Mémoire de géomatique 2011

Université de Genève - SES

Genève, ses accidents et ses points noirs cyclables

www.points-noirs.ch

Université de Genève **UNIGE**
Sciences économiques et sociales / **SES**
Certificat complémentaire en géomatique / **Mémoire**
Etudiante : **Laurianne Jeanneret**
Directeur de mémoire : **Hy Dao**
Assisté par : **Alain Dubois**

« Le cycliste a trois stratégies possibles : accepter d'affronter les dangers de la circulation sur les grands axes, éviter les grands axes dangereux en recherchant un itinéraire moins rapide, mais plus calme ou renoncer à se déplacer à bicyclette en ville. »[1]

Frédéric HERAN, chercheur à l'IFRESI-CNRS

[1] HERAN Frédéric, Aménagements cyclistes, pourquoi les cyclistes prennent les grands axes ? Vélo-Cité n° 62, mai-juin 2001, Paris

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

Table des matières :

RESUME 9

MOTS-CLES 9

1 INTRODUCTION 10

1.1 CADRE DE L'ÉTUDE 10
1.1.1 GENÈVE, UN CANTON MAJORITAIREMENT URBANISÉ 10
1.1.2 L'INTEGRATION DES CYCLES ET PIETONS DANS LA VILLE, « VITRINE » DU DEVELOPPEMENT DES MOBILITES DOUCES ... 11
1.2 LA VILLE ET LE VÉLO 12

2 PROBLEMATIQUE 16

3 METHODOLOGIE 19

3.1 DONNÉES BRUTES À ANALYSER 19
3.2 FONDS DE PLAN ET DONNÉES DE RÉFÉRENCES 19
3.3 PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT DE POINTS-NOIRS.CH 19
3.3.1 ACTEURS 19
3.3.2 DONNÉES 20

4 PHASE 1 : FONCTIONNEMENT ACTUEL DU SYSTEME « POINTS NOIRS » 21

4.1 FONCTIONNEMENT 21
4.2 POINTS FORTS – POINTS FAIBLES 21
4.3 SYSTEMES EXISTANTS SIMILAIRES 23
4.3.1 PRO-VELO-RIVIERA.CH 23
4.3.2 FIXMYSTREET.COM 24
4.3.3 GENEVA.MYBIKELANE.COM 25

5 PHASE 2 : ANALYSES GRAPHIQUES DES BASES DE DONNEES 27

5.1 PRINCIPE DU GEOCODAGE 27
5.2 RÉSULTATS DU GEOCODAGE 27

6 PHASE 3 : ANALYSE DES RESULTATS ET MISE EN RELATION DES BASES DE DONNEES 28

6.1 ANALYSE BASE DE DONNÉES POINTS NOIRS 28
6.1.1 RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE 29
6.1.2 TYPE DE POINTS NOIRS RELEVÉS 29
6.2 ANALYSE BASE DE DONNÉES ACCIDENTS 32
6.2.1 RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET SPATIALE 34
6.2.2 RÉPARTITION SAISONNIÈRE 35
6.2.3 ACCIDENTS AVEC CYCLES 36

6.3 MISE EN RELATION POINTS NOIRS ET ACCIDENTS 40
6.3.1 HIÉRARCHIE DU RÉSEAU ROUTIER 40
6.3.2 CHARGES DE TRAFIC 42
6.3.3 AMÉNAGEMENTS DEUX ROUES 44

7 PROPOSITIONS D'AMELIORATIONS DES BASES DE DONNEES 47

7.1 BASE DE DONNÉES DES ACCIDENTS 47
7.2 BASE DE DONNÉES DES POINTS NOIRS 47
7.2.1 TRAITEMENT DES REDONDANCES 47
7.2.2 PROPOSITION DE MODÈLE CONCEPTUEL 48
7.2.3 CATÉGORISATION DES POINTS 49
7.3 PRÉCISION 50

8 CONCLUSION 52

8.1 LIMITES 52
8.2 PERSPECTIVES FUTURES 53

9 BIBLIOGRAPHIE 55

10 ANNEXES 57

10.1 GEOCODAGE DES POINTS NOIRS ET DES ACCIDENTS : MARCHE A SUIVRE 57
10.2 CARTES 65

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

Table des illustrations

Fig. 1.1 Occupation des sols de l'agglomération genevoise et canton de Genève (source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Agglomeration-Geneve.jpg, consulté le 24.05.11) 10
Fig. 1.2 Densité d'habitants au kilomètre carré, canton de Genève (source : http://www.geneve.ch/statistique/domaines/cartes.asp?filtreCarto=01_02_1, consulté le 09.06.11) 11
Fig. 1.3 Distance et temps à vélo inter-localités à Genève (source : http://etat.geneve.ch/dt/mobilite/consultez_carte_velo_ligne_commandez-801-4333-10775.html, consulté le 09.06.11) 13
Fig. 1.4 Aménagements cyclables en 1987 et en 2009 (source: SITG / DGM) 14
Fig. 4.1 Fonctionnement actuel du site points-noirs.ch 21
Fig. 4.2 Screenshot du site points-noirs.ch 22
Fig. 4.3 Description d'un point critique 23
Fig. 4.4 Validation d'un point 23
Fig. 4.5 Fonctionnement du module « points critiques » du site www.pro-velo-riviera.ch 24
Fig. 4.6 Extrait du site www.fixmystreet.com 25
Fig. 4.7 Extrait du site geneva.mybikelane.com 26
Fig. 6.1 Points Noirs cyclables à Genève 28
Fig. 6.2 Répartition des points noirs selon les communes ayant plus de cinq points noirs sur leur territoire 29
Fig. 6.3 Types de points noirs 30
Fig. 6.4 Type de points noirs relevés 31
Fig. 6.5 Accidents à Genève en 2008 32
Fig. 6.6 Accidents à Genève en 2009 33
Fig. 6.7 Répartition géographique des accidents 34
Fig. 6.8 Comparaison répartition accidents et points noirs 35
Fig. 6.9 Répartition saisonnière des accidents 35
Fig. 6.11 Véhicules impliqués dans des accidents avec cycle, 2008 36
Fig. 6.10 ArcMap : Sélection par attributs 36
Fig. 6.12 Véhicules impliqués dans des accidents avec cycle, 2009 37
Fig. 6.13 L'importance des différents facteurs de risque. (source : Fahrradverkehr : Unfallgeschehen, Risikofaktoren und Prävention. Berne : bfu/FVS) 39
Fig. 6.14 : Répartition des points noirs selon la hiérarchie du réseau routier (traitement ArcMap, jointure spatiale) 40
Fig. 6.15 Répartition des accidents en 2008 selon la hiérarchie du réseau routier (traitement ArcMap, jointure spatiale) 41
Fig. 6.16 Répartition des accidents en 2009 selon la hiérarchie du réseau routier (traitement ArcMap, jointure spatiale) 41
Fig. 6.17 Histogramme de distribution des accidents en 2008 et 2009 et des points noirs selon les charges de trafic des axes concernés 42
Fig. 6.18 Extrait des accidents 2008 et 2009 avec le trafic journalier ouvrable moyen (TJOM) 43
Fig. 6.19 Extrait des accidents avec cycles 2008 et 2009 avec le trafic journalier ouvrable moyen (TJOM) 43
Fig. 6.20 Extrait des points noirs avec le trafic journalier ouvrable moyen (TJOM) 44
Fig. 6.21 Histogramme de distribution des valeurs du TJOM 44

Fig. 6.22 Extrait des accidents avec cycles 2008 et 2009 sur les aménagements cyclables 45
Fig. 6.23 Extrait des points noirs sur les aménagements cyclables 46
Fig. 7.1 Modèle conceptuel..... 48
Fig. 7.2 Proposition de catégorisation des différents types de points noirs..... 50
Fig. 7.3 Base de données de points adresses 51
Fig. 8.1 Résultat de l'initiative 144 mobilité douce en mai 2011 à Genève 53
Fig. 8.2 Relation entre le nombre de kilomètres parcourus en vélo par personne et par jour et le nombre de cyclistes tués pour 100 millions de km parcourus (source : Le vélo en ville : incongru ou salutaire ? www.appanpc.fr)..... 54
*Fig. 10.1 Tables *.mdb à partir de tables Excel 57*
Fig. 10.2 ArcMap : Connexions aux bases de données 58
Fig. 10.3 ArcMap: Connexion OLE DB 58
Fig. 10.4 ArcMap : Microsoft Jet 4.0 OLE DB Provider..... 59
Fig. 10.5 ArcMap : Connexion et test de notre base alphanumérique..... 59
Fig. 10.6 ArcMap : Tables alphanumériques 60
Fig. 10.7 ArcMap : Ajouter un champ..... 60
Fig. 10.8 ArcMap : Calculatrice de valeurs de champs 61
Fig. 10.9 ArcMap : champs calculés..... 61
Fig. 10.10 ArcMap : ArcToolBox 62
Fig. 10.11 ArcMap : Localisateur d'adresses 63
Fig. 10.12 ArcMap : Barre d'outils géocodage..... 63
Fig. 10.13 ArcMap : Géocodage et choix des clés et options de géocodage..... 64
Fig. 10.14 ArcMap : Ré-appariement interactif..... 64

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

RÉSUMÉ

Le but de ce travail, réalisé dans le cadre du certificat de **géomatique** de l'Université de Genève, est de **mettre en relation** la perception des divers **problèmes « cyclistes »** existants sur le territoire genevois avec les **accidents de la circulation** recensés par la police genevoise, d'analyser ces hypothétiques corrélations et de proposer des améliorations à ces bases de données.

Pour connaître l'accidentologie d'un lieu ainsi que sa perception en matière de dangerosité par le cycliste, les bases de données de **points-noirs.ch** et de la police genevoise ont été référencées à l'aide d'**ArcMap** pour pouvoir ensuite créer des cartes et des tables permettant d'analyser ces données.

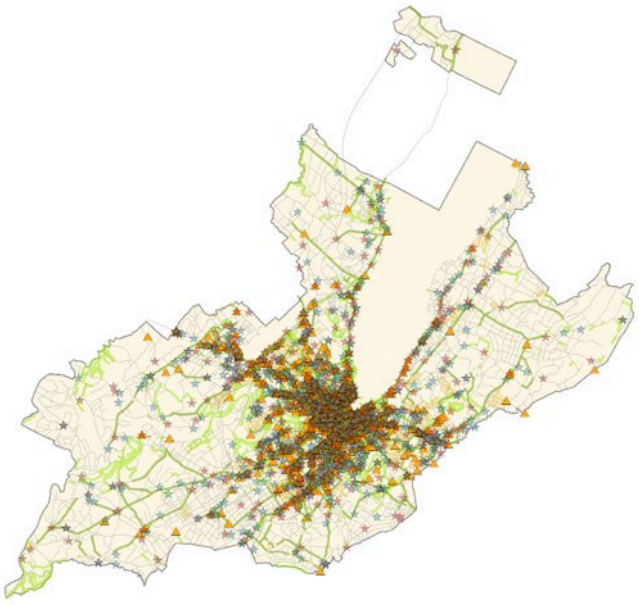
Une certaine corrélation entre les accidents et les points critiques a été démontrée, particulièrement en ce qui concerne la répartition géographie et spatiale. En effet, la majeure partie des points noirs se concentrent sur les principales pénétrantes de la ville et sur le centre, ce qui est confirmé par l'accidentologie qui y est relevée. Les facteurs de risques favorisant les accidents avec les cycles sont aussi fortement liés aux causes de ce même type d'accident et aux types de points noirs recensés.

La principale difficulté rencontrée dans ce travail est l'utilisation même de ces bases de données. Elles sont conçues sans cadre, ce qui a pour incidence une multitude d'informations de différents types pour un champ bien particulier. La définition de ce champ aurait dû être précise et clairement définie, pour éviter la localisation du point ou de l'accident à partir d'adresses imprécises ou mal rentrées. Beaucoup de temps a été nécessaire au nettoyage de ces bases et au géocodage de ces adresses pour un résultat plutôt décevant à partir de la base de données des accidents : environ un tiers des points relevés sont inutilisables.

Ce travail a mis en évidence les points forts et carences des bases de données utilisées et a permis de poser une base de réflexion sur le site points-noirs.ch. Il serait intéressant de lui donner une suite afin de pouvoir améliorer concrètement le fonctionnement et de populariser son utilisation, mettant ainsi mettre en place un système efficace de report et de suivi utile aux administrations.

MOTS-CLÉS

Points noirs
Accidents
Vélos
Cycles
Genève
Géocodage
Base de donnés
points-noirs.ch
ArcMap



1 INTRODUCTION

Le but de ce travail, réalisé dans le cadre du certificat de géomatique de l'Université de Genève, est de mettre en relation la perception des divers problèmes « cyclistes » existants sur le territoire genevois avec les accidents de la circulation recensés par la police genevoise, d'analyser cette hypothétique corrélation et de proposer des améliorations à ces bases de données découlant des diverses constatations qui seront faites durant l'élaboration de ce travail.

1.1 CADRE DE L'ÉTUDE

1.1.1 GENÈVE, UN CANTON MAJORITAIREMENT URBANISÉ

Le canton de Genève est un canton composé en majeure partie de zones urbanisées et de terres cultivables. Les déplacements sont une préoccupation primordiale des Genevois, au vu de la densité et de l'exiguïté de leur territoire. En effet, les différentes occupations du sol sont majoritairement regroupées et peu éparses comme on le constate sur la figure ci-dessous.

