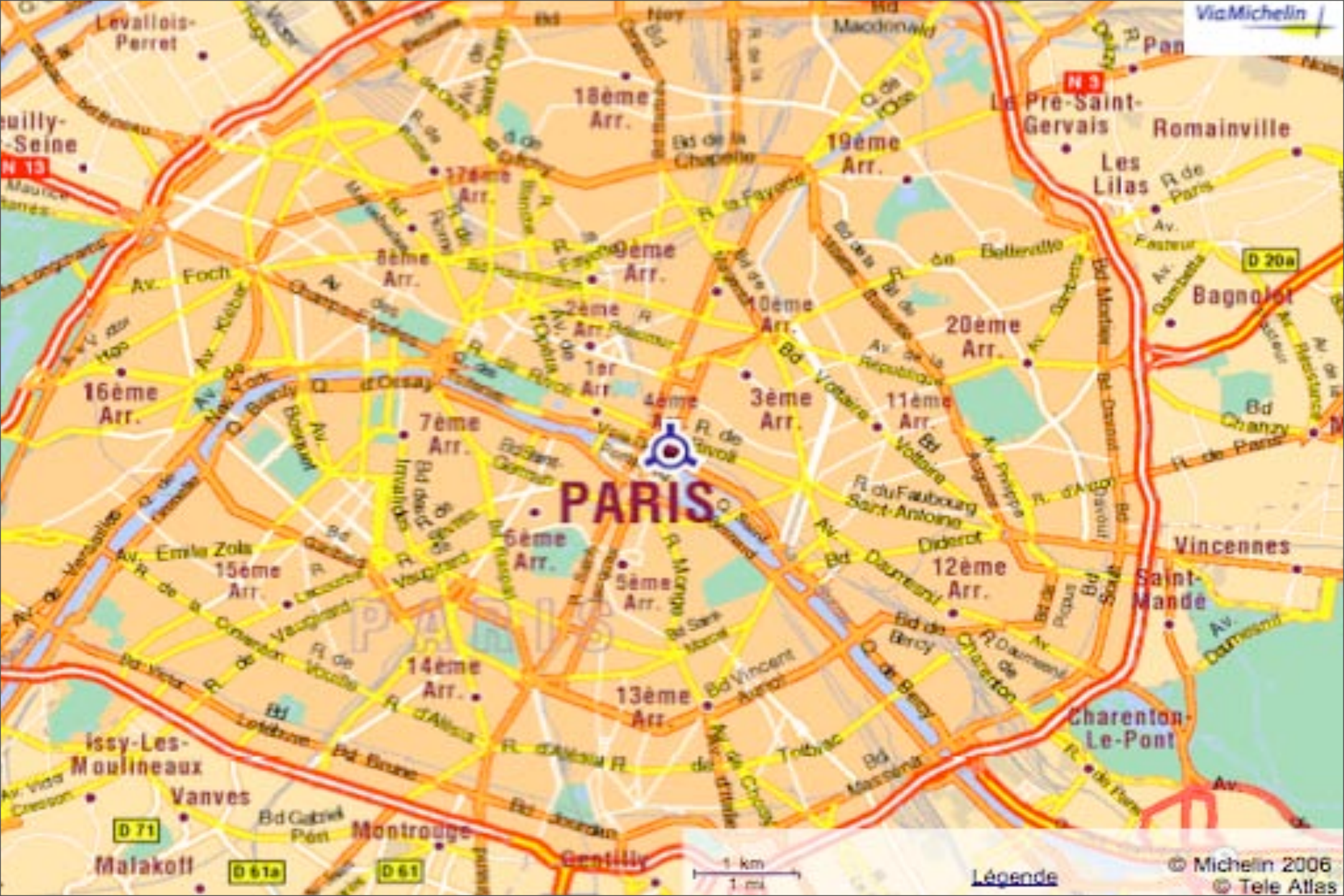
- **Les UR ont une forte probabilité d'hospitalisation**
 - Transport par groupe
 - Ambulances non médicalisées
 - Vers les SAU
- **Les blessés ambulatoires et les impliqués**
 - Transport collectif : type bus
 - Encadrement de secouriste et CUMP
 - Vers les SAU et les UP à distance

Les principes de recherche de place



- Utilisation de la priorité géographique pour l'exploitation des ressources de soins
- Principe du « camembert parisien »
 - Chaque PMA draine vers une part de Paris et de la zone
- Coordonné avec
 - les renforts de SMUR
 - les chefs de PMA régulateurs sur place du secteur
- Exploitation des places déterminées à priori
- Retour d'information sur la régulation de Paris en position de régulation zonale