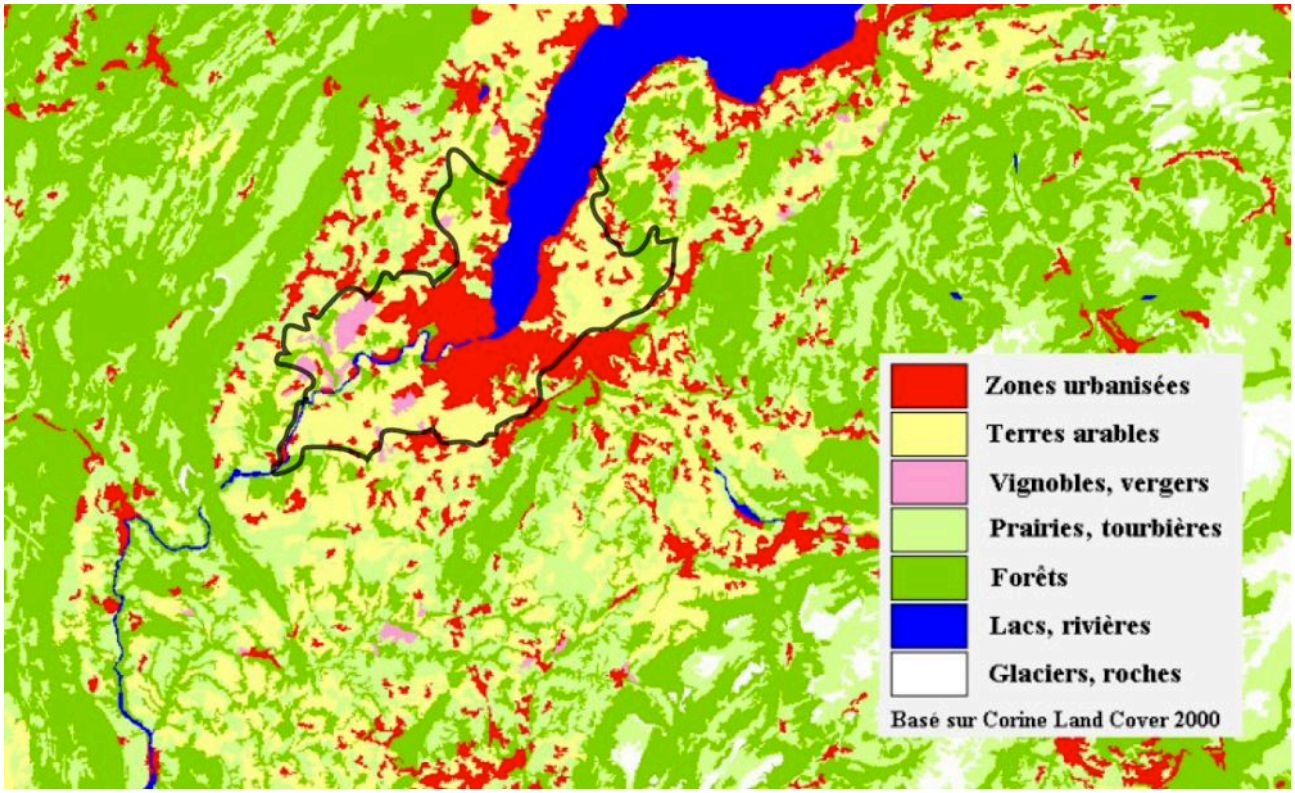


Fig. 1.1 Occupation des sols de l'agglomération genevoise et canton de Genève (source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Agglomeration-Geneve.jpg, consulté le 24.05.11)

En se focalisant sur les zones urbanisées, on remarque une corrélation entre celles-ci et la densité de population. Le principal défi des autorités en matière de mobilité sera donc de trouver, gérer et développer le ou les moyens de liaisons utilisés par les populations pour relier ces différents pôles d'habitations à fortes densités visibles sur la carte ci-dessous. Dans notre travail, nous allons principalement nous focaliser sur un moyen de transport dit « de proximité » : le vélo.

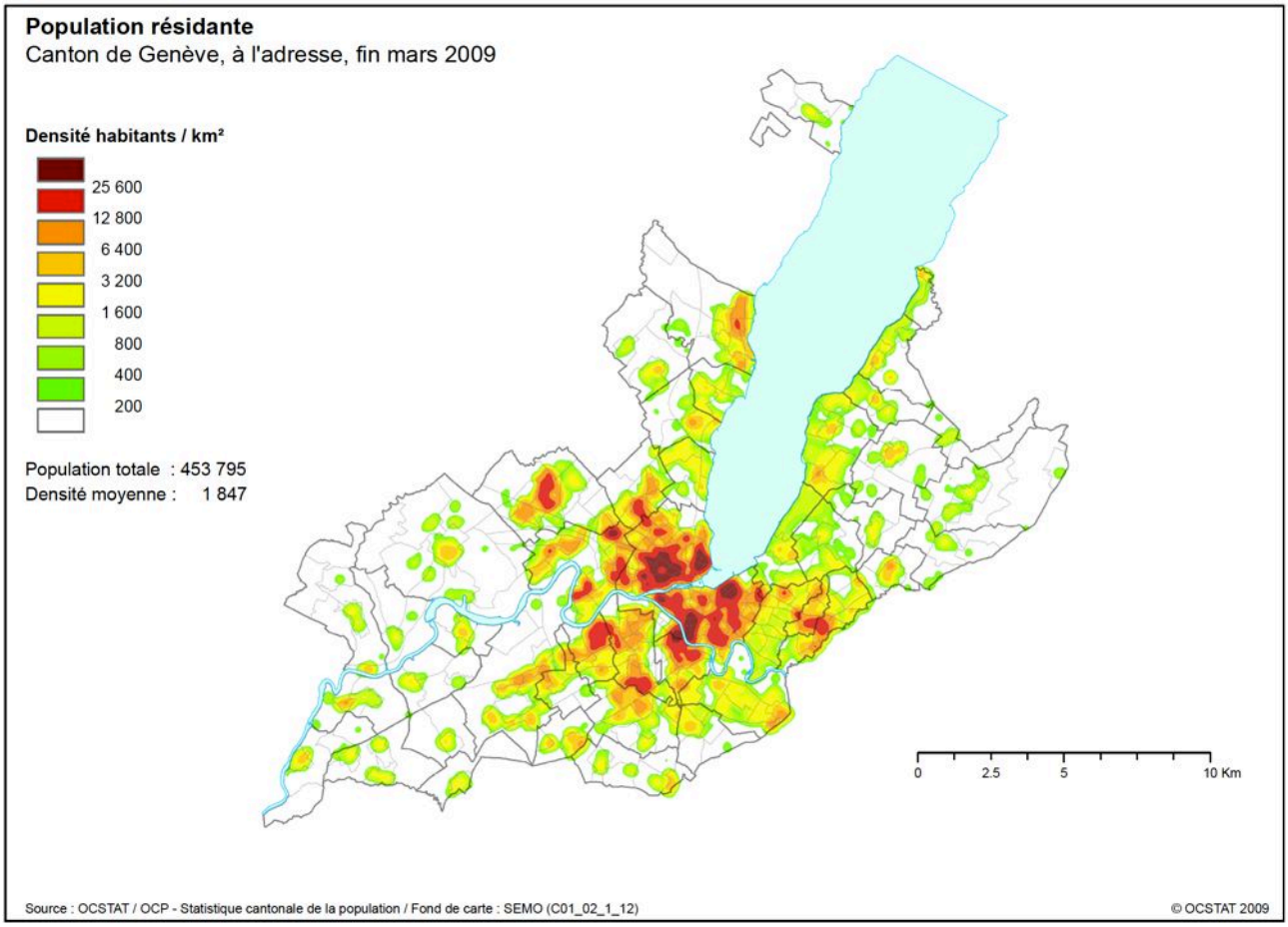
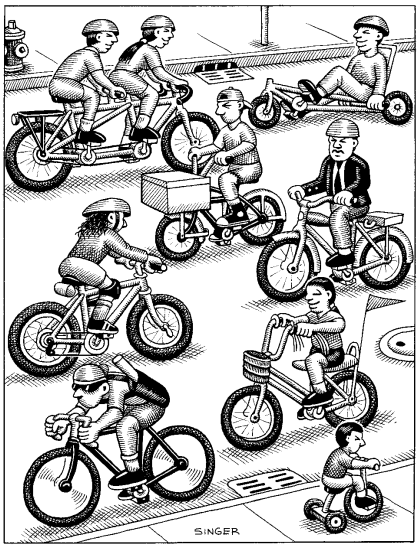


Fig. 1.2 Densité d'habitants au kilomètre carré, canton de Genève (source : http://www.geneve.ch/statistique/domaines/cartes.asp?filtreCarto=01_02_1, consulté le 09.06.11)

1.1.2 L'INTEGRATION DES CYCLES ET PIETONS DANS LA VILLE, « VITRINE » DU DEVELOPPEMENT DES MOBILITES DOUCES



La marche et le vélo sont principalement des moyens de déplacement dit « de proximité ». C'est avant tout la perméabilité et le confort de l'ensemble des voiries locales, la qualité du réseau dit « fin », qui détermine l'attrait d'une ville pour les mobilités douces.

Le réseau fin utilisé par ces moyens de déplacement aura donc une fonction structurante dans la ville et complémentaire aux autres interventions à mener sur l'ensemble du réseau principal en faveur des mobilités douces (par exemple : généralisation des contresens vélo, de la mixité taxis/bus/vélo, etc.).

Les profils des piétons et des cyclistes sont multiples, au même titre que leurs attentes en termes de confort et de sécurité sont variées et parfois contradictoires. Entre la personne empruntant quotidiennement le trajet le plus direct pour se rendre à son travail et celle faisant sa promenade du dimanche par les rues calmes de la ville, en passant par le parent accompagné de son enfant pour faire ses achats, cela se traduit par des formes d'intervention devant être multiples elles aussi: cheminements protégés à l'écart du trafic,

bandes cyclables et traversées sécurisées sur les grands axes, cohabitation dans les zones tranquillisées, etc.
À cela, il faut encore ajouter les engins tels que rollers et trottinettes désormais assimilés à des véhicules à part entière sur la route et soumis à des règles précises de cohabitation avec le trafic et les piétons.
Un réseau uniquement dévolu à la mobilité douce et efficace ne suffira donc évidemment pas à répondre à toutes ces attentes. Néanmoins, par sa dimension « symbolique », il peut jouer un rôle moteur pour le développement de la marche à pied et du vélo, que ce soit en tant que « vitrine » des aménagements menés dans la ville, ou en tant qu'instrument de promotion auprès de la population en lui permettant par exemple de s'essayer au vélo dans les meilleures conditions. C'est pour ces raisons qu'un accent particulier doit être mis sur le développement du réseau « mobilité douce » et plus particulièrement sur le réseau cyclable de la ville ainsi que sur les conditions rencontrées par les usagers du vélo sur l'ensemble du réseau urbain.

1.2 LA VILLE ET LE VÉLO

Le canton et la Ville de Genève sont idéaux pour l'utilisation du vélo : la majeure partie des grands axes sont actuellement équipés d'aménagements cyclables, la topographie est relativement plate et les distances à parcourir ne sont pas très importantes. Tout ceci est propice au développement du vélo, mais ce n'est qu'un début sur l'ensemble du chemin encore à parcourir en vue de rendre Genève un lieu idyllique à la pratique du vélo dans toute sa variété. ProVélo Genève a mis en place une plateforme expérimentale d'échange entre citoyen cycliste et milieux associatifs et politiques par le biais du site internet www.points-noirs.ch afin d'améliorer et de porter à la connaissance des divers acteurs de la mobilité les doléances des citoyens cyclistes.

Le projet traitant de la problématique des points noirs du réseau routier pour les cyclistes sur le canton de Genève a été lancé par la branche genevoise de l'association ProVélo Suisse il y a une dizaine d'années. L'élaboration de la première plateforme « Points Noirs » cyclables sur le canton de Genève a été développée dans le cadre d'un travail de diplôme à l'École d'Ingénieurs de Genève (EIG)[2] en collaboration avec l'association Roue Libre dans le cadre du programme intitulé « Points Noirs ».

Le but du site www.points-noirs.ch est de recueillir les problèmes des cyclistes urbains constatés par ceux-ci afin de les repérer, de les répertorier puis de les classer selon le type d'obstacle rencontré. Actuellement, les constations faites concernent par exemple la cohabitation hasardeuse avec d'autres usagers, le stationnement difficile, la présence de véhicules stationnés sur des aménagements, etc.[3]
À l'aide de cette importante base de données, ProVélo Genève compte mettre l'accent sur les points faibles du réseau cyclable afin de l'améliorer et de le rendre plus attractif en concertation avec la Ville de Genève, les différentes communes et le Canton de Genève.

[2] Actuelle hepia
[3] http://www.provelogeneve.ch (consulté le 5.1.11)

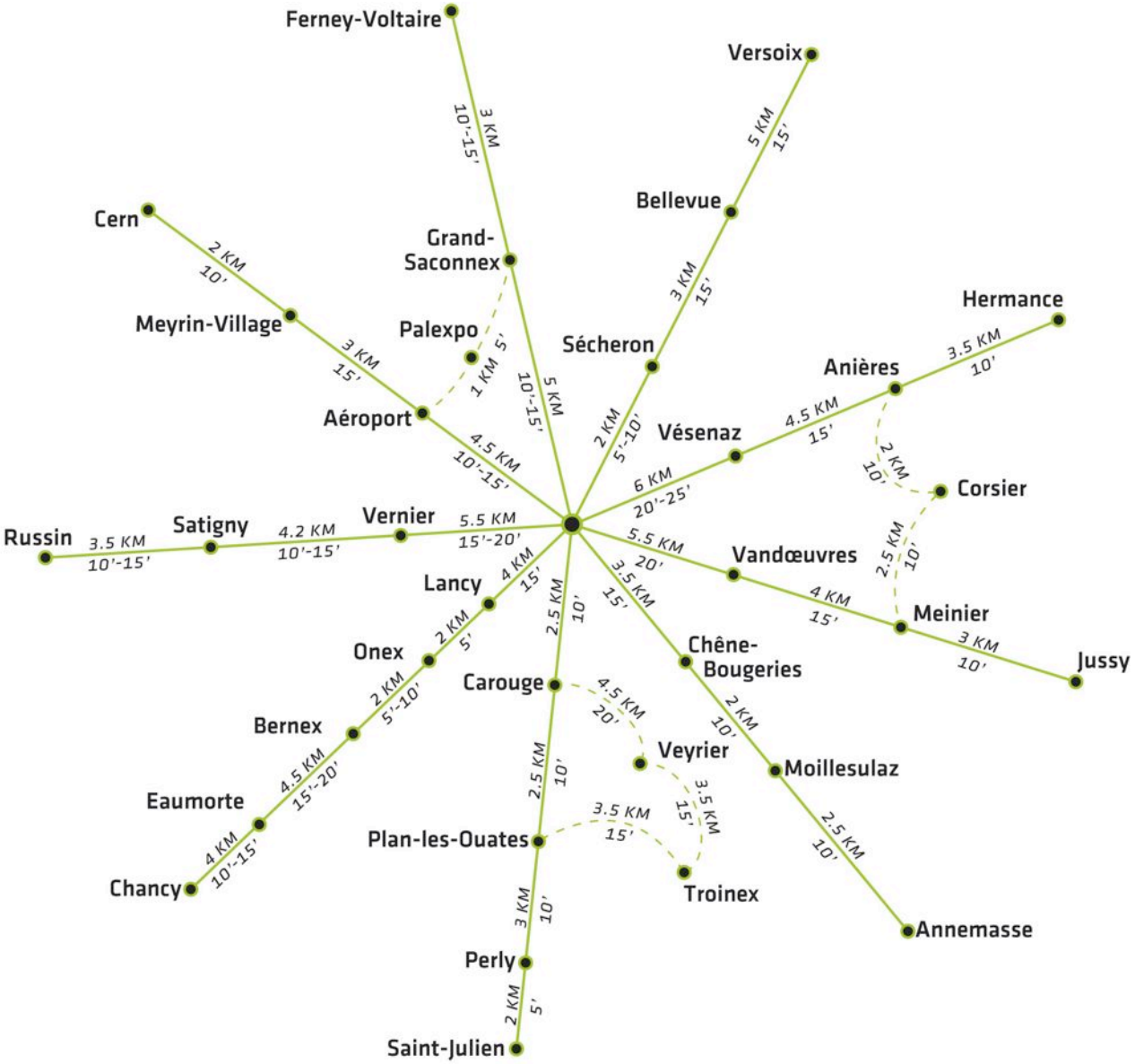


Fig. 1.3 Distance et temps à vélo inter-localités à Genève (source : http://etat.geneve.ch/dt/mobilite/consultez_carte_velo_ligne_commandez-801-4333-10775.html, consulté le 09.06.11)

Genève est une ville propice aux déplacements à vélo (voir schéma ci-dessus). On peut voir qu'il a été calculé avec une vitesse d'environ 12km/h, ce qui est relativement bon en milieu urbain compte tenu des interactions avec les autres usagers et des aléas de la circulation. Actuellement, le réseau cyclable genevois est en expansion. En effet, « L'offre en aménagements cyclables continue à augmenter au fil des années. Pour l'ensemble du canton, la longueur de tronçons routiers comportant un aménagement cyclable est de plus de 320 kilomètres en 2009. Cette longueur étaient (sic) de 298 kilomètres en 2007. Pour rappel, en 1987, seuls 8 kilomètres étaient aménagés en Ville de Genève.[4]»

[4] République et canton de Genève, Département de l'intérieur et de la mobilité, Direction Générale de la Mobilité, *Campagne 2009 de comptage vélos,* juin 2010, http://etat.geneve.ch/dt/mobilite/actualite-cyclistes_abandonnent_pas_leur_mode_deplacement_malgre_chantiers_froid_deux_roues_motorises_sont_toujours_augmentation-11721.html (consulté le 3.1.11)

On constate aisément le développement des aménagements cyclables à l'échelle du canton sur les figures ci-dessous :

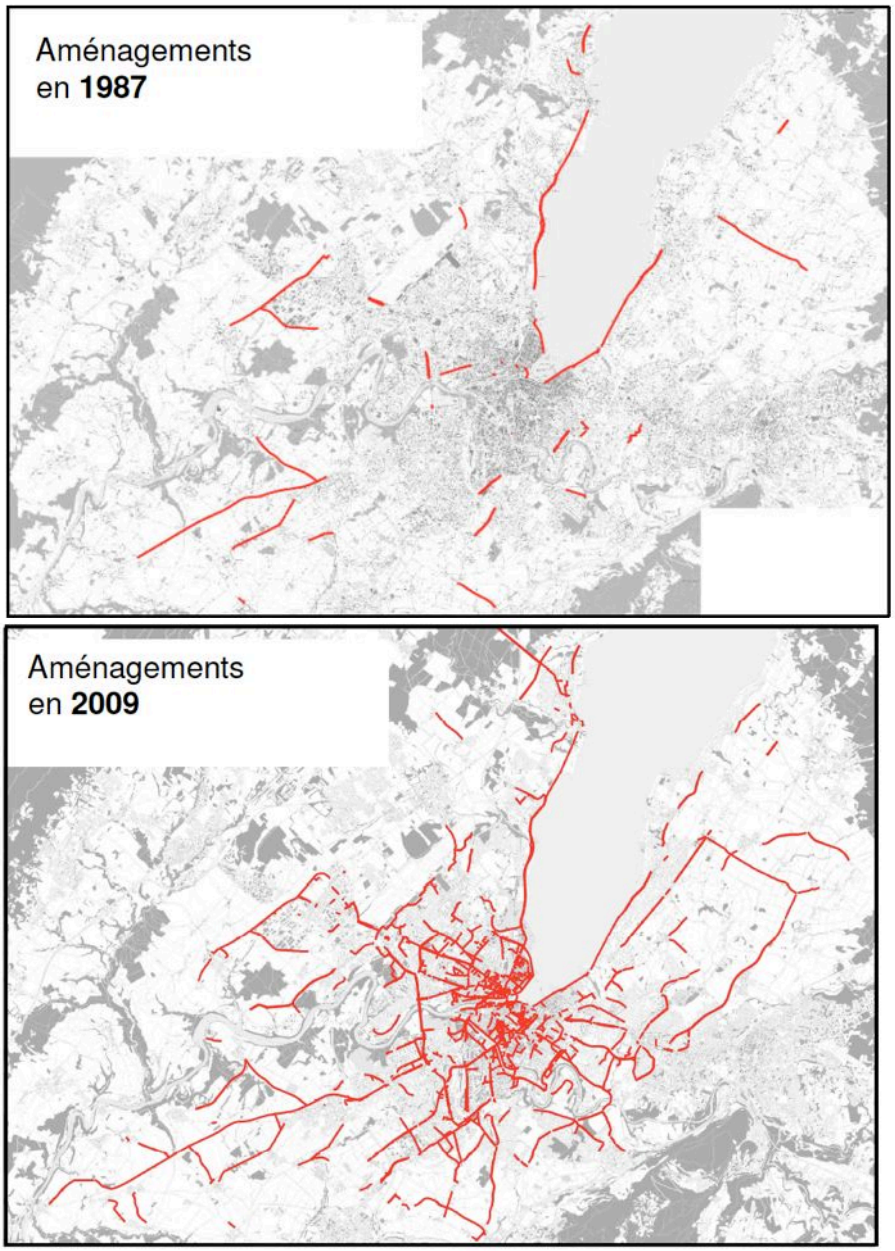


Fig. 1.4 Aménagements cyclables en 1987 et en 2009 (source: SITG / DGM)

En ce qui concerne le nombre de cyclistes, le trafic vélo n'a que peu augmenté entre juin 2007 et juin 2009 (présence de divers travaux dont le TCOB) tandis qu'entre les mois de décembre 2007 et 2009, il a augmenté globalement de 16 %[5]. Cette augmentation tend à démontrer l'utilisation du vélo indépendamment de la saison (le trafic journalier du mois de juin 2009 étant tout de même supérieur à celui du mois de décembre 2009 (79 %)).
Une des principales causes de l'abandon du vélo reste encore et toujours la présence de travaux le long de l'itinéraire que le cycliste aurait voulu emprunter. Le chantier du TCOB[6] a, par exemple,

[5] Direction Générale de la Mobilité (DGM) Département de l'intérieur et de la mobilité - État de Genève (juin 2010). *Campagne 2009 de comptage vélos.* Genève : République et Canton de Genève.
[6] Tram Cornavin-Onex-Bernex

entrainé une baisse de fréquentation de 74 % entre les mois de juin 2007 et juin 2009 sur le pont de Saint-Georges. Lors des travaux du tram reliant Cornavin à Meyrin, la fréquentation de la rue de la Servette avait également connu une baisse[7]. Ces diminutions mettent en évidence les efforts devant être fournis en parallèle des chantiers urbains afin d'offrir des itinéraires cyclables sécurisés dans le but de préserver le trafic vélo.

[7] Campagnes de comptages annuelles effectuées par la DGM

2 PROBLÉMATIQUE

Le but de ce travail, réalisé dans le cadre du certificat de géomatique de l'Université de Genève, est de mettre en relation la perception des divers problèmes « cyclistes » existants sur le territoire genevois avec les accidents de la circulation recensés par la police genevoise et de proposer des améliorations découlant des diverses constatations qui seront faites durant l'élaboration de ce travail.

D'après le bpa[8] : « Chaque année, 900 cyclistes sont grièvement blessés et 40 tués dans des accidents de la circulation [en Suisse]. Si la sécurité des cyclistes a pu être améliorée ces dernières années, on a toutefois obtenu de meilleurs résultats pour d'autres groupes d'usagers (par ex. les piétons, les occupants de voitures de tourisme). De manière générale, la sécurité routière est très bonne en Suisse par rapport au niveau européen. Toutefois, en ce qui concerne la sécurité des cyclistes, on constate que le niveau se situe plutôt dans la moyenne.
[…]
70 % des accidents de vélo consistent en une collision avec un véhicule à moteur; or les rapports d'accident dressés par la police ne font état d'aucun comportement fautif (dans le sens d'une erreur commise) pour la moitié des cyclistes accidentés et pour le tiers des conducteurs de véhicules à moteur. Les collisions avec les véhicules à moteur se produisent pour la plupart en cas de croisement ou de changement de direction. Environ un quart des cyclistes tués ou grièvement blessés le sont par suite d'une perte de maîtrise. Trois quarts des accidents de vélo surviennent en localité. »[9]. C'est ces diverses constatations qui nous ont conduits à orienter notre travail vers l'analyse de l'hypothétique lien existant entre accidents urbains et points noirs cyclables, sur le territoire du canton de Genève.

En ce qui concerne les problèmes relevés sur le terrain (points noirs) par les utilisateurs, elles peuvent être portées à la connaissance publique de différentes manières :

- mail
- courrier
- site internet
- téléphone, fax
- etc.

et ceci, à différentes entités :

- ProVélo Genève
- L'État de Genève et ses différents services
- La Ville de Genève ainsi que les communes
- Différentes autres associations ou structures

Dans ce mémoire, nous allons principalement nous concentrer sur le système existant appelé « points-noirs.ch » et mis en place par ProVélo Genève.
En ce qui concerne la base de données des accidents, il s'agit de celle de la Police genevoise qui a été communiquée à ProVélo Genève en 2010.

[8] Bureau de Prévention des Accidents en Suisse
[9] WALTER E., CAVEGN M., ALLENBACH R., SCARAMUZZA G. (2005). *Fahrradverkehr : Unfallgeschehen, Risikofaktoren und Prävention.* Berne : bfu/FVS.

La finalité de ce travail est d'essayer de démontrer un lien entre l'accidentologie d'un lieu et sa perception en matière de dangerosité par le cycliste. Pour cela, nous allons travailler en trois phases :

1. Analyser les carences et points forts du système existant de points-noirs.ch ainsi que de la base de données des accidents de la police.
2. Faire une représentation et une analyse spatiale des accidents et des points noirs.
3. Démontrer une possible corrélation entre ces deux bases de données.

Pour la première phase, une analyse sommaire nous montre que le fonctionnement actuel du site internet n'est pas optimal pour une utilisation à une plus grande échelle qu'actuellement (plus d'utilisateurs-référenceurs). En effet, tous les nouveaux référencements doivent être validés manuellement par un administrateur, ce qui demande un délai certain entre l'entrée et l'apparition du point noir sur le site. Si le nombre d'utilisateurs augmente, la charge de travail découlant de la validation des entrées sera donc plus importante et demandera toujours plus de temps aux administrateurs. De plus, le graphisme et le fond de plan utilisés sur le site ne sont pas des plus avenants et manquent d'attractivité[10].
En ce qui concerne la base de données permettant le fonctionnement et la gestion du site, ils ne permettent pas non plus un très bon suivi, ni une bonne prise en compte des problèmes de la part des communes et du canton. En effet, lorsqu'une commune demande un extrait de la base de données la concernant, l'extrait doit être réalisé manuellement par l'administrateur de la base de données afin de pouvoir fournir un document ayant un format de transmission lisible par tous. De plus, le suivi de l'évolution (connaissance du problème, recherche d'une solution et application de celle-ci, etc.) d'un point noir n'est pas assuré ce qui n'est ni encourageant pour les administrations (mise en valeur des actions réalisées, gratifications, etc.), ni intéressant pour le public (sentiment d'importance de la remarque, moyen d'expression, etc.).