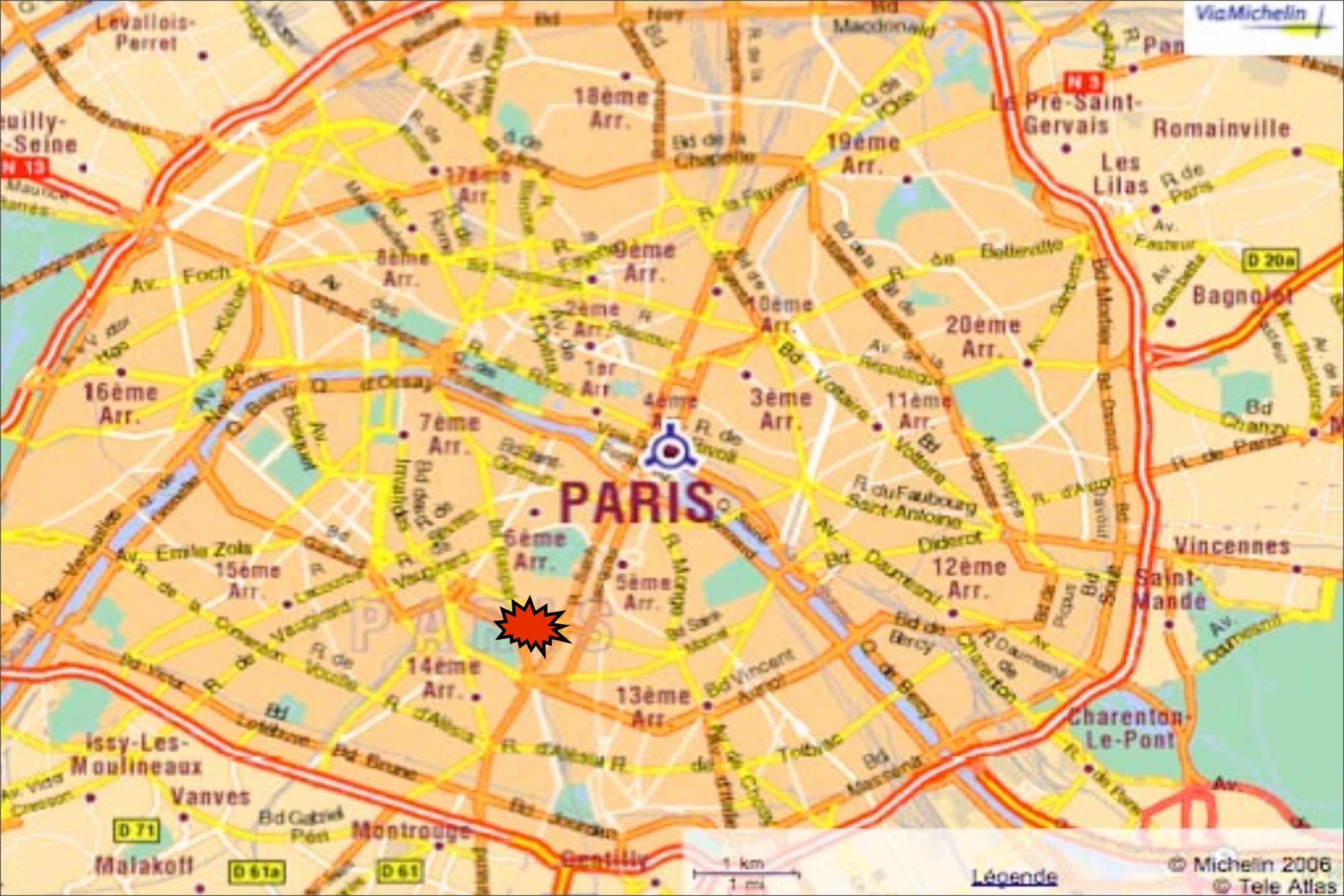




PARIS



Légende

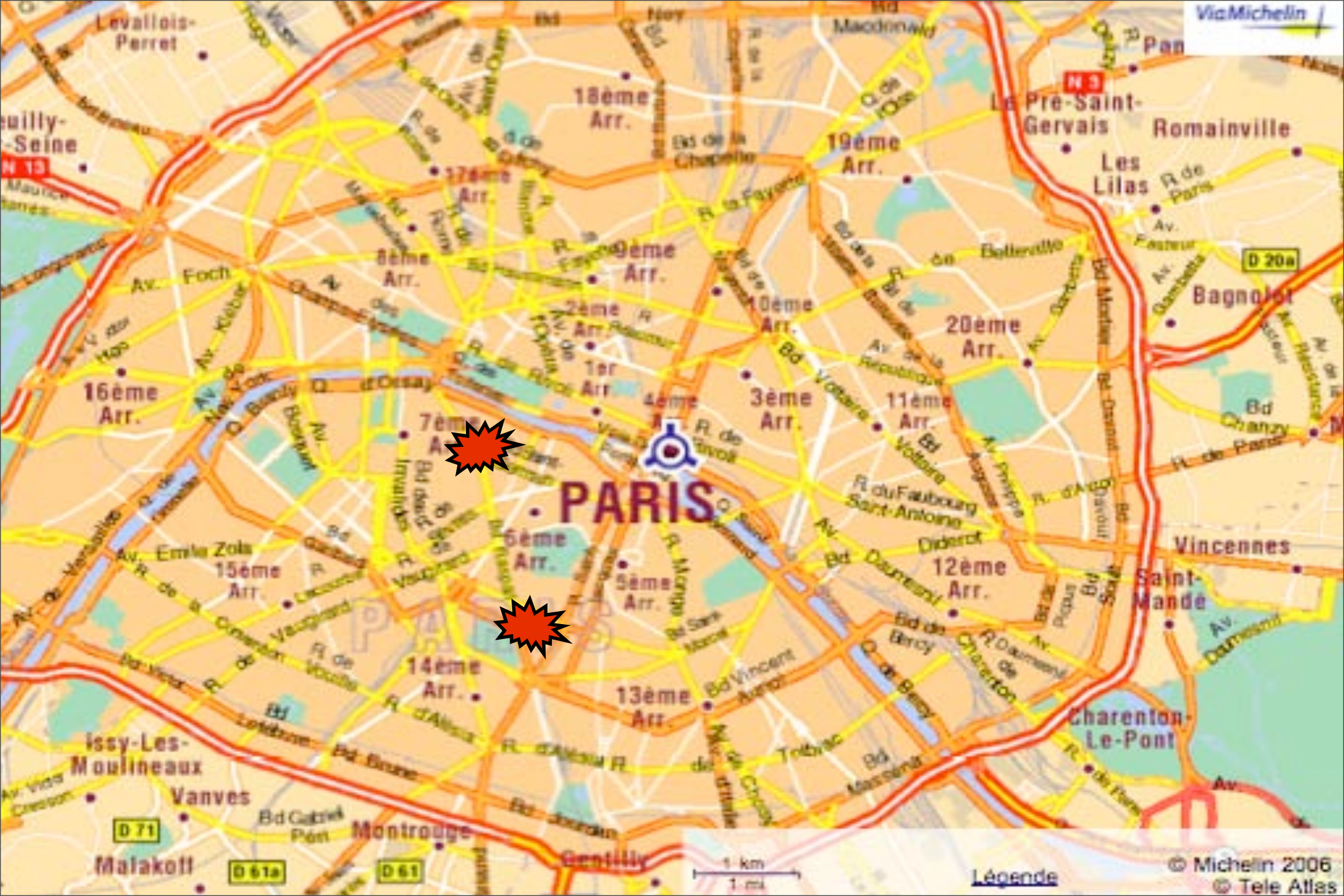


PARIS



1 km
1 mi

Légende

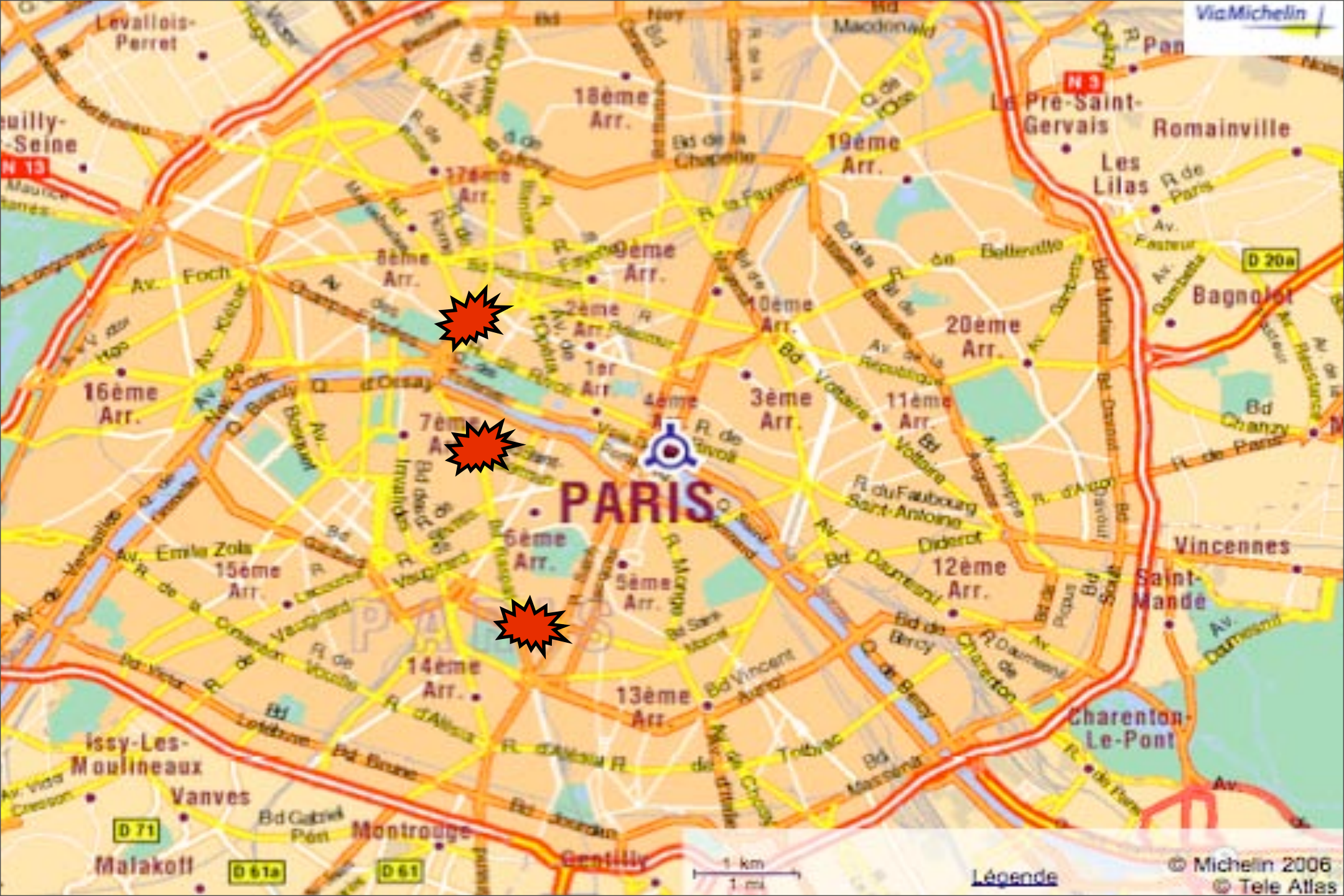


PARIS



1 km
1 mi

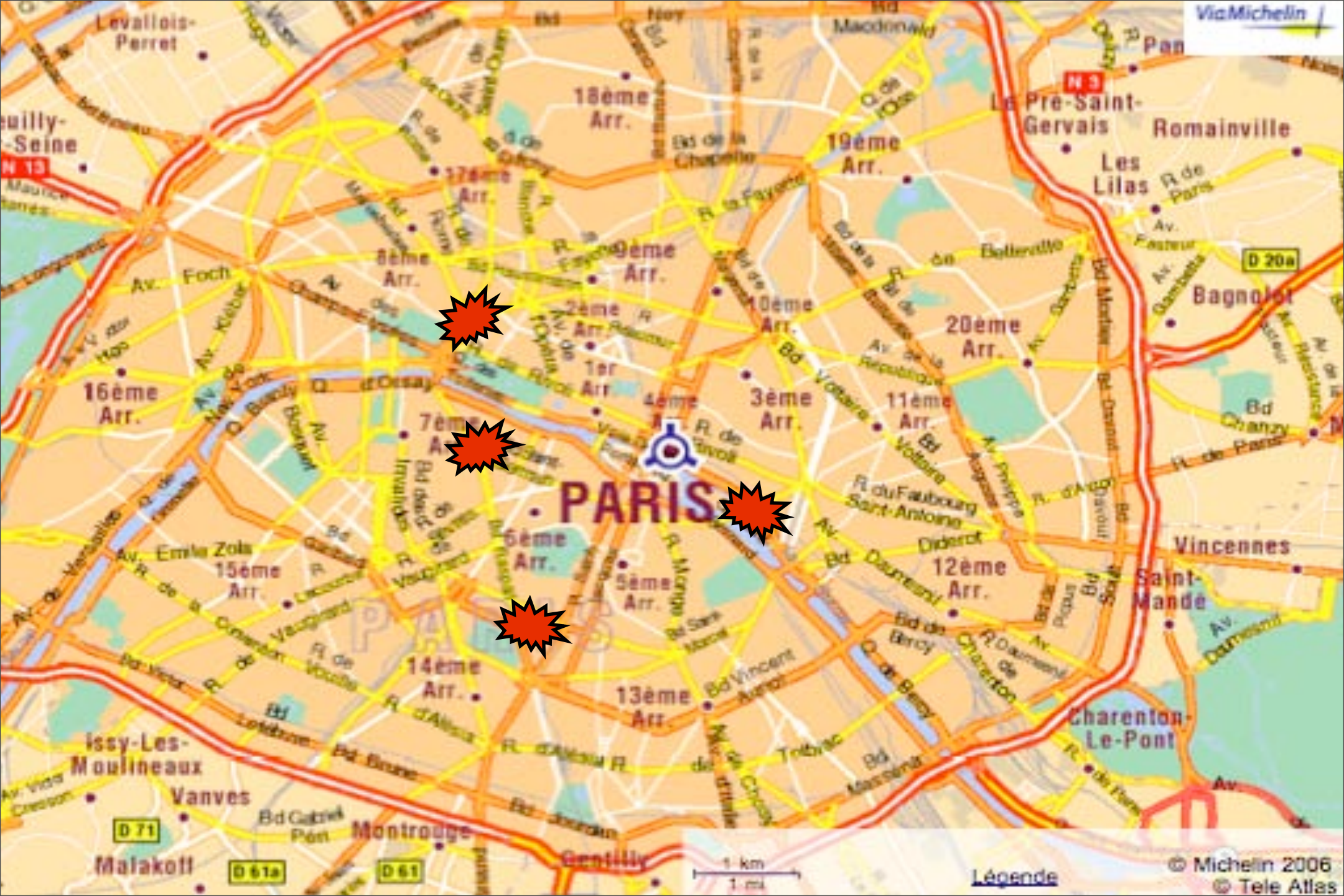
Légende



PARIS

1 km
1 mi

Légende

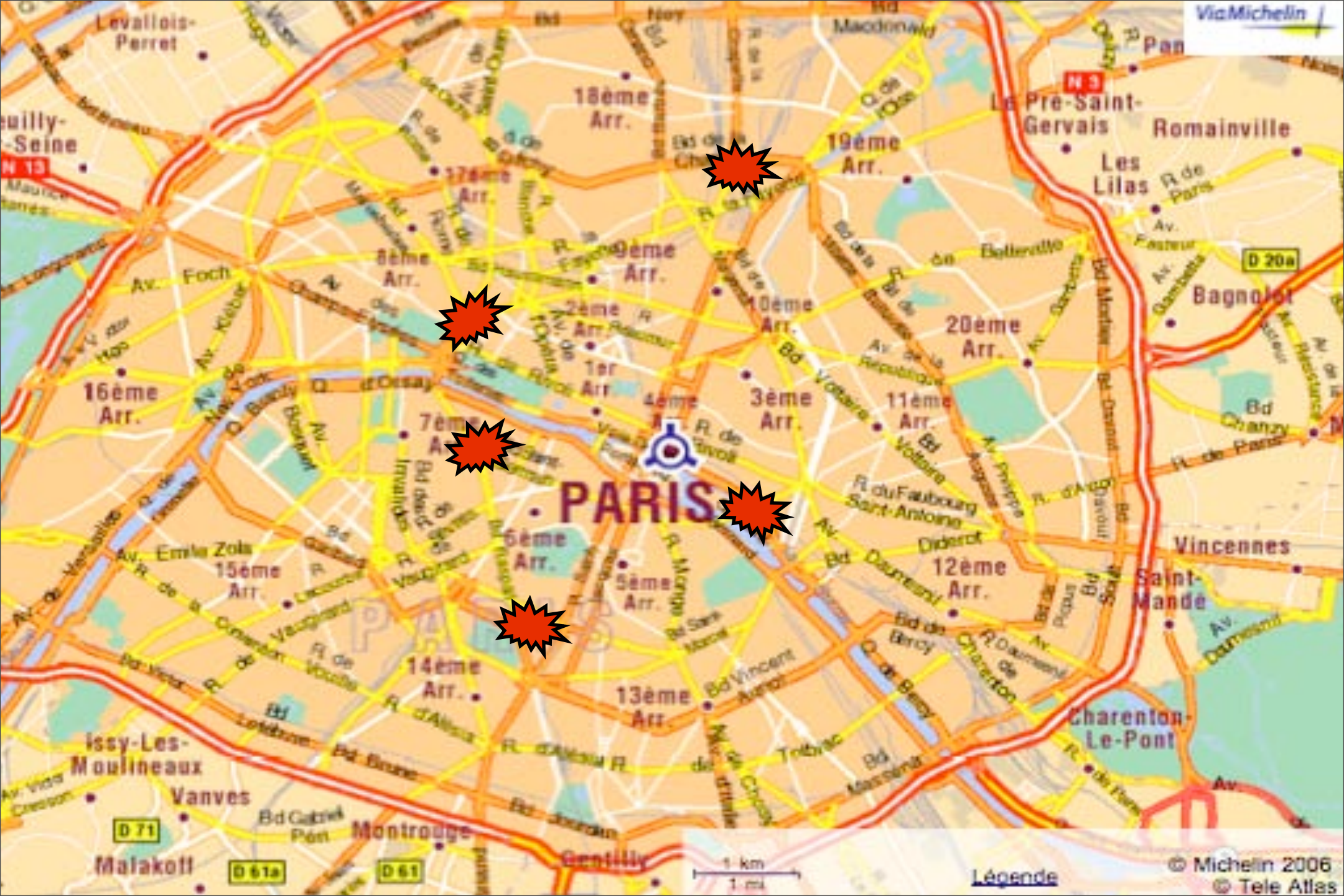


PARIS



1 km
1 mi

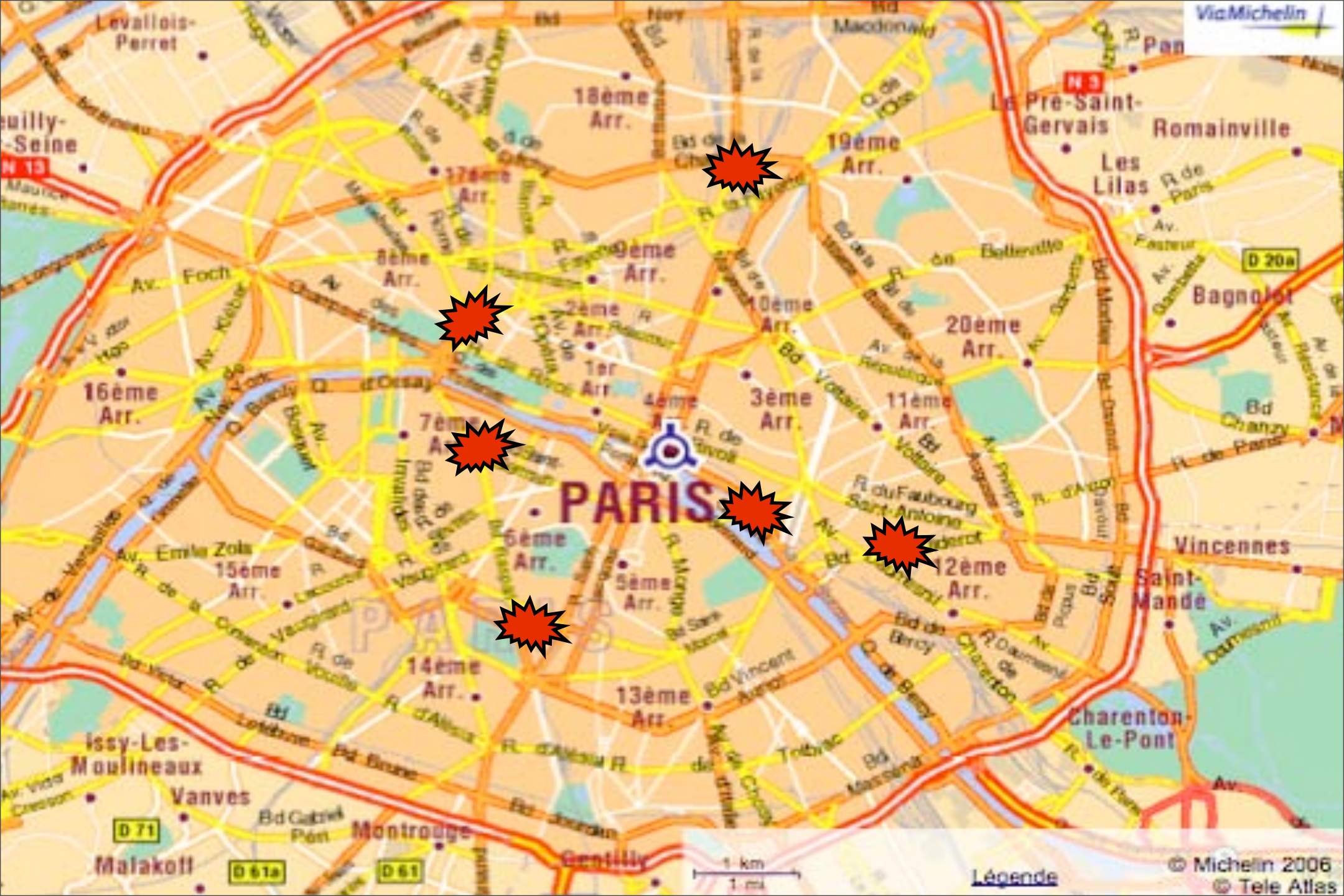
Légende



PARIS

1 km
1 mi

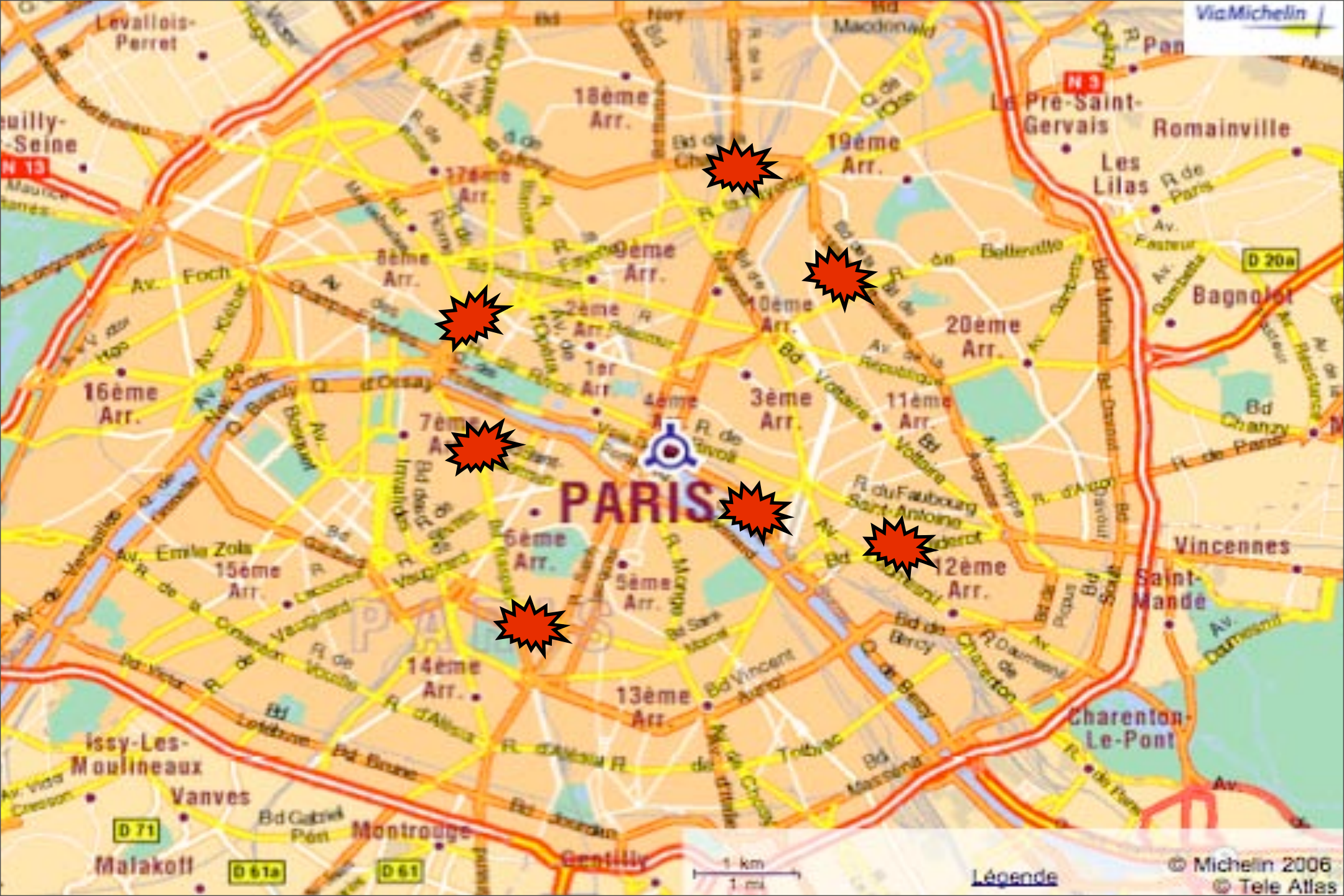