Pour la seconde phase, il va falloir nettoyer les bases de données en notre possession afin de pouvoir les géocoder selon un même référentiel (carte cantonale) pour pouvoir par la suite faire une analyse spatiale de nos données.
Un géocodage à partir des couches mises à disposition par le SITG[11] ainsi que plusieurs types d'analyses spatiales seront utiles à cette étape de travail.

Pour la troisième phase, l'analyse des bases de données ainsi que des résultats obtenus précédemment permettront de confirmer ou non notre hypothèse selon laquelle une corrélation existe bel et bien entre la base de données des accidents et celle des points noirs du réseau cyclable genevois.
Selon le bpa : « Faire du vélo n'est pas sans danger. Le risque d'accident dans la circulation routière y est 15 fois plus élevé qu'en voiture. La sécurité des cyclistes peut être sensiblement renforcée grâce à l'optimisation de l'infrastructure routière, une gestion du trafic bien pensée, mais aussi un bon entretien des routes. »[12]

[10] Voir chapitre 4 : Fonctionnement actuel du système « points noirs »
[11] Système d'Information du Territoire Genevois, http://etat.geneve.ch/sitg/accueil.html
[12] Bureau de prévention des accidents (bpa) (2010). Rapport annuel 2009. Berne : bpa. Disponible sous www.bpa.ch

En conclusion, on pourra se demander si une évolution de la plate-forme www.points-noirs.ch ne serait pas indispensable et quelle forme donner à celle-ci. Notre travail permettra de clarifier le lien hypothétique entre les accidents de la circulation et les points noirs du réseau.
Beaucoup d'autres problématiques demanderont à être traitées par la suite dans d'autres études, par exemple :

- Quel modèle utiliser pour la base de données de points-noirs.ch ? Quelle catégorisation mettre en place pour la gestion des points (géographique, type) ? Quels attributs et noms leur donner ? Quelles corrélations permettre avec d'autres bases de données (police, assurances, etc.) ?
- Quels types de géoréférencement des lieux permettre ? Un géotagging via mobile serait-il intéressant ?
- Quels types de synthèse offrir aux communes et quel type de suivi offrir au public ?
- Comment traiter la validation ou la redondance d'un point ?

Toutes ces réflexions pourraient permettre au final de créer un cadre réfléchi à la mise en place d'un nouveau système de gestion de la base de données des points noirs du réseau cyclable genevois et de pouvoir s'assurer de la prise en compte de cette problématique par les différents acteurs politiques.

3 MÉTHODOLOGIE

3.1 DONNÉES BRUTES À ANALYSER

Nos données ont été obtenues par ProVélo Genève d'après les entrées faites sur le site points-noirs.ch et auprès de la Police genevoise pour les accidents. Elles sont en format *.xls ce qui permet de les lire à l'aide sur différents supports. Elles seront nettoyées via ces programmes puis transformées en base de données *.mdb afin de pouvoir les intégrer à des systèmes de référence et fonds de plan locaux via ArcMap (logiciel utilisé par l'État de Genève et par le SITG[13]). Ce même logiciel servira aussi à réaliser la majeure partie des analyses réalisées dans ce travail. Il permet aussi de créer des fichiers compatibles avec ceux du SITG, de l'État de Genève, etc., et potentiellement utilisables par ces mêmes structures sans conversion obligatoire.

3.2 FONDS DE PLAN ET DONNÉES DE RÉFÉRENCES

Les fonds de plan ainsi que les données territoriales proviennent des ressources cartographiques du SITG disponible via ArcCatalogue. Ils sont tous conformes au cadre de référence MN95[14] qui est le nouveau système de mensuration national suisse.

3.3 PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT DE POINTS-NOIRS.CH

3.3.1 ACTEURS

Deux catégories d'acteurs sont définies : les fournisseurs de données et les utilisateurs finaux.
Les fournisseurs de données sont : le SITG (fond de plan, base de données, etc.), les particuliers (points problématiques identifiés) et la police (base de données des accidents).

Les utilisateurs finaux regroupent les utilisateurs déjà connus et les utilisateurs pouvant potentiellement utiliser les données produites par le projet. Ces utilisateurs peuvent être des entités publiques ou privées désirant disposer de données actuelles, fiables et cohérentes afin de prendre des décisions judicieuses et proches de la « réalité cyclable » d'un territoire en continuelle évolution.
Les utilisateurs identifiés dans notre cas sont des entités cantonales comme la DGM[15], l'OUM[16], etc.), des entités communales, des associations (ProVélo, Roue Libre, etc.), des bureaux d'études, la police, l'ATE, le TCS, etc. (liste non exhaustive).

Les formats de transmission des données utilisées par la plupart des plateformes partageant des données (sur les risques naturels, pour prendre un sujet proche du nôtre) et ouvertes partiellement ou entièrement au grand public proposent soit de télécharger des données depuis une page web, soit d'utiliser un accès par FTP (File Transfer Protocol)[17] . Des cartes et illustrations sont aussi souvent proposées par le biais de PDF ou d'images, ce qui pose souvent des problèmes quant à l'actualisation des illustrations disponibles par rapport aux données téléchargeables. Le meilleur compromis reste l'utilisation d'applications web permettant la visualisation de données

[13] Système d'Information du Territoire Genevois, http://etat.geneve.ch/sitg/accueil.html
[14] http://www.swisstopo.admin.ch/internet/swisstopo/fr/home/topics/survey/networks/lv95.html
[15] Direction Générale de la Mobilité à Genève
[16] Observatoire Universitaire de la Mobilité - UNIGE
[17] The PREVIEW Global Risk Data Platform: a geoportal to serve and share global data on risk to natural hazards (www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/11/53/2011/nhess-11-53-2011.pdf *consulté le 12.05.2011)*

brutes comme le font certains sites. Ces visualisations sont basées généralement sur des critères prédéfinis bien spécifiques :

- Le type de données visibles (p. ex. le système européen d'alertes d'inondations EFAS, http://floods.jrc.ec.europa.eu/ où seule une partie des informations est verrouillée au grand public).
- L'actualisation des données en direct (p. ex. GDACS, http://www.gdacs.org qui fournit des alertes en temps réel sur les catastrophes naturelles dans le monde entier et des moyens de coordination et de visualisation utilisables sur place.)
- Les échelles de visualisation disponibles (p. ex. NGDC, http://www.ngdc.noaa.gov/hazard/ qui propose uniquement des illustrations à l'échelle planétaire, sans accès à de quelconques données)
- L'étendue de l'information disponible (http://online.desinventar.org/ propose des outils de visualisation et des données au niveau national ou local en fonction de différentes thématiques).

En résumé, les plates-formes existantes sur le thème des risques naturels se concentrent sur la visualisation de données à propos d'une thématique et/ou une échelle spécifique avec des capacités de téléchargement de données relativement limitées.

3.3.2 Données

Les formats de données utilisées par le projet « Points Noirs » sont les suivantes :

- Des données vectorielles sous forme de points, lignes et polygones utilisées pour la majeure partie des fonds de plan, la représentation des données entrées par les utilisateurs
- Des données au format raster contenant certains fonds de plan.

Une partie du travail pouvant être réalisé dans le cadre de recherche comme ce mémoire est l'organisation des données entrées par les utilisateurs dans la plate-forme par exemple. Dans notre cas, nous allons faire une proposition très basique d'organisation de ces données.

4 PHASE 1 : FONCTIONNEMENT ACTUEL DU SYSTÈME « POINTS NOIRS »

4.1 FONCTIONNEMENT

Le site www.points-noirs.ch fonctionne de la manière suivante. En vert, ce sont les étapes où l'utilisateur est en interaction avec le site et les choix qu'il peut faire ; et en bleu il s'agit de l'étape où les administrateurs du site interviennent sur un point localisé.

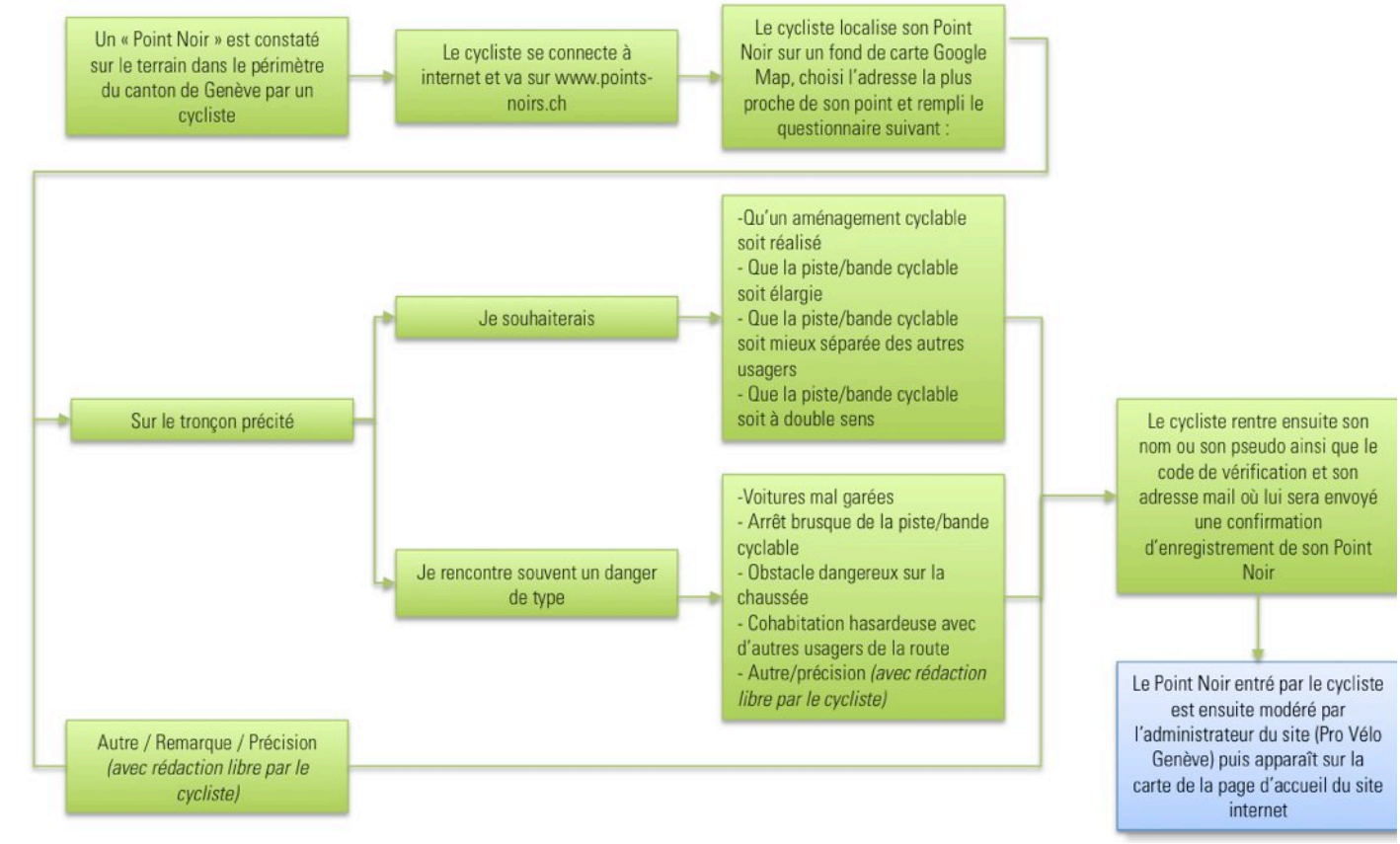


Fig. 4.1 Fonctionnement actuel du site points-noirs.ch

4.2 POINTS FORTS – POINTS FAIBLES

Le système actuel du site points-noirs.ch a de nombreux points faibles :

- Le suivi de l'évolution d'une entrée de la part des utilisateurs :
  Aucune symbolique mettant en évidence l'évolution d'un point noir (résolu, en phase de résolution, connu, etc.) n'existe.
- Le format d'extraction et de transmission des données
  La seule extraction possible se fait sous forme CSV (lisible sous Excel, mais sans aucune mise en page), toute autre extraction doit se faire de manière manuelle.
- Le système de validation des points noirs
  Les points noirs sont validés de manière manuelle par un administrateur point après point.
- La compatibilité avec d'autres bases de données (p. ex. police, SITG, etc.)
  Aucune compatibilité n'a été envisagée ni étudiée pour le moment.
- L'utilisation d'un fond cartographique Google

L'indépendance vis-à-vis de Google serait intéressante et l'utilisation du fond cartographique SITG à étudier.

Du côté des aspects positifs, il nous paraît important de signaler :

- La simplicité de l'interface
- Le coût réduit du projet

Fig. 4.2 Screenshot du site points-noirs.ch

4.3 SYSTEMES EXISTANTS SIMILAIRES

4.3.1 PRO-VELO-RIVIERA.CH

ProVélo Riviera a mis récemment en place un système de report des points critiques où un aménagement supplémentaire améliorerait le passage des cyclistes à l'adresse suivante : http://www.pro-velo-riviera.ch/index.php?page=signaler-des-points

Le fonctionnement est simple pour l'utilisateur et nécessite une inscription préalable ce qui permet de référencer les différents utilisateurs.

Malheureusement, le type et la description du point ne sont pas faites selon des catégories prédéfinies, ce qui n'est pas propice à une potentielle analyse future.

Lorsque la carte est consultée, il est aussi possible de valider ou de commenter un point entré par un autre utilisateur, ce qui permet d'éviter la redondance et les faux points qui seront éliminés par l'administrateur.

Fig. 4.3 Description d'un point critique

Fig. 4.4 Validation d'un point

Ci-dessous, un extrait du site internet qui explique de manière claire et didactique le fonctionnement de la plateforme. C'est un exemple d'explications claires et concises dont ProVélo Genève devrait s'inspirer pour l'explication du fonctionnement de points-noirs.ch.

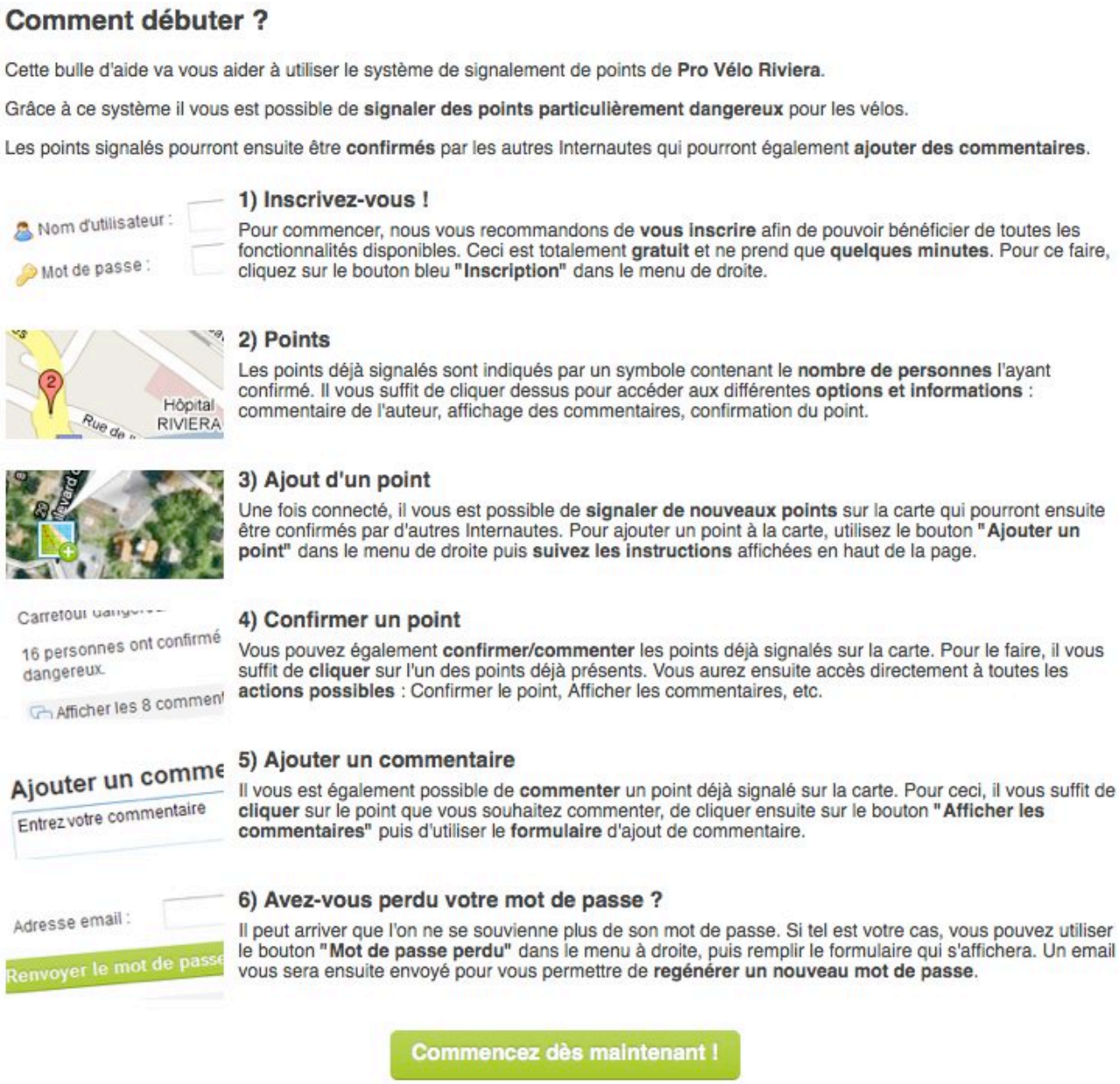


Fig. 4.5 Fonctionnement du module « points critiques » du site www.pro-velo-riviera.ch

4.3.2 FIXMYSTREET.COM

Ce site permet de reporter différents problèmes tels que des graffitis, des défauts d'éclairage public, des décharges de déchets, etc. Les problèmes sont ensuite transmis au Conseil local par les administrateurs du site et le problème est traité.
Il est financé par le Department for Constitutional Affairs Innovations Fund et le software derrière ce site est open source et téléchargeable. Le site norvégien http://www.fiksgatami.no/ ou canadien http://fixmystreet.ca ont été développés avec le même code source.

Sur le site, il est possible d'avoir :

- un suivi des problèmes d'un secteur ou d'un problème précis (nouveau problème, ancien problème, problème résolu, ancien problème non identifié, etc.)
- une cartographie précise du lieu

- des applications mobiles iPhone, Android, Nokia
- les actions réalisées par un Conseil local particulier et qui a résolu le problème ou une comparaison entre les différents Conseils locaux
- un suivi par flux RSS ou Email suivant un endroit prédéfini
- un module d'aide expliquant le fonctionnement du site

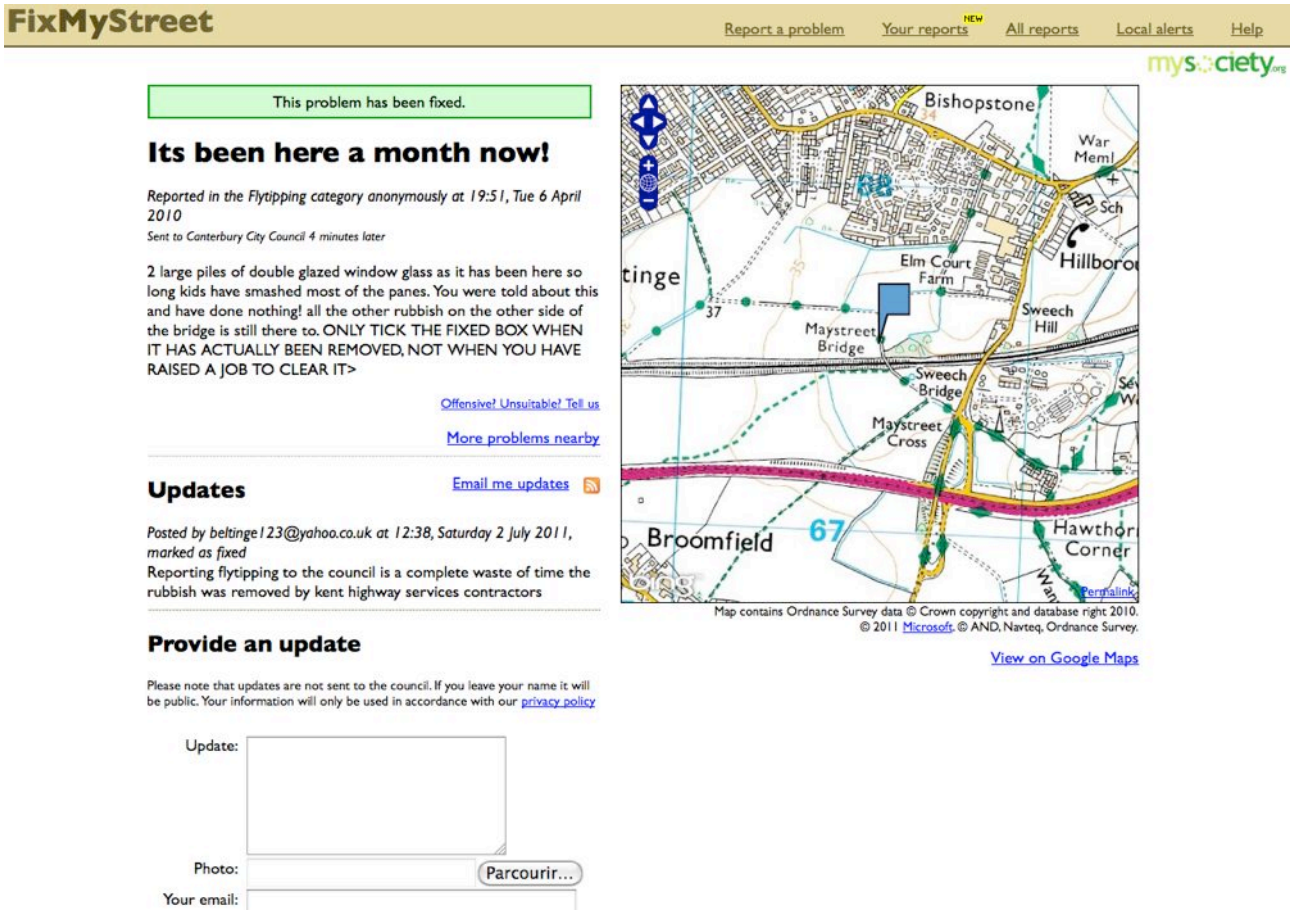


Fig. 4.6 Extrait du site www.fixmystreet.com

Ce site est très efficace et simple à utiliser et points-noirs.ch devrait entrer en contact avec les administrateurs afin de s'inspirer de leur fonctionnement et de leurs points forts. Le code source disponible dans la rubrique FAQ pourrait être un départ à une amélioration du site. Le graphisme par contre est plutôt austère, mais il est gage de plus de simplicité dans le code source, ce qui n'est pas un désavantage lors de réutilisation ou adaptation.

4.3.3 GENEVA.MYBIKELANE.COM

Il s'agit d'un site disponible dans plusieurs villes du monde (Londres, Philadelphie, New York, Zagreb, Milan, etc.) sous le nom http://www.mybikelane.com/
Son but est de répertorier les différents obstacles que l'on peut rencontrer sur une bande ou piste cyclable. Aucun suivi n'est effectué, mais il s'agit surtout d'offrir une visibilité publique à ce type d'infraction. Il faut aussi s'inscrire pour pouvoir poster des images d'infraction et on peut voir quels membres sont actifs dans quelle ville et quels posts ils ont publiés.
Une carte des obstacles répertoriés est disponible sur le site ainsi qu'une liste de plaques minéralogiques de contrevenants, des infractions répertoriées et des tags de la ville.

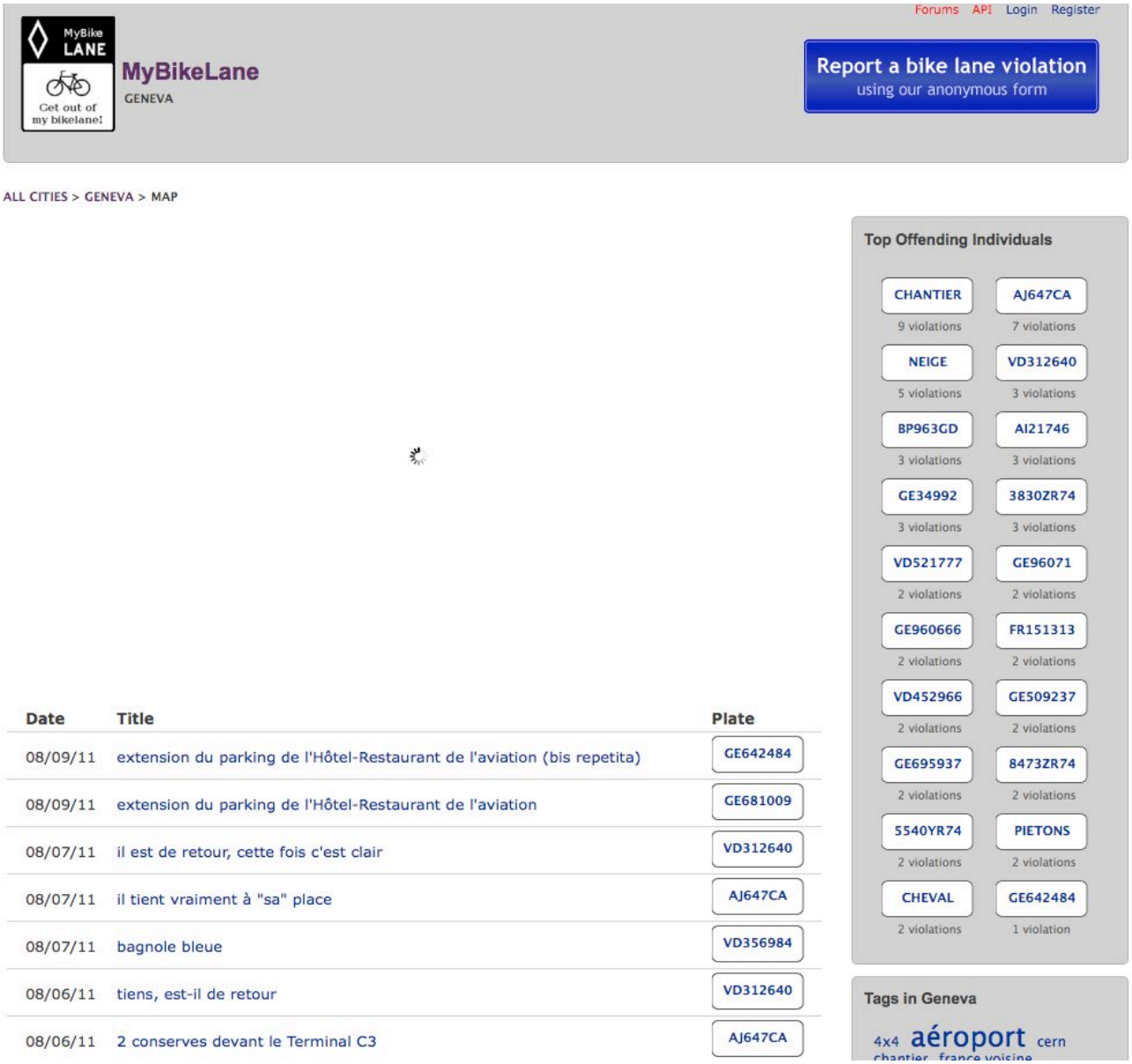


Fig. 4.7 Extrait du site geneva.mybikelane.com

5 PHASE 2 : ANALYSES GRAPHIQUES DES BASES DE DONNÉES

Une des solutions pour définir la pertinence d'un point noir est de croiser la base de données des points noirs avec celle des accidents tenus par la police. Pour cela, il faut géocoder les deux tables afin de pouvoir les afficher et les analyser par la suite.