Légende



PARIS

1 km
1 mi

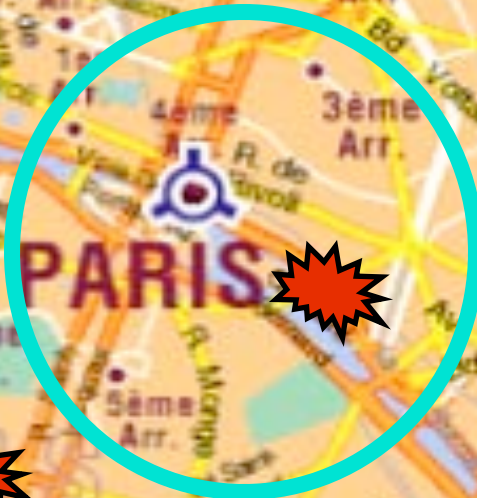
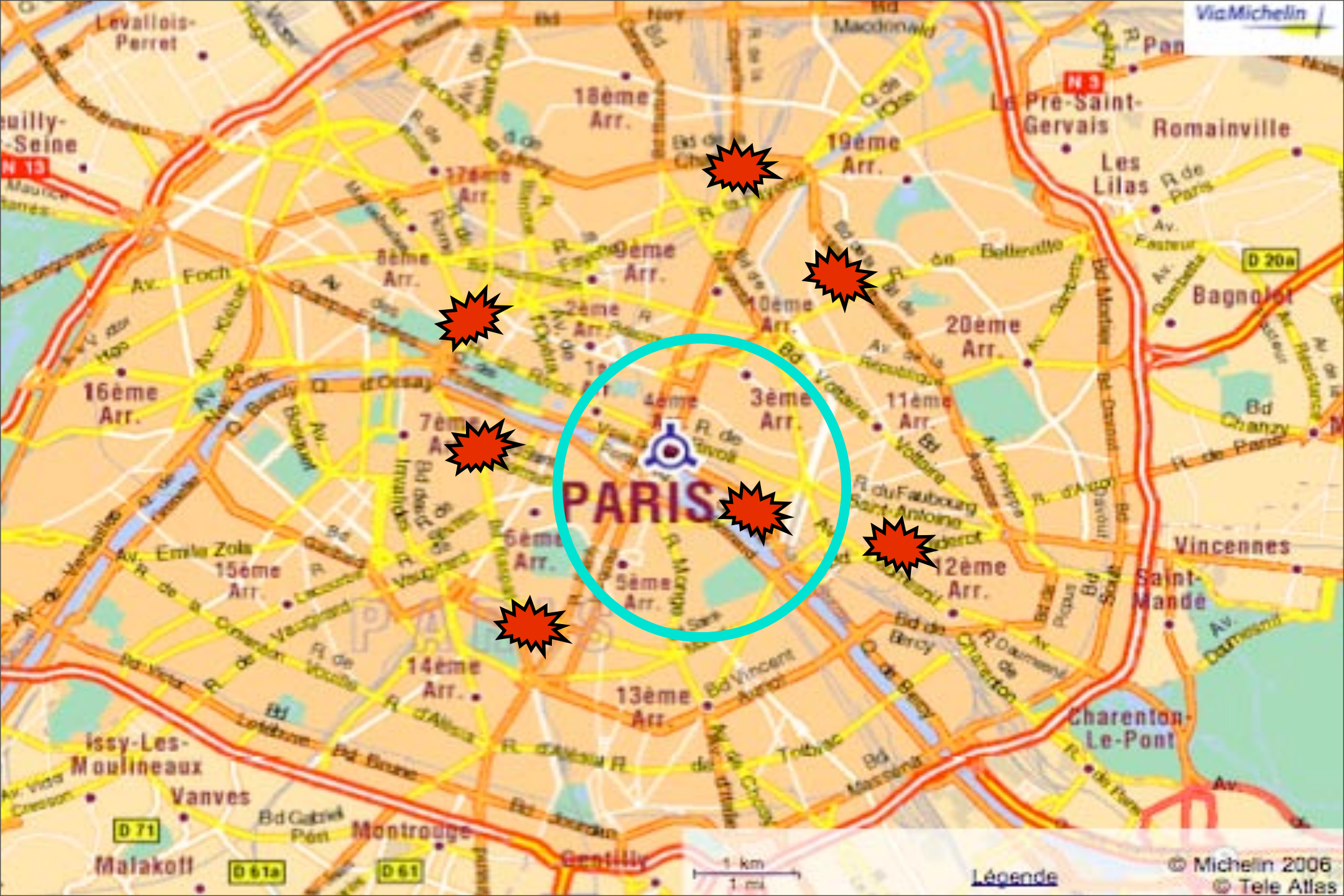
Légende

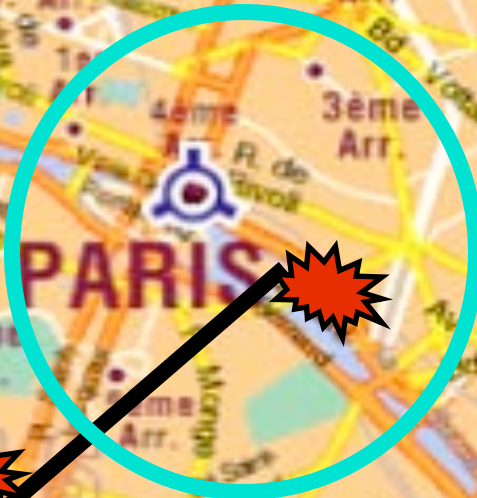
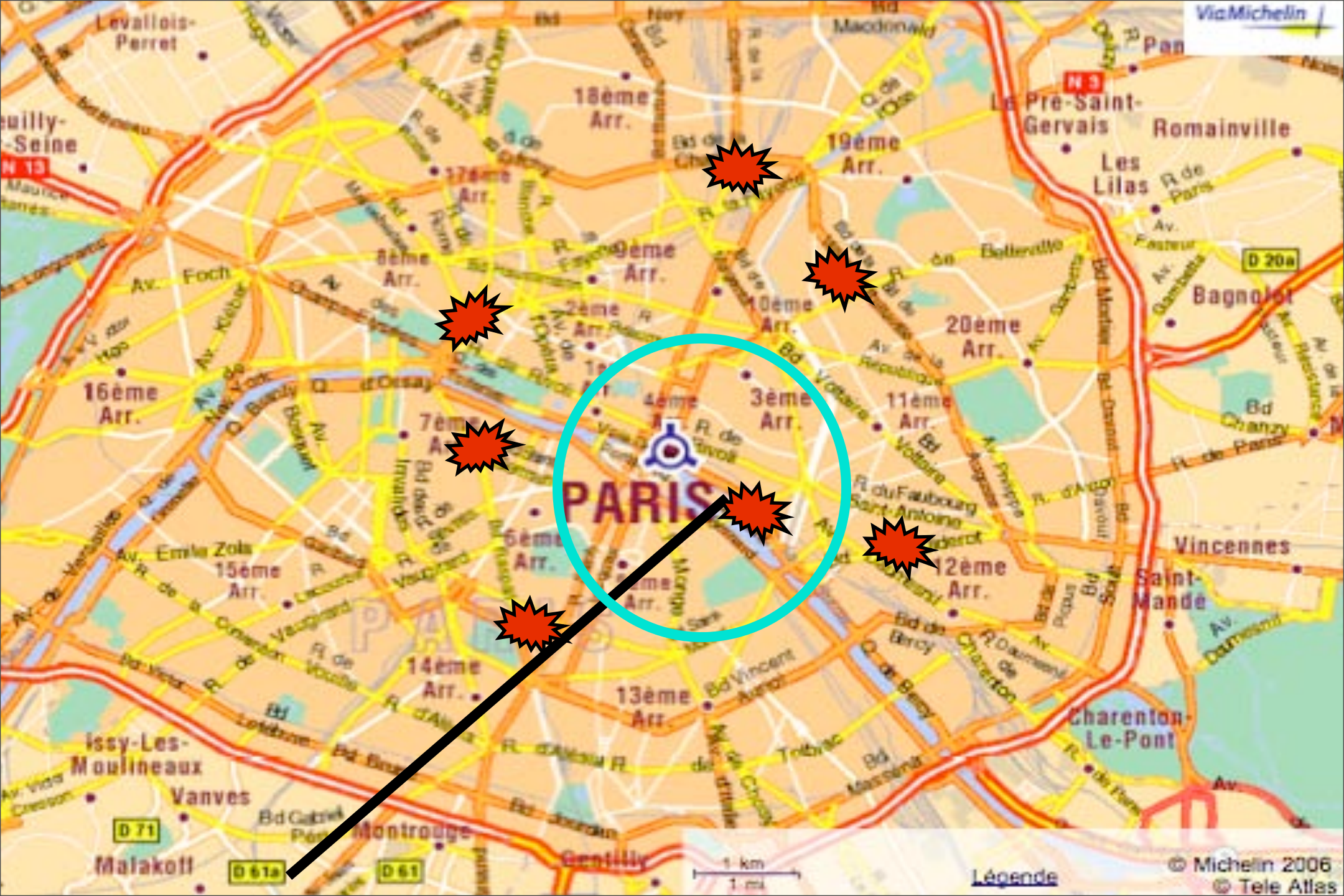