5.1 PRINCIPE DU GEOCODAGE

Le géocodage permet de créer des objets points avec des coordonnées géographiques (x et y) à partir de données alphanumériques. Dans notre cas, l'unique référence géographique est un point adresse.
Pour réaliser un géocodage d'adresses, il nous faut une couche de référence à partir de laquelle le programme va essayer d'attribuer des coordonnées à notre nouvelle base de données. La couche de référence peut être soit :

- des points adresses (système utilisé en Suisse)
- des routes où chaque tronçon comporte un champ donnant la valeur du numéro du début de la rue et un autre pour la fin de la rue (USA)

Le principal problème lors du géocodage est la différence (principalement orthographique) existant entre la référence et la base alphanumérique. Lorsque l'orthographe est identique, il est possible d'utiliser une simple jointure. Lorsque les adresses de la base alphanumériques sont différentes de celle de la référence (orthographe, numéro, existence, etc.), il faut utiliser un géocodage particulier qui réalisera une sorte de jointure sur deux champs plus ou moins similaires choisis par l'utilisateur. Un algorithme avec des paramètres réglables est utilisé et permet de définir la précision de la correspondance voulue entre la base alphanumérique et la couche de référence.
Le résultat obtenu avec ce type de géocodage sera une nouvelle couche de points contenant tous les attributs de la table alphanumérique et de la couche de référence ainsi que le score exprimant le degré de correspondance entre ces deux dernières.

5.2 RÉSULTATS DU GEOCODAGE

Avec la base de données des points noirs, le taux d'appariement avec les adresses du cadastre est de 100 % ce qui est très correct, car les adresses ont été entrées selon une certaine procédure dans la table alphanumérique de départ et corrigées ensuite manuellement dans 4 % des cas (doublons). Malheureusement, avec les tables des accidents entre 2008 et 2009 sur le canton de Genève, ce n'est pas le cas. À partir de la base de données 2008, seuls 58 % des adresses des accidents ont été correctement attribuées et à partir de celle de 2009, le taux d'attribution est de 61 %. Ces taux d'attribution bas viennent principalement du fait qu'aucune procédure n'a été suivie lors de l'entrée des adresses par les gendarmes dans la table Excel de départ.

À l'aide de la mise en page d'ArcMap, nous avons pu créer ensuite des cartes de nos résultats, qui sont annexées au présent rapport.

6 PHASE 3 : ANALYSE DES RÉSULTATS ET MISE EN RELATION DES BASES DE DONNÉES

6.1 ANALYSE BASE DE DONNÉES POINTS NOIRS

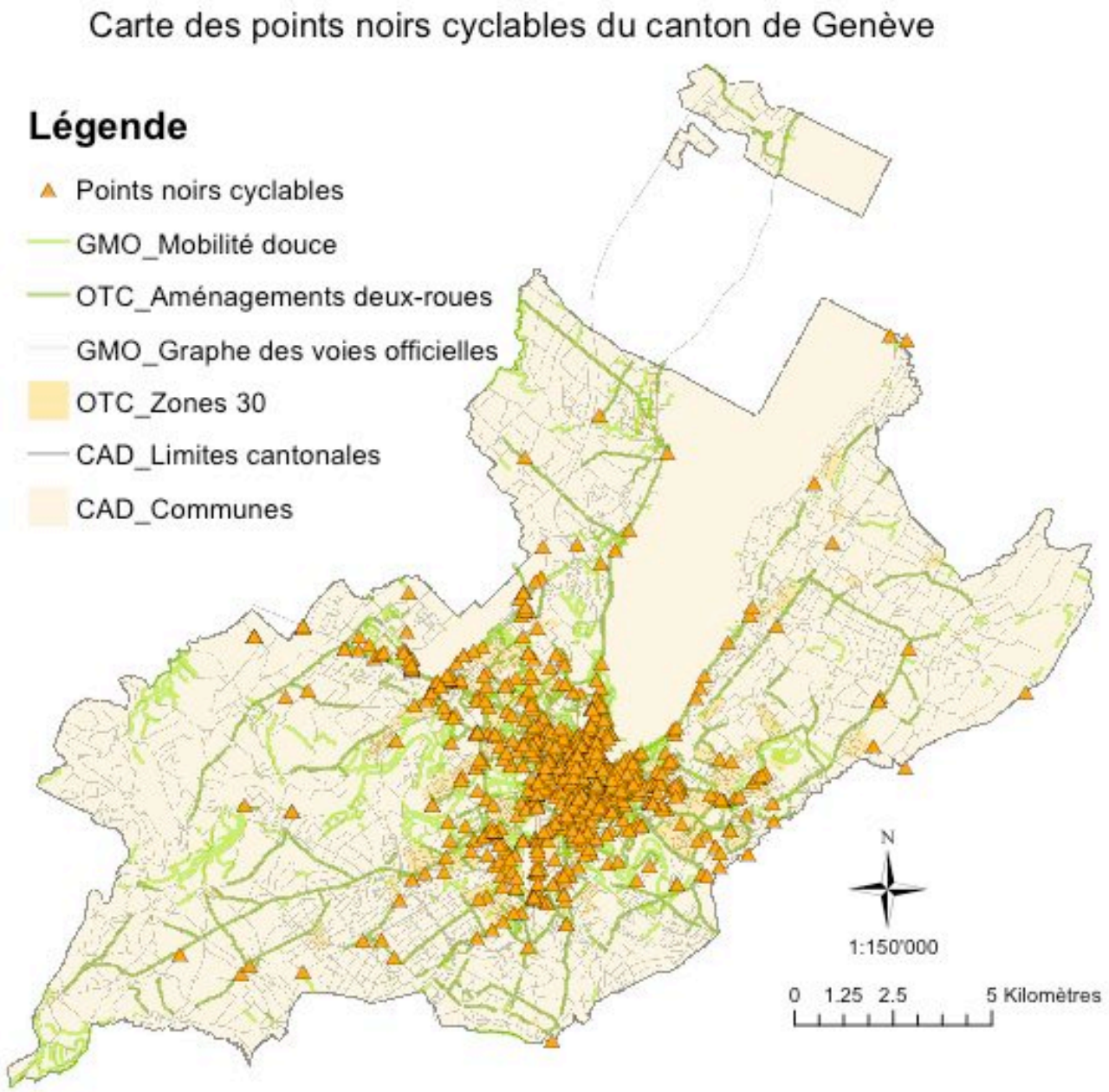


Fig. 6.1 Points Noirs cyclables à Genève

Les données « points noirs » que nous avons en notre possession sont distribuées entre le mois de février 2008 et mai 2010 de façon irrégulière. Un pic a été constaté lors de sa mise en place (plusieurs dizaines de nouvelles entrées) pour ensuite diminuer jusqu'à moins d'une dizaine de nouveaux points par mois actuellement, à l'inverse de la base de données des accidents dont la répartition est assez constante de janvier 2008 à décembre 2009.

Comme le signale le bpa, les problèmes liés aux infrastructures sont un facteur non négligeable d'accidentologie d'un lieu : « Les insuffisances de l'infrastructure constituent des facteurs de risque importants (pour les cycles). Bien qu'elles ne figurent que rarement comme causes potentielles dans la statistique officielle des accidents, l'analyse effectuée montre que ces

insuffisances peuvent compromettre considérablement la sécurité des cyclistes. Par insuffisances on entend notamment le manque de planification d'un réseau cyclable, un aménagement des carrefours et des tronçons en dehors des localités qui laissent à désirer du point de vue du trafic cycliste, des obstacles sur le bord de la chaussée ou encore les éléments constitutifs de l'infrastructure qui se révèlent contre-productifs (par ex. des voies cyclables sur des chaussées trop étroites). »[18]

6.1.1 Répartition géographique

Sur le graphique ci-dessous, on voit quelles sont les communes ayant le plus de points noirs répertoriés. Sans surprise, il s'agit des communes les plus importantes en quantité d'habitants et donc celles où il y aura le plus de personnes ayant entendu parler du projet points-noirs.ch et promptes à l'utiliser. On peut clairement voir que la popularité d'un projet est intimement liée à son succès.

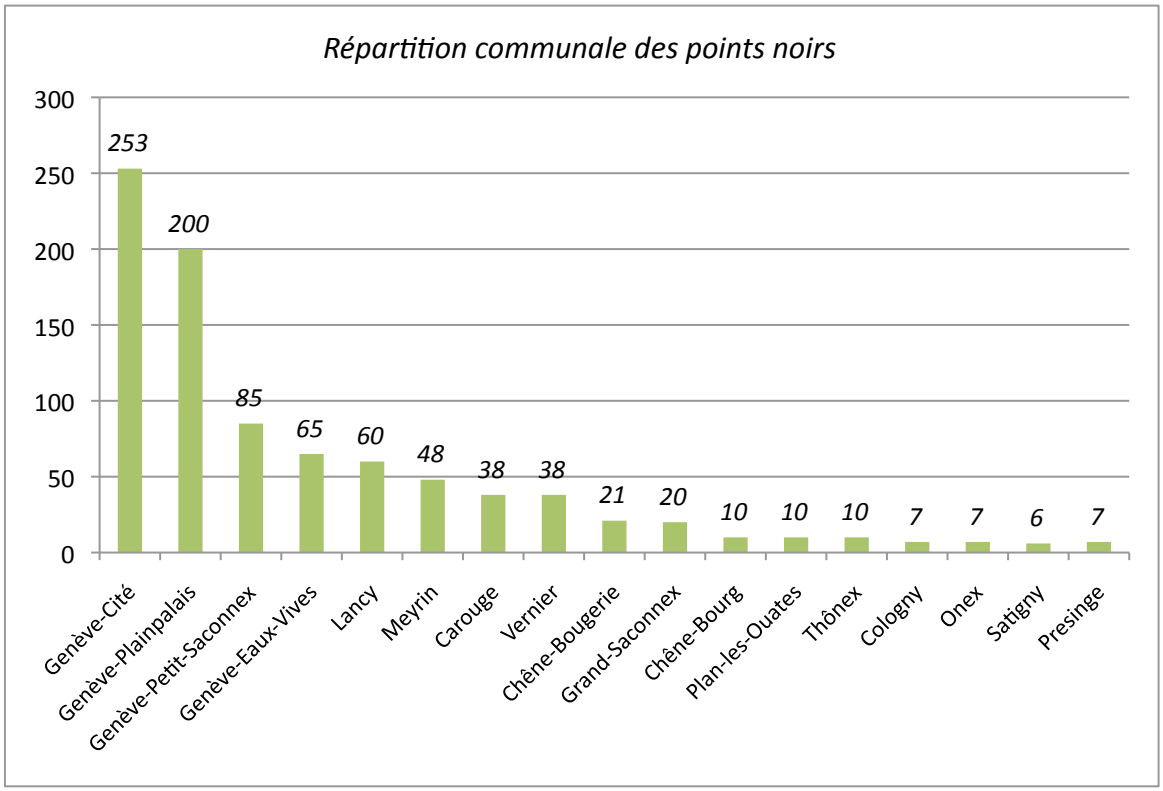


Fig. 6.2 Répartition des points noirs selon les communes ayant plus de cinq points noirs sur leur territoire

6.1.2 Type de points noirs relevés

En ce qui concerne les différents types de points noirs relevés, ils se répartissent en 3 principales catégories :

- les souhaits des usagers
- les constatations des usagers
- les autres entrées (divers)

Ces catégories sont ensuite divisées en sous catégories que l'usager devra choisir. On le comprend sur le schéma ci-dessous :

[18] WALTER E., CAVEGN M., ALLENBACH R., SCARAMUZZA G. (2005). *Fahrradverkehr : Unfallgeschehen, Risikofaktoren und Prävention.* Berne : bfu/FVS.