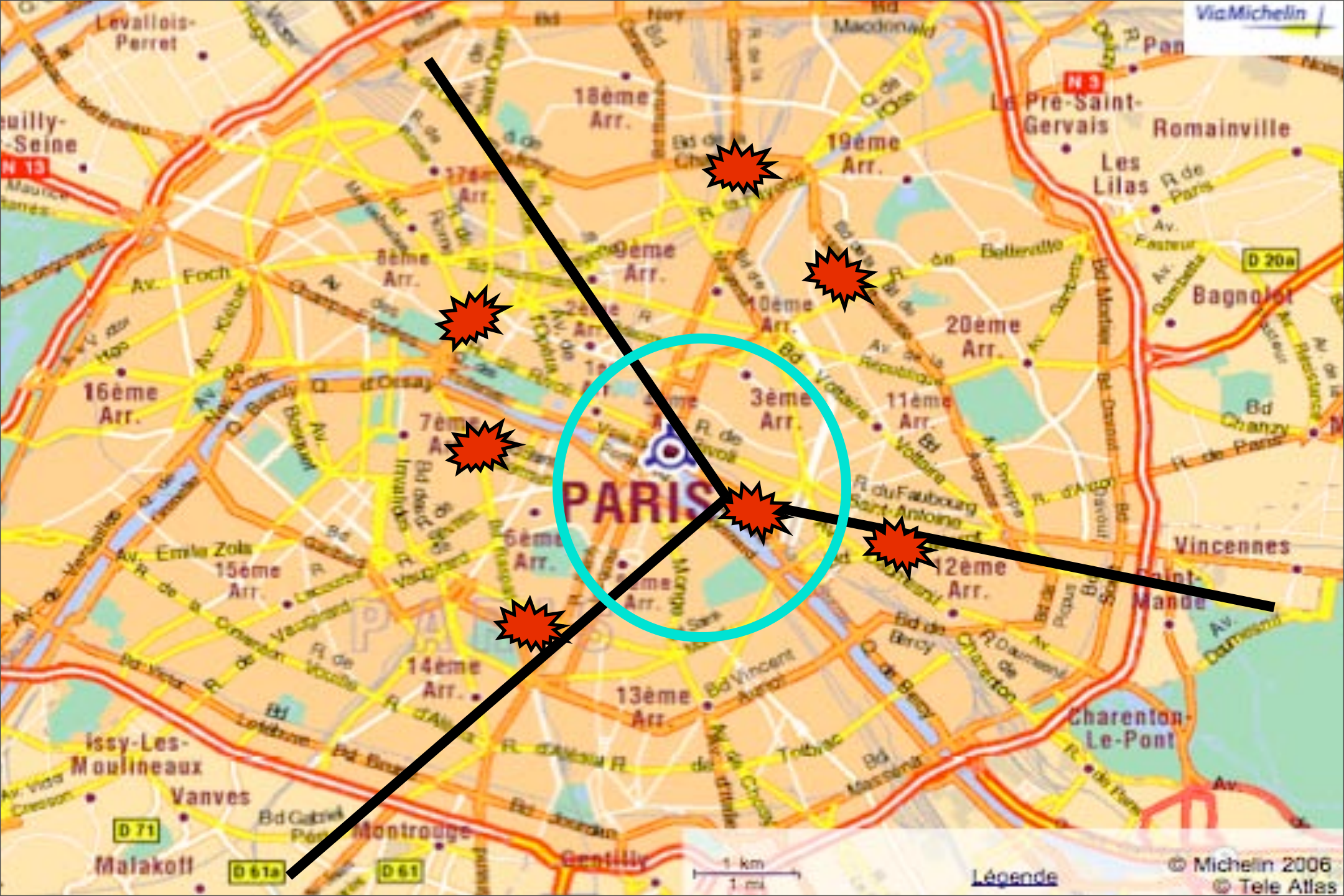
PARIS



Légende





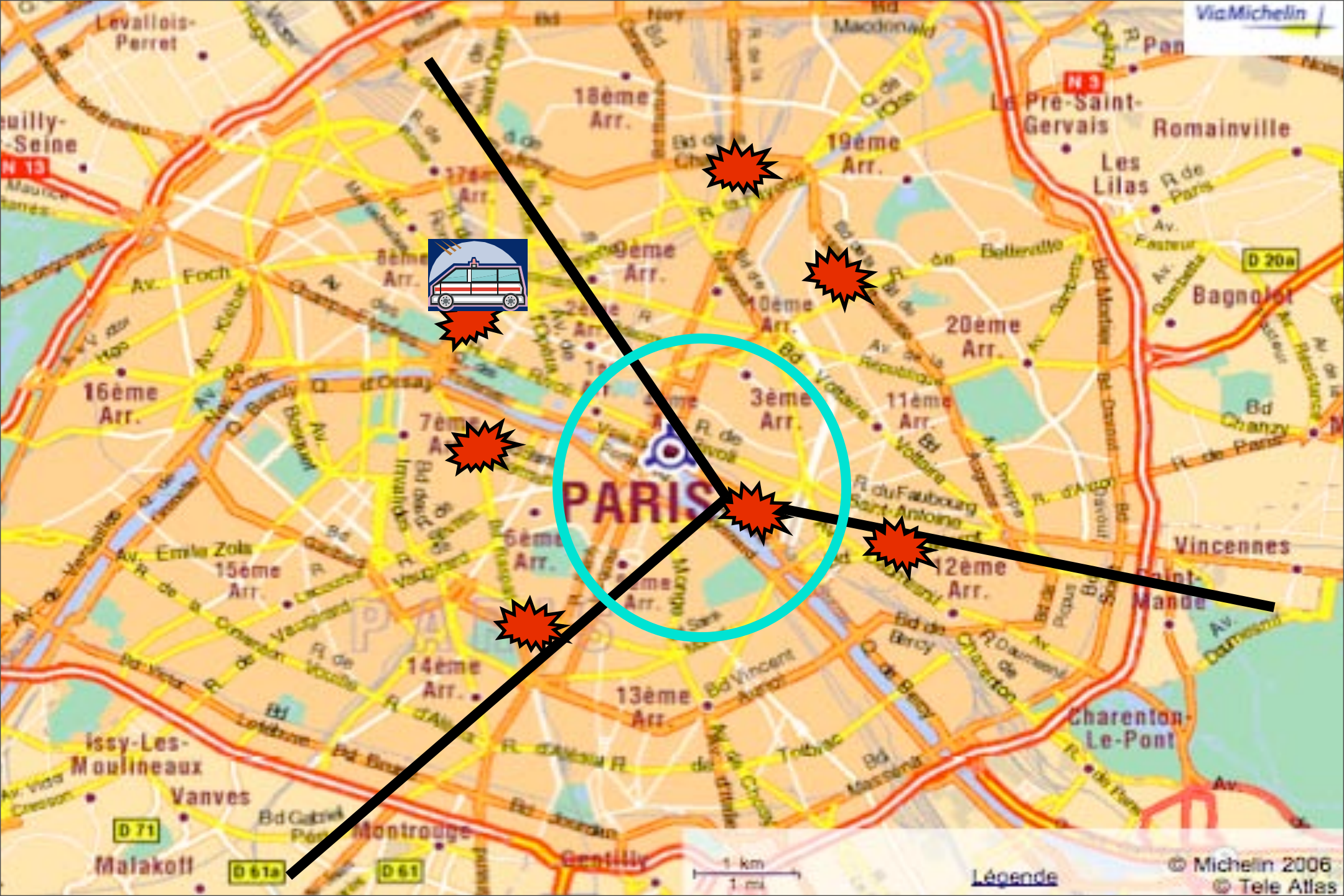


PARIS

1 km
1 mi

Légende

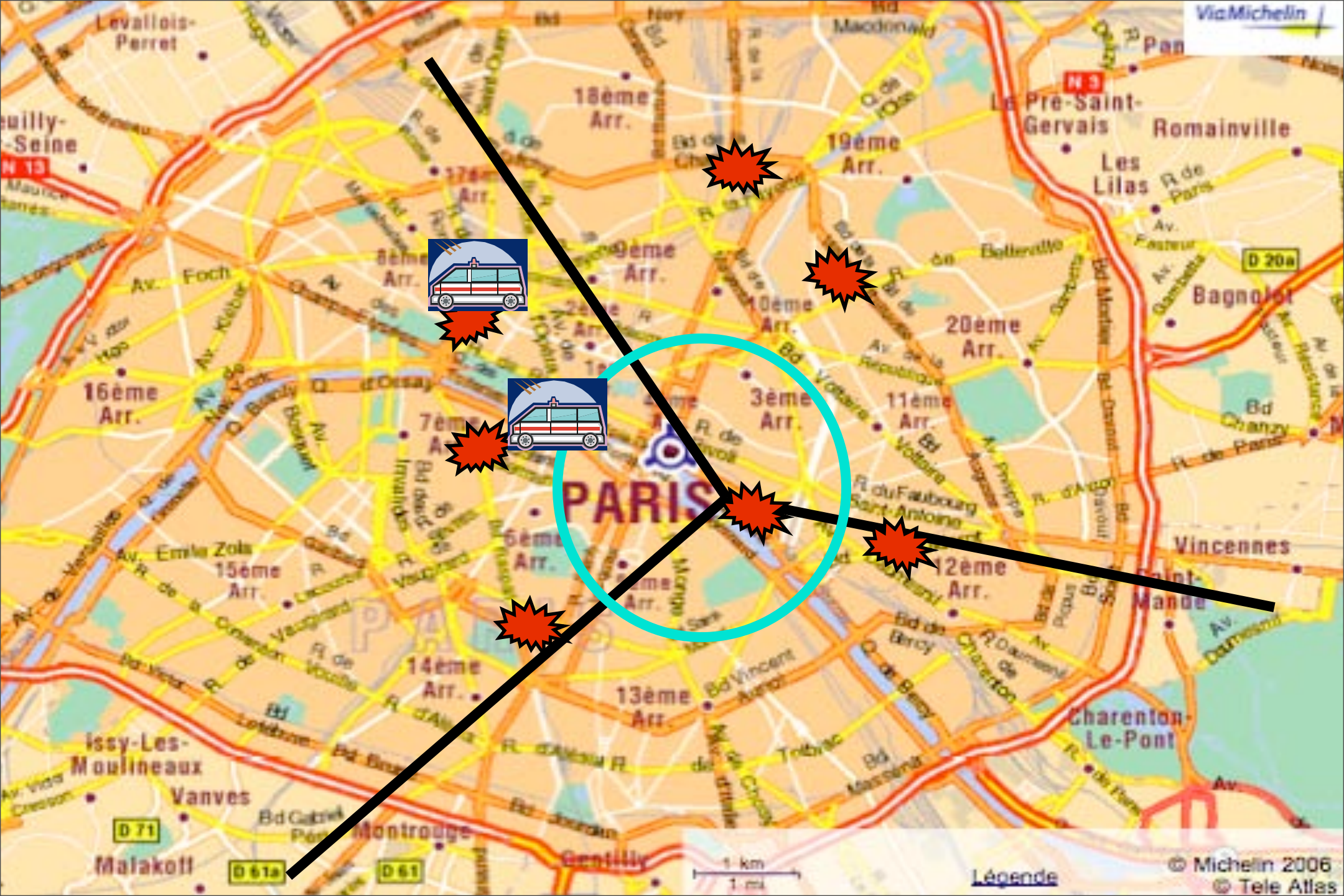
© Michelin 2006
© Tele Atlas



PARIS

1 km
1 mi

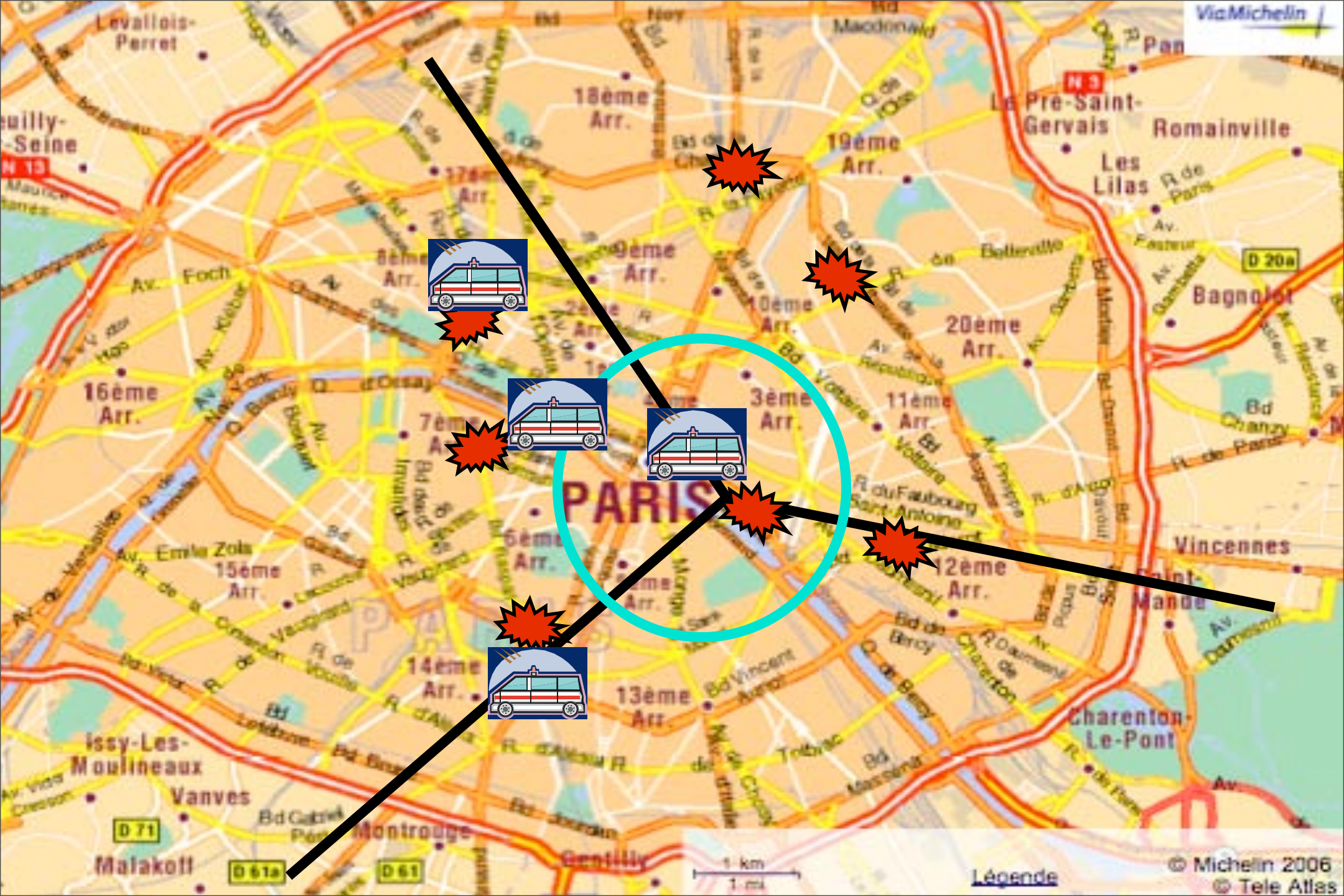
Légende



PARIS



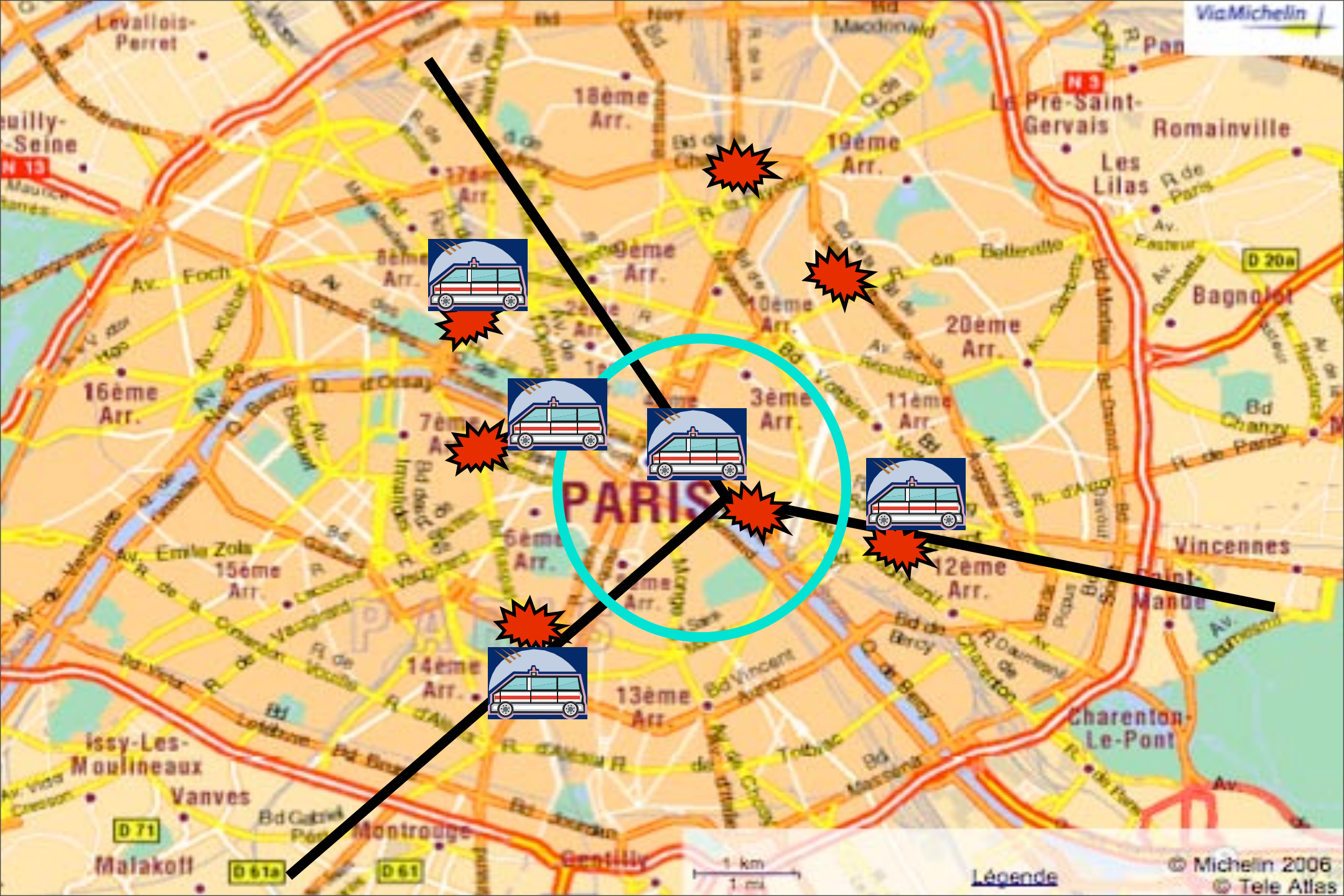
Légende



PARIS



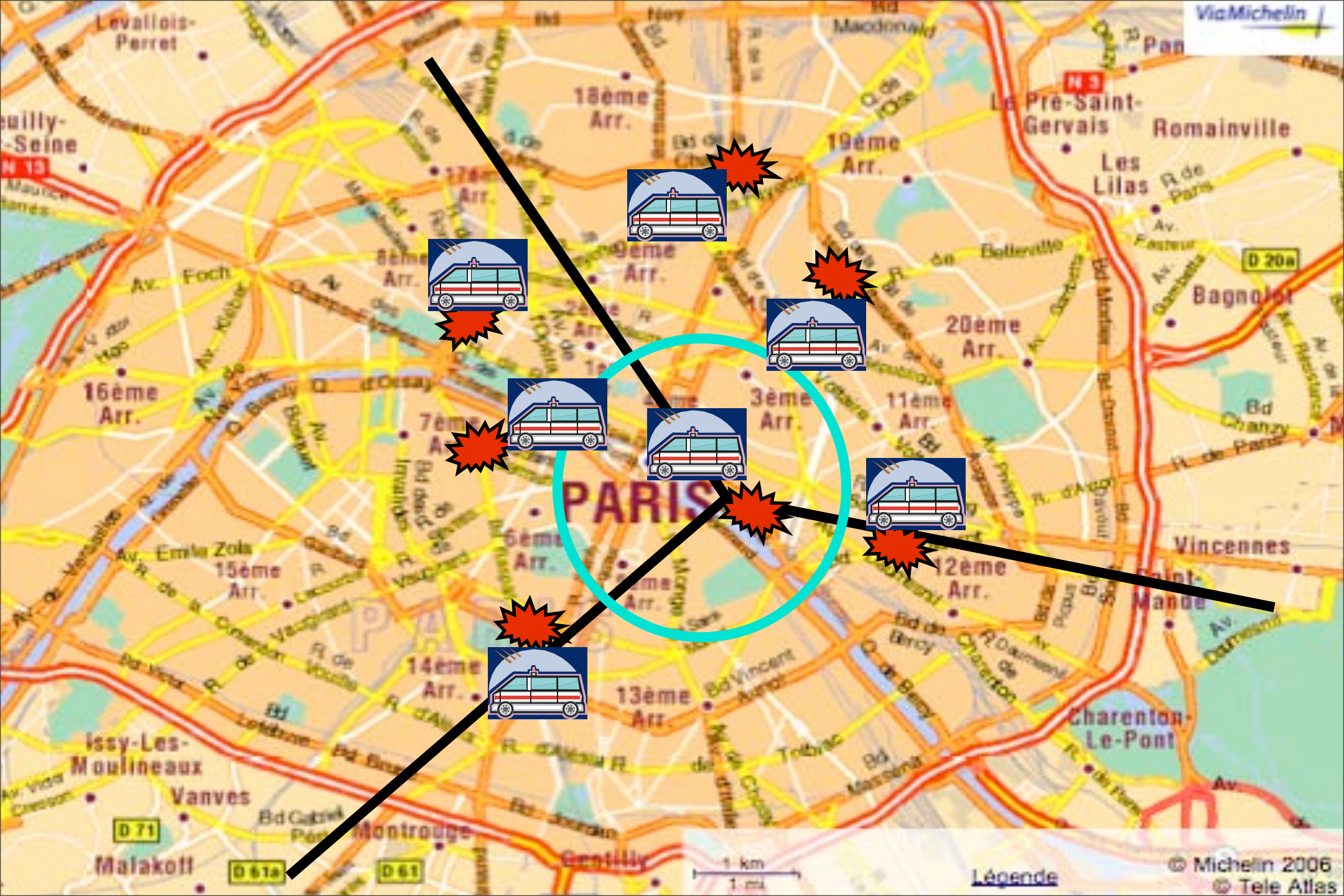
Légende

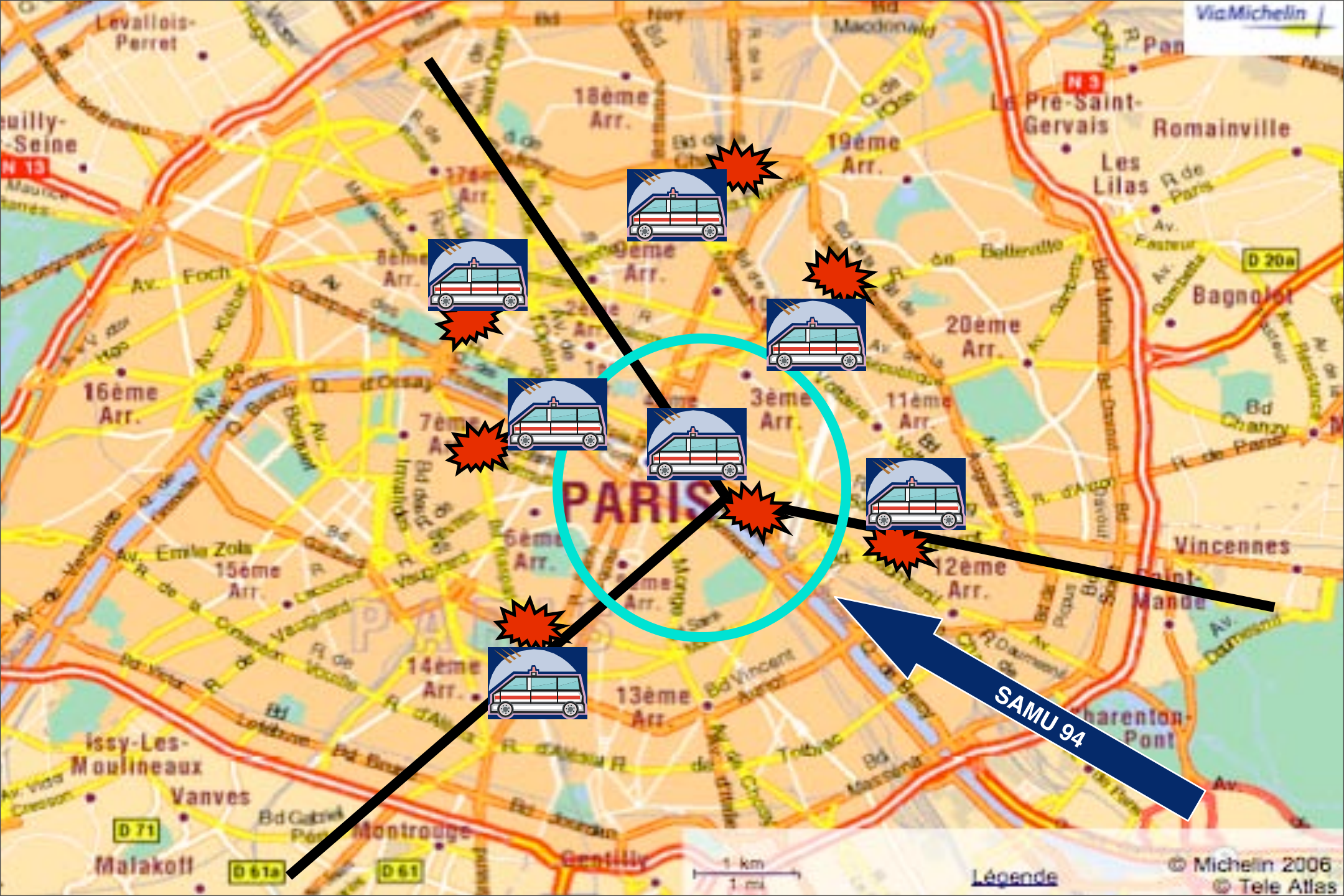


PARIS



Légende





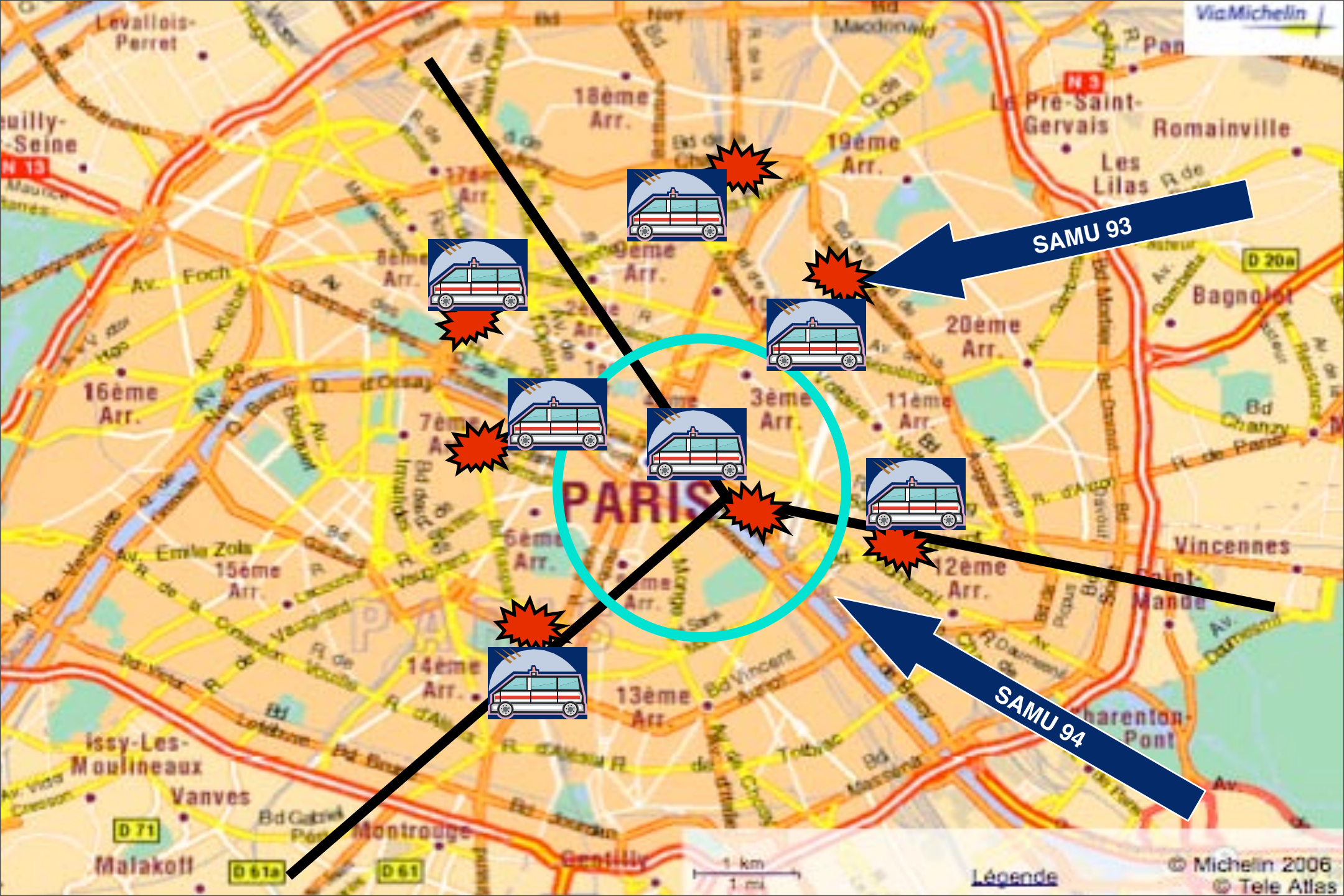
PARIS

SAMU 94

1 km
1 mi

Légende

© Michelin 2006
© Tele Atlas



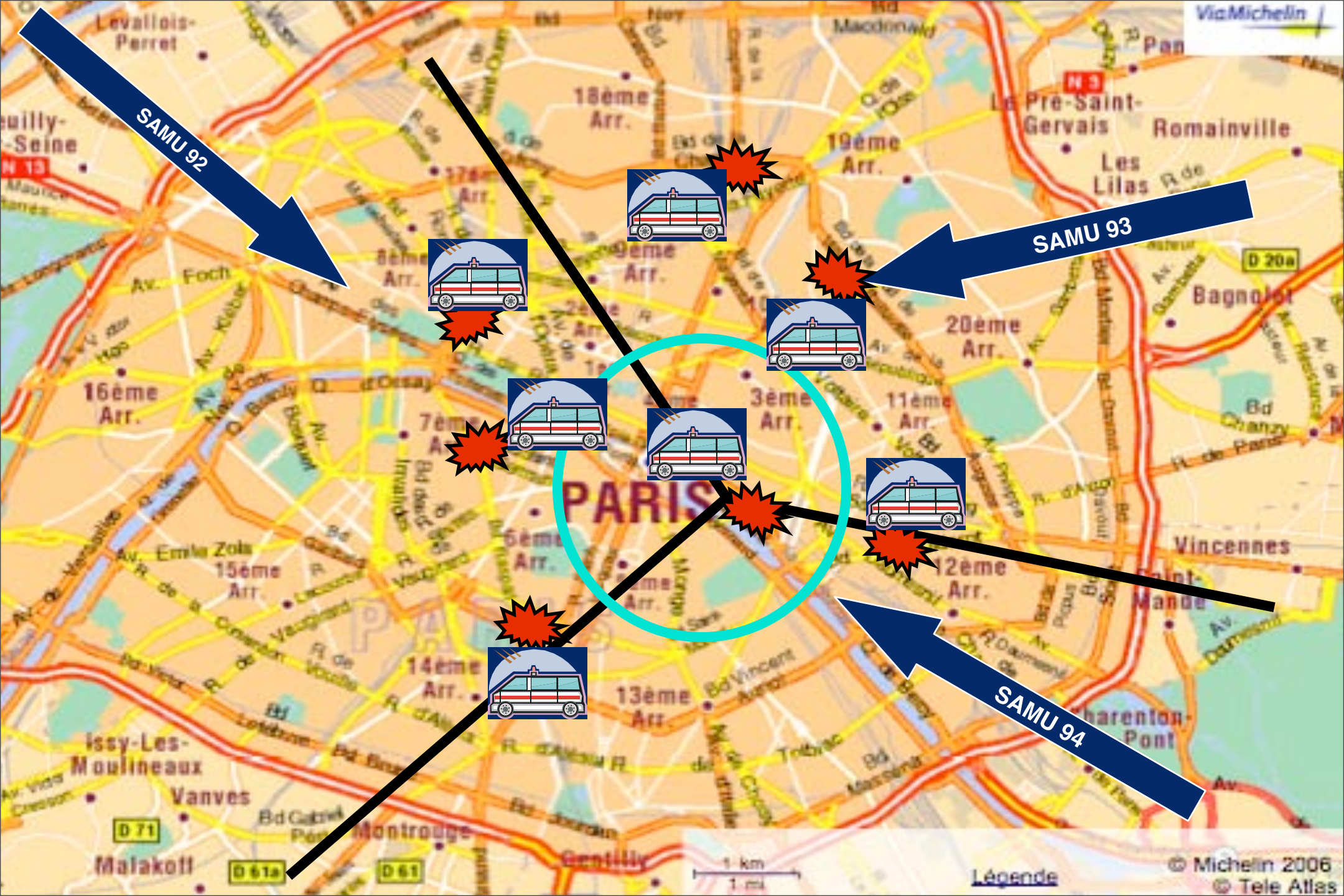
SAMU 93

SAMU 94

PARIS

1 km
1 mi

Légende



SAMU 92

SAMU 93

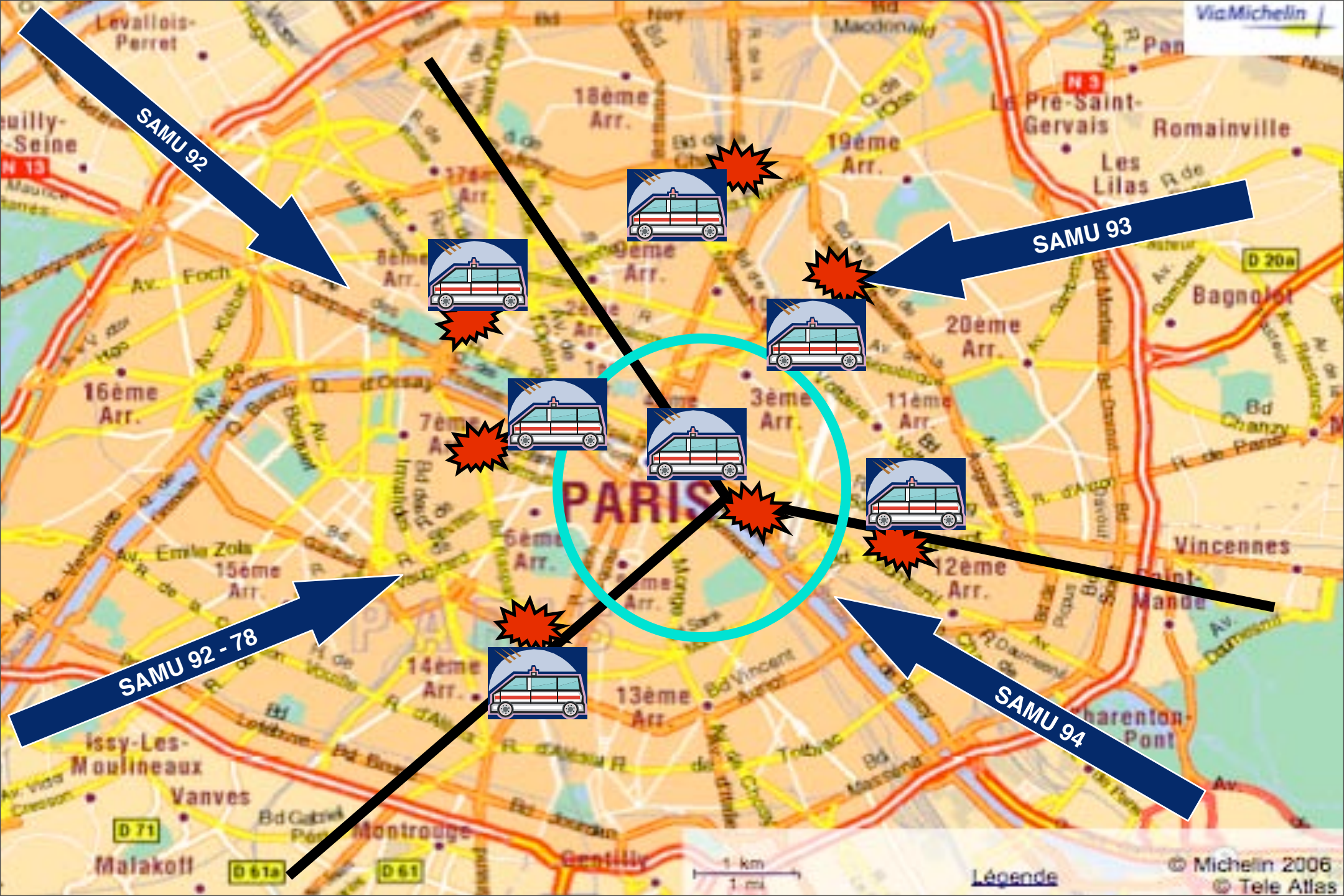
SAMU 94

PARIS

1 km
1 mi

Légende

© Michelin 2006
© Tele Atlas



SAMU 92

SAMU 93

SAMU 92 - 78

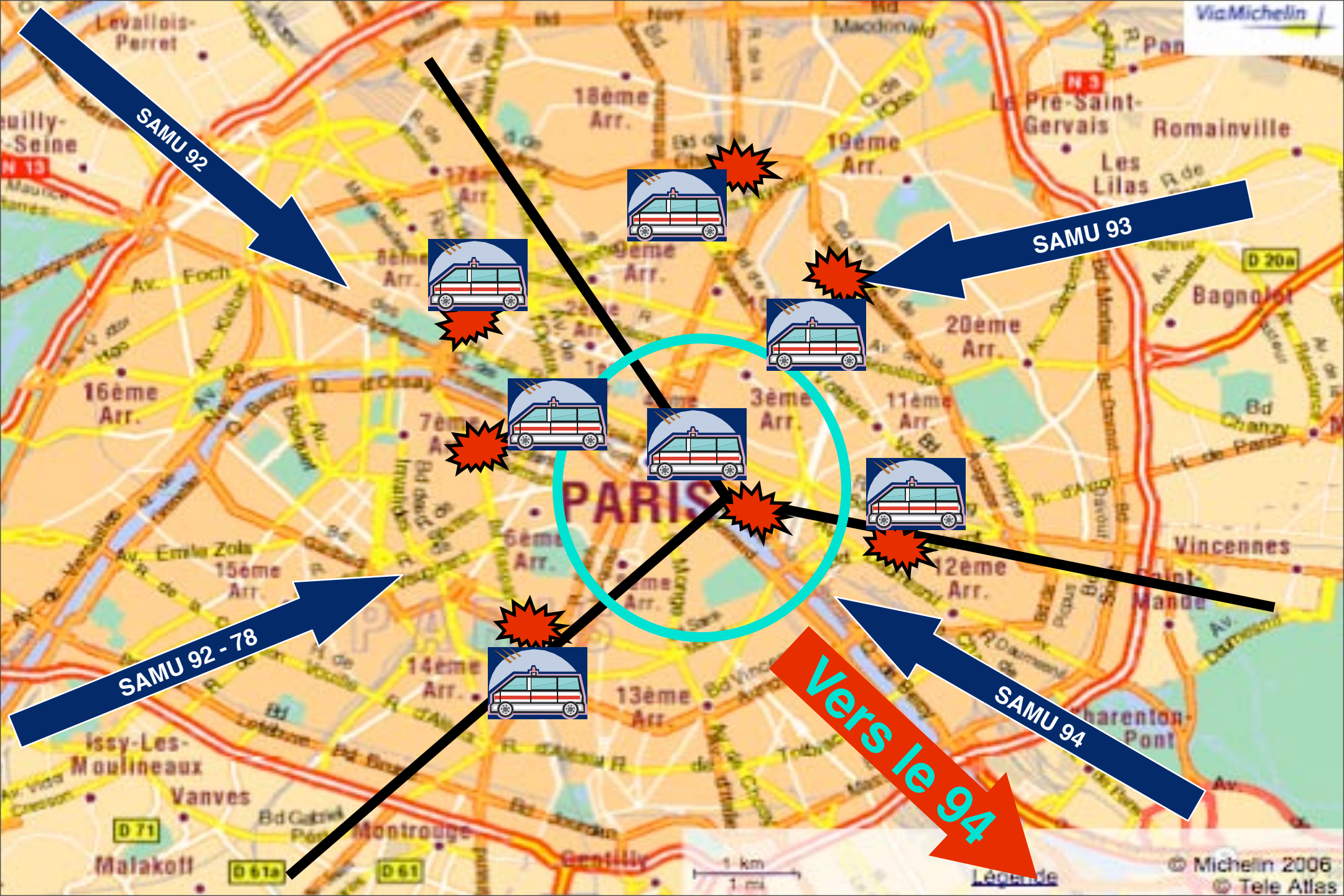
SAMU 94

PARIS

1 km
1 mi

Légende

© Michelin 2006
© Tele Atlas



SAMU 92

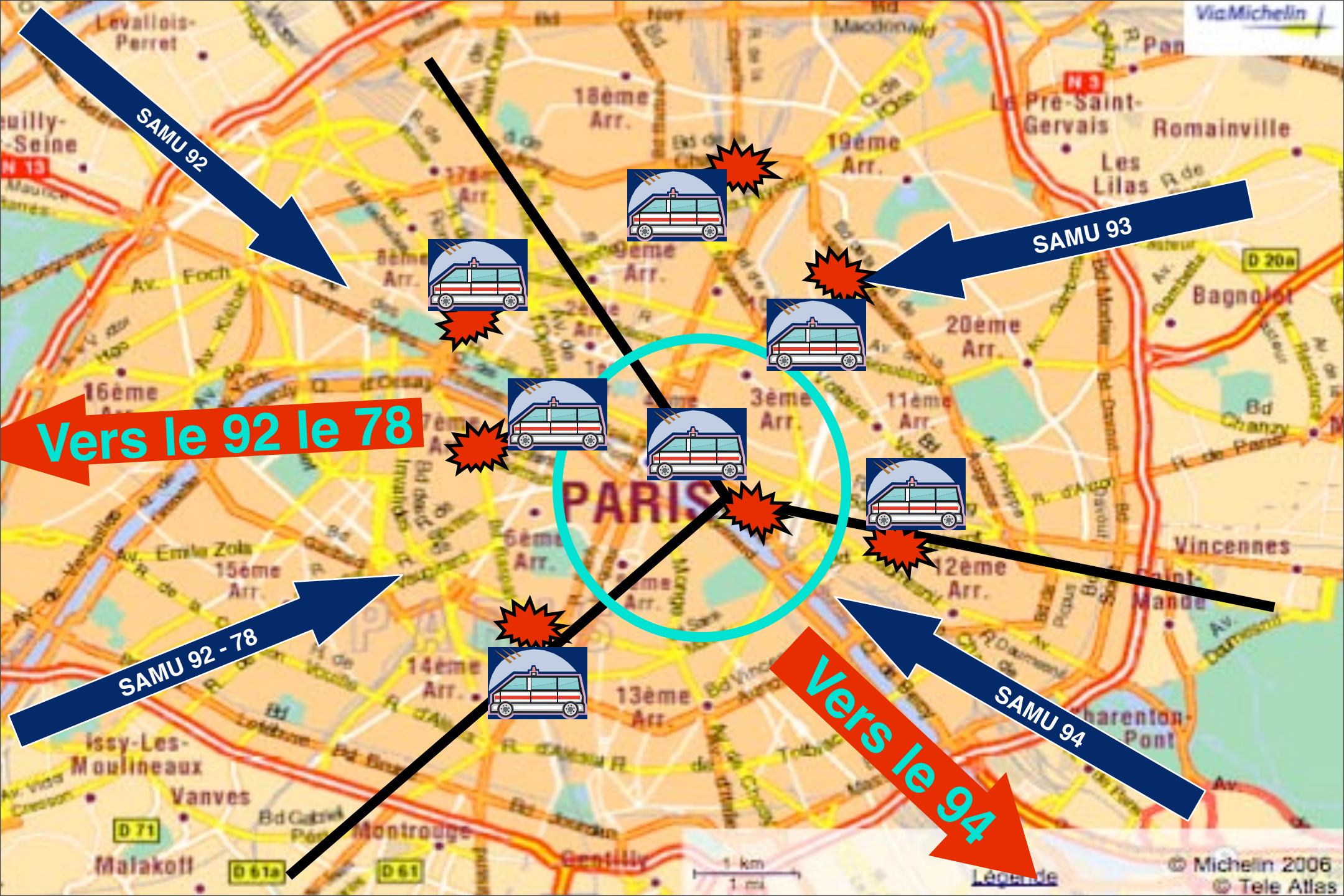
SAMU 93

SAMU 92 - 78

Vers le 94

SAMU 94

PARIS



SAMU 92

SAMU 93

Vers le 92 le 78

SAMU 92 - 78

Vers le 94

SAMU 94



Vers le 93

SAMU 93

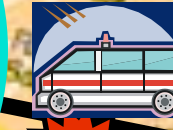
Vers le 92 le 78

SAMU 92 - 78

Vers le 94

SAMU 94

SAMU 92



Optimisation des moyens SMUR



- **Équation 1 blessé grave = une équipe SMUR impossible !**
 - Médicalisation la meilleure possible
 - » Mise en condition de plusieurs patients
 - » Répartition des rôles avec les IADE IDE et étudiants
 - » Transport groupé vers la même destination et reconstitution de l'équipe SMUR initiale
 - Importance de renvoyer les SMUR au plus vite sur le terrain
- **Équilibrage des moyens SMUR sur les sites**
 - Dans chaque portion de camembert