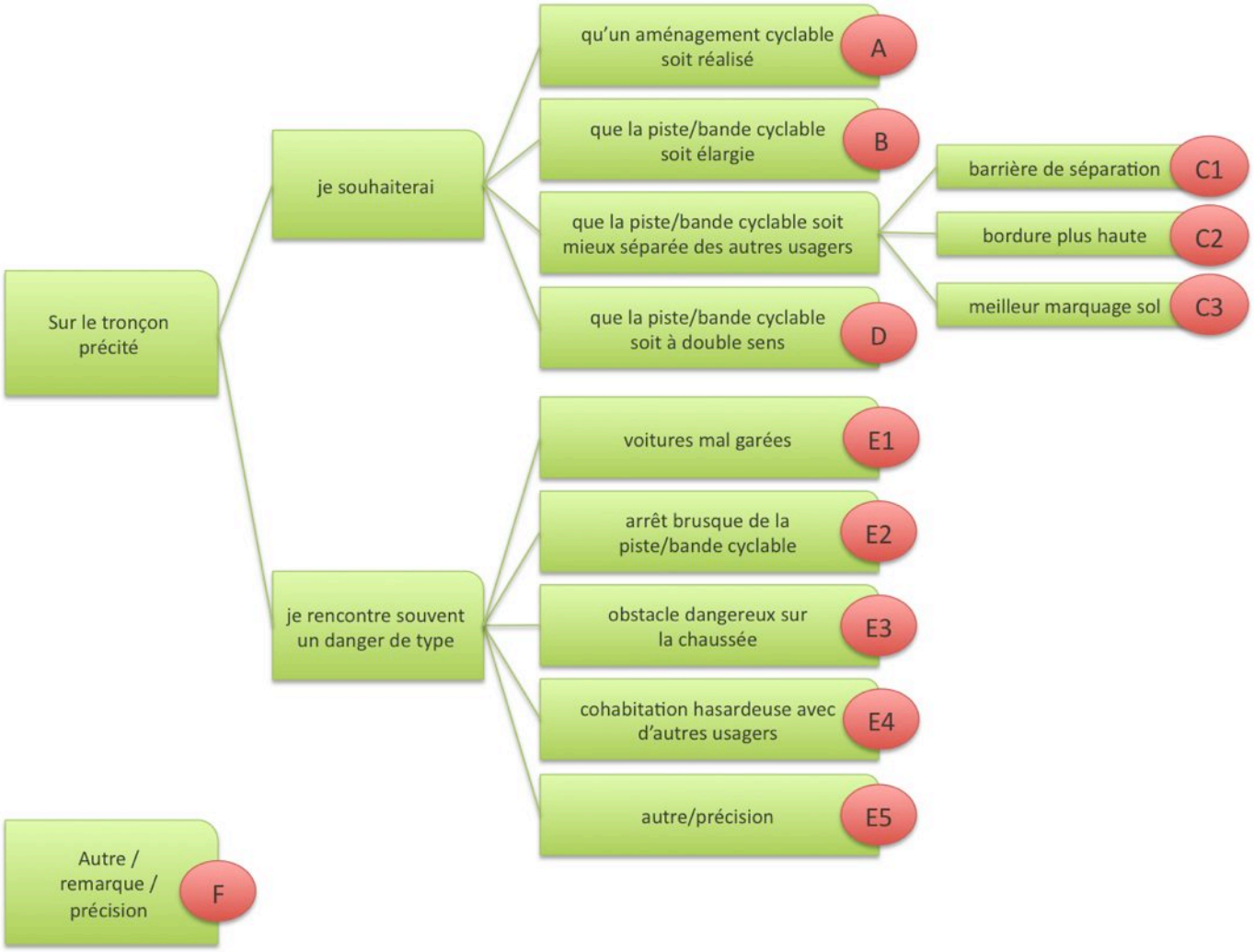


Fig. 6.3 Types de points noirs

Lorsqu'on observe la répartition des différents types de points noirs, on constate que cette catégorisation n'est pas satisfaisante. En effet, 58 % des points noirs sont classés dans les catégories F et E5, qui sont des catégories vagues et imprécises, hors des catégories clairement définies. Les problèmes surgissant ensuite concernent la cohabitation entre les divers usagers (17 %) et les souhaits de mise en place de nouveaux aménagements cyclables (12 %).

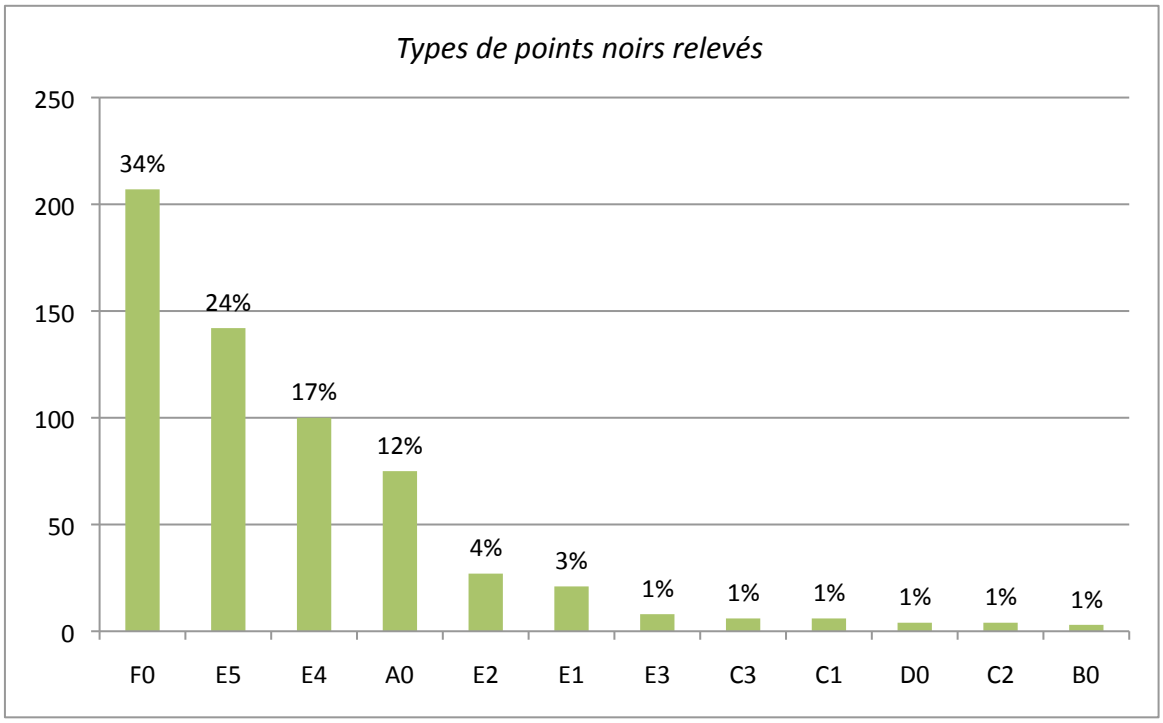


Fig. 6.4 Type de points noirs relevés

On se rend compte ci-dessus que la définition d'une catégorisation plus précise permettrait :

- d'éviter la perte d'une partie des informations lors du tri des données par catégorie
- de classer les points noirs selon certains critères précis
- de trier et sélectionner les points noirs suivant des thèmes

6.2 ANALYSE BASE DE DONNÉES ACCIDENTS

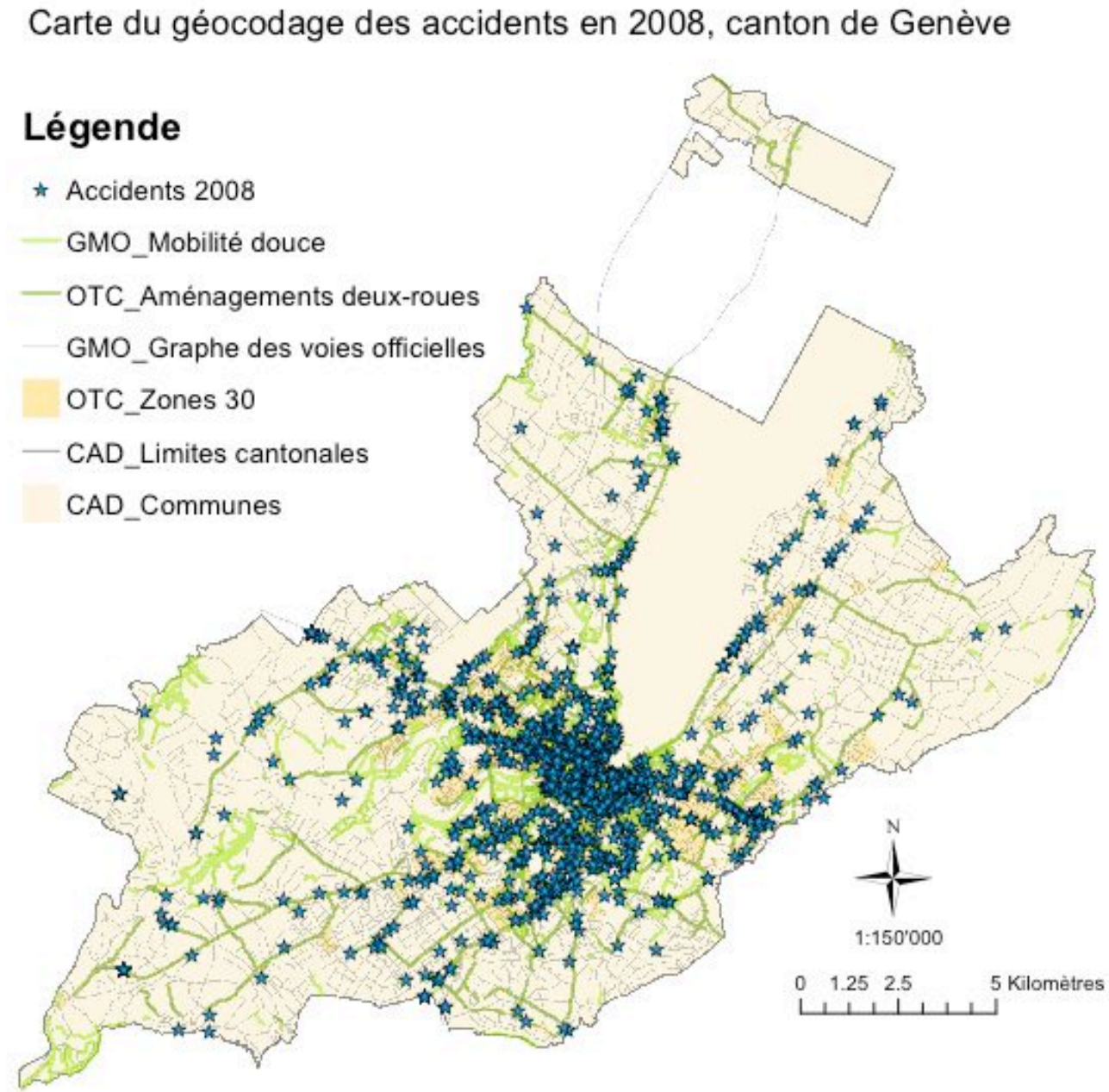


Fig. 6.5 Accidents à Genève en 2008

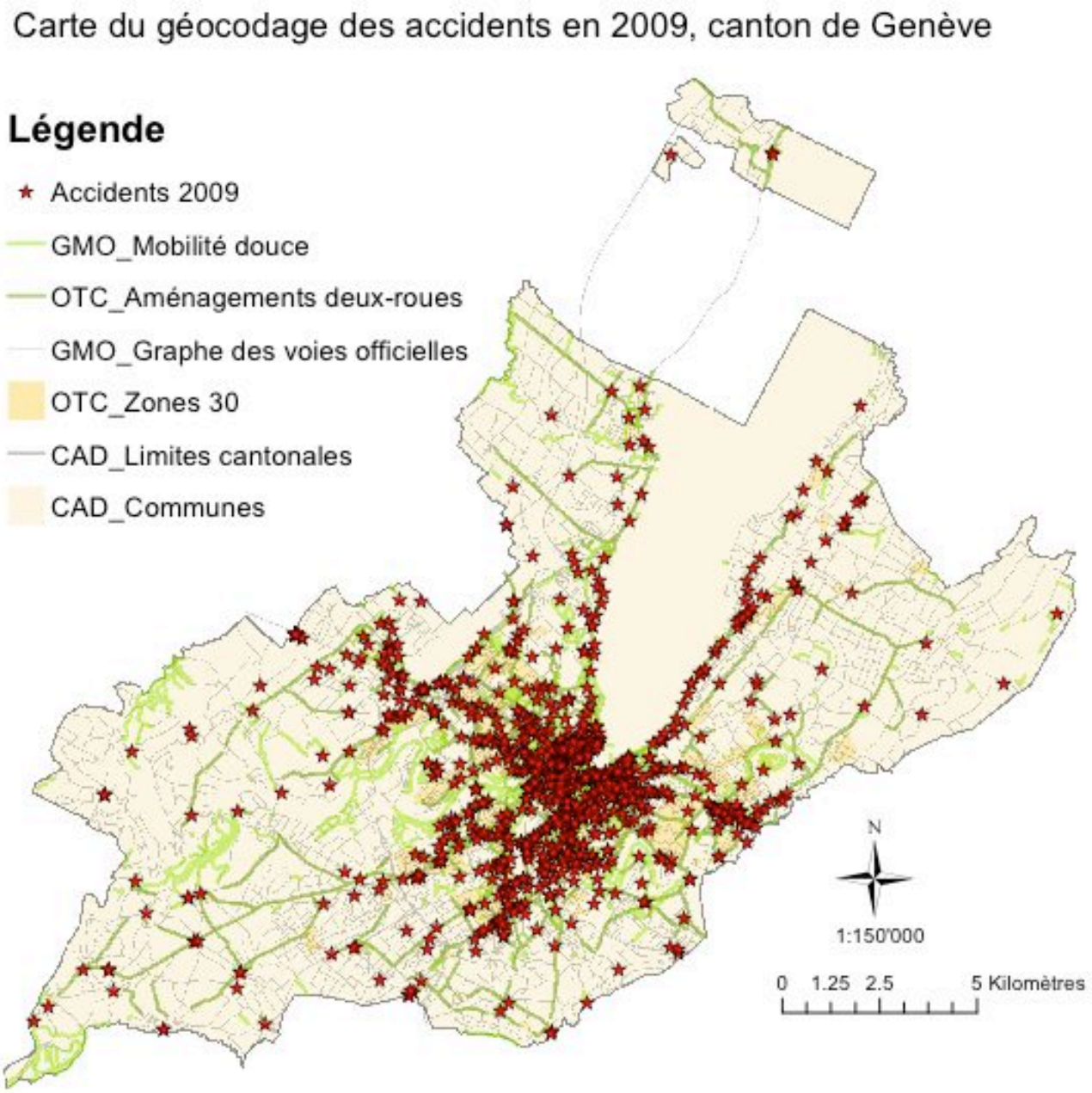


Fig. 6.6 Accidents à Genève en 2009

En ce qui concerne les accidents avec les cycles et d'après le bpa : « Selon les indications de la police, tant les cas de perte de maîtrise que les collisions trouvent surtout leur origine dans des causes liées au comportement des usagers; les accidents provoqués par des conditions extérieures sont plutôt rares. Outre les facteurs "inattention ou distraction", les cas de perte de maîtrise sont aussi souvent dus à la vitesse et à l'alcool. En ce qui concerne les collisions, c'est surtout le non-respect des règles de priorité qui joue un rôle déterminant. Des éléments d'infrastructure manquants ou insuffisants ne sont que rarement cités comme causes d'accident. De ce fait, les procès-verbaux de la police ne permettent pas de déduire quels sont les risques émanant des lacunes de l'infrastructure. »[19]
Ces constatations sont vérifiées dans ce mémoire au niveau genevois par l'analyse du contenu de la base de données fournie par la police croisée avec celle des points noirs.