 - Sur des sites voisins de 2 portions différentes

Rôle du premier médecin SMUR (1)

- **Ne pas s'aventurer dans une zone dangereuse**
 - mais ne pas se laisser mettre à l'écart
- **Ne pas commencer à soigner le blessé le plus grave**
- **Faire le tour du site et établir un premier bilan**
 - Des victimes vues
 - Des victimes supposées
- **Transmettre le bilan à la régulation du SAMU de Paris avec**
 - Une demande de renfort précise
 - Un point de rendez- vous pour les renforts

Rôle du premier médecin SMUR (2)

- **Laisser le choix de la localisation du PMA au COS**
- **Rassembler les victimes graves**
 - L'équipe SMUR commence à les prendre en charge
- **Accueillir les renforts (régulateur, SMUR) et les répartir**
- **Préparer un point de régulation dans ou à proximité du PMA**

Maintient des activités quotidiennes

- Dispositif de régulation médicale réduit
- Pas de conseils hors catastrophe
- Pas de permanence des soins
- Utilisation de médecins et de ambulances privées
- Utilisation des SAMU périphériques par débordement sur Paris
- Récupération la plus rapide possibles des équipes SMUR

Les hôpitaux en première ligne



- **Par débordement du dispositif préhospitalier**
 - Par les victimes mobiles
 - Par proximité avec les sites hospitalier parisien
- **Influence sur la régulation**
 - Impasse totale de l'envoi de victimes impossible
 - Impasse les impliqués et les blessés légers
 - Admission directe en salle de réveil des blessés graves
- **Pour les hôpitaux de proximité**
 - Se renseigner sur l'arrivée inopinée de victimes avant l'envoi de victimes régulées

Conclusion

- De nouvelles victimes
- Des méga événements
- Une responsabilité commune des services
- Des enjeux organisationnels majeur