[19] WALTER E., CAVEGN M., ALLENBACH R., SCARAMUZZA G. (2005). *Fahrradverkehr : Unfallgeschehen, Risikofaktoren und Prävention.* Berne : bfu/FVS.

6.2.1 *Répartition géographique et spatiale*

À partir des cartes créées précédemment (cartes 2 à 4 en annexe), on remarque très vite que la majeure partie des accidents sont situés sur les principales pénétrantes de la ville et peu sur les petites routes de campagne. Ceci explique par exemple la volonté des différents acteurs politiques et du peuple de promouvoir la mobilité douce sur ces axes par le biais par exemple d'initiatives comme au printemps dernier (mai 2011)[20].

Si on analyse la répartition spatiale des accidents plus finement, on se rend aussi compte qu'ils sont principalement aux carrefours, qui sont malheureusement un point noir dans presque chaque cas en ce qui concerne l'aménagement cycliste qui y est mis en place. En France par exemple, les villes essaient de prendre en compte ce problème notamment en éditant des chartes d'aménagement de la voirie à l'exemple de l'agglomération grenobloise ou de celle de Strasbourg[21].

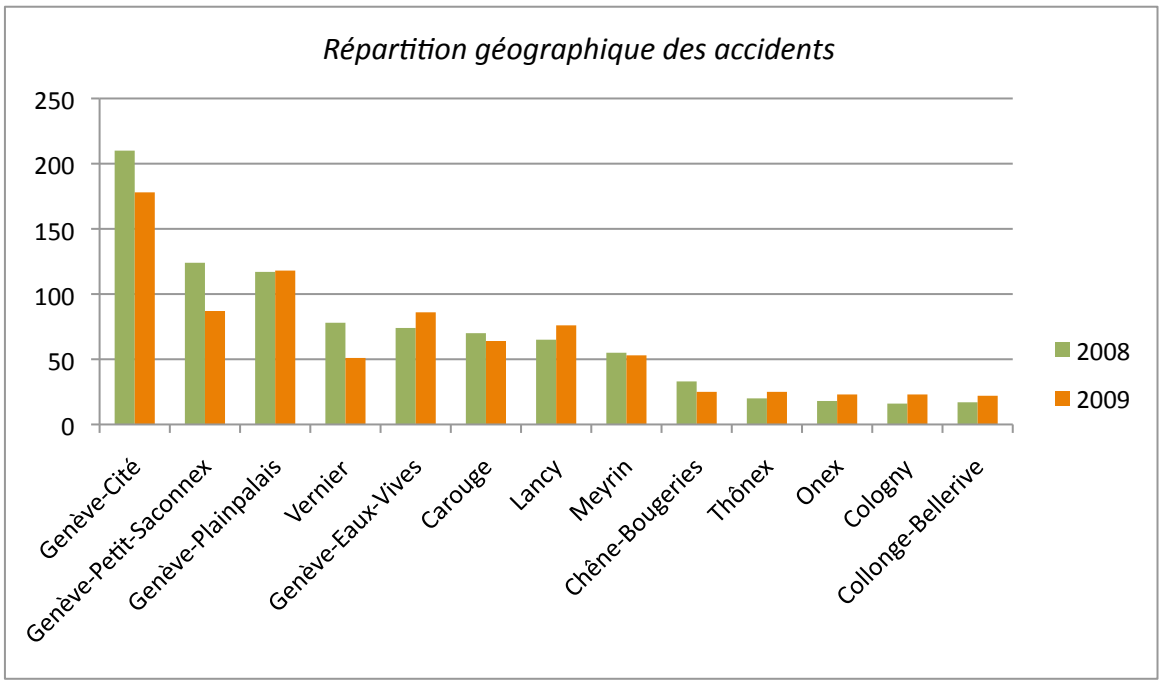


Fig. 6.7 Répartition géographique des accidents

La répartition géographique des accidents est du même type de celle des points noirs. Ils sont situés sur le territoire des communes ayant aussi le plus grand nombre de points noirs :

[20] http://www.mobilite-douce-ge.ch/initiative-144
[21] RR&A, Strasbourg

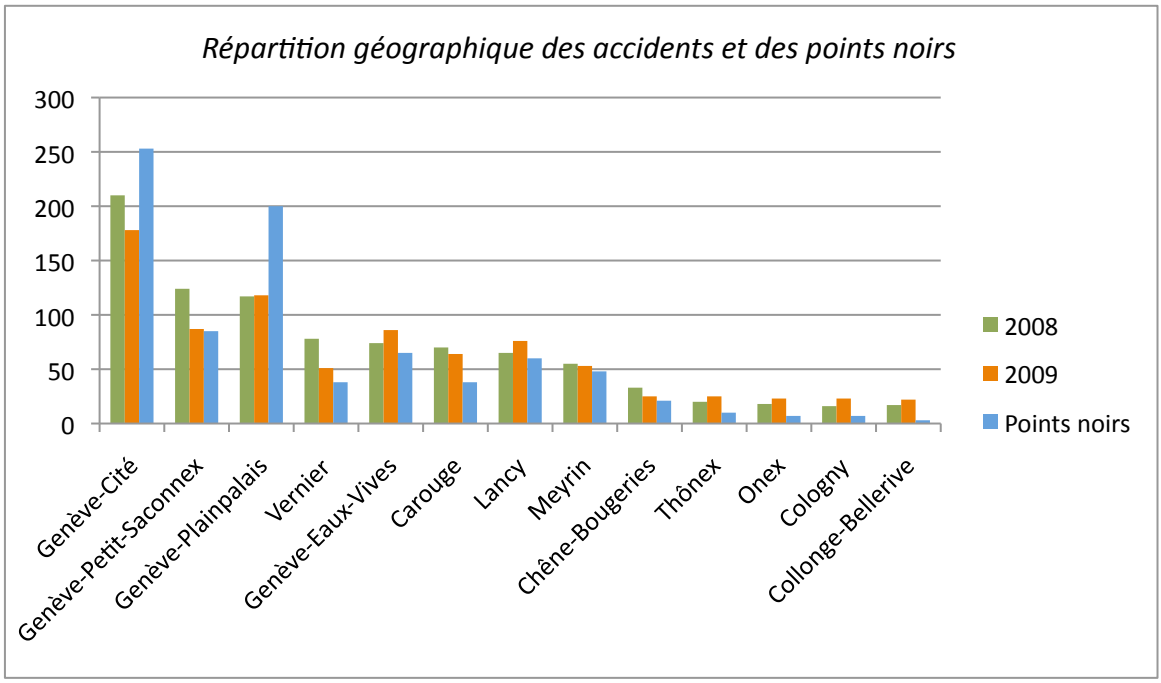


Fig. 6.8 Comparaison répartition accidents et points noirs

6.2.2 *Répartition saisonnière*

On remarque une diminution du nombre d'accidents en juillet et août avec une nette reprise en septembre qui peut-être expliquée par les vacances scolaires et donc la diminution du trafic durant cette période. D'ailleurs, on retrouve ce même phénomène, mais de manière plus faible durant la période de Pâques et des fêtes de fin d'année.

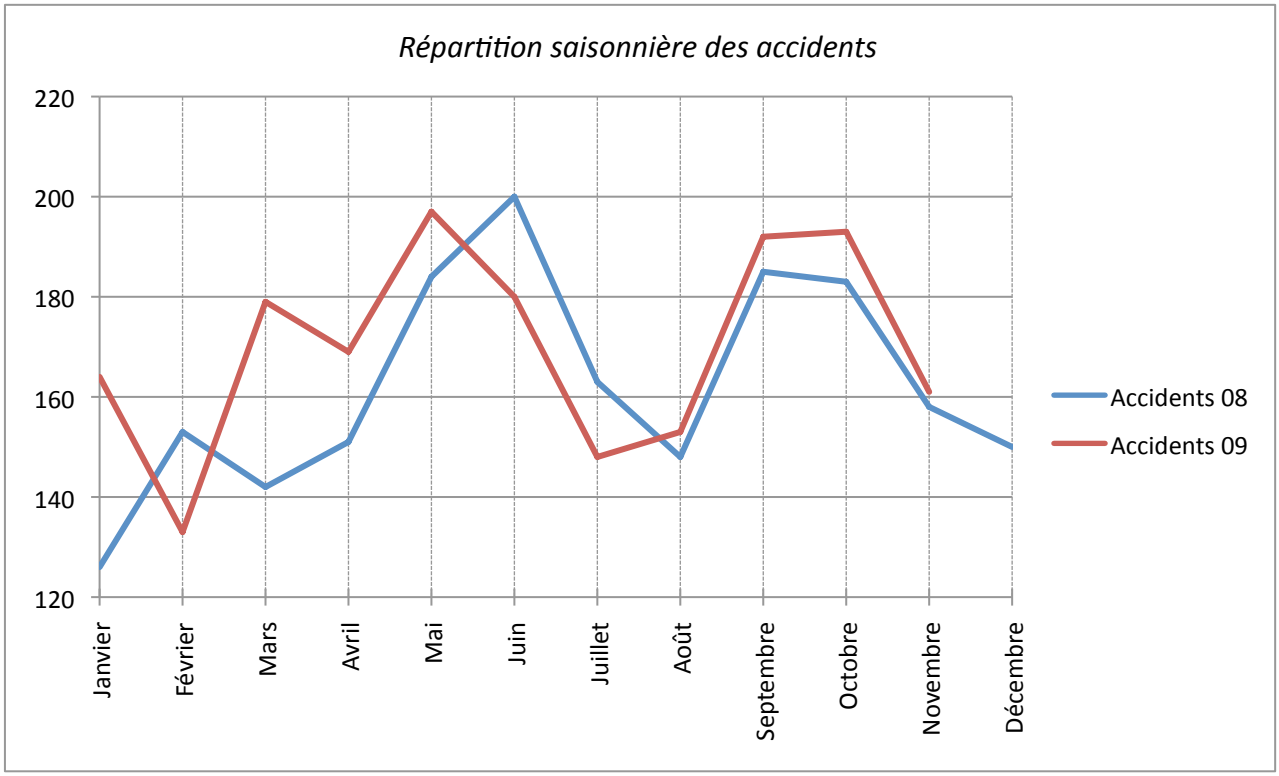


Fig. 6.9 Répartition saisonnière des accidents

6.2.3 *Accidents avec cycles*

Une autre analyse possible est la sélection des accidents mettant en cause au minimum un cycle. À l'aide de la sélection par attribut et du langage SQL, seuls certains champs de certaines colonnes sont retenus, ce qui permet de sélectionner les points correspondants à un critère précis : les cycles dans notre cas.

```
SELECT * FROM Geocoding_Result_16 WHERE :
"vhc1" = 'Cycliste' OR "vhc1" = 'cycle' OR "vhc1" = 'cycle. Élect.'
OR "vhc1" = 'cycliste' OR "vhc2" = 'cycle' OR "vhc3" = 'cycle'
```

Fig. 6.10 ArcMap : Sélection par attributs

Cette sélection nous a permis d'obtenir des cartes (carte 8 et 9 en annexe) représentant uniquement les accidents mettant en cause un ou des cycles. En regardant les causes des accidents, on remarque qu'une grande partie des accidents sont dus à l'inattention ou à des chutes, ce qui, cette fois-ci, contredis notre hypothèse de départ : un point noir n'est pas forcément à l'origine d'un accident.

De plus, les autres véhicules impliqués dans un accident avec cycle ont la répartition suivante (voir graphiques ci-dessous) : les trois quarts des accidents sont soit liés aux autos, soit ils se passent seuls (chutes, etc.). Une amélioration de la prévention auprès des cyclistes comme des automobilistes devrait donc être envisagée afin de diminuer ces accidents-là. Pro Vélo Genève[22] en propose déjà, mais un accent plus particulier sur le cycliste « pendulaire » devrait peut-être être envisagé.

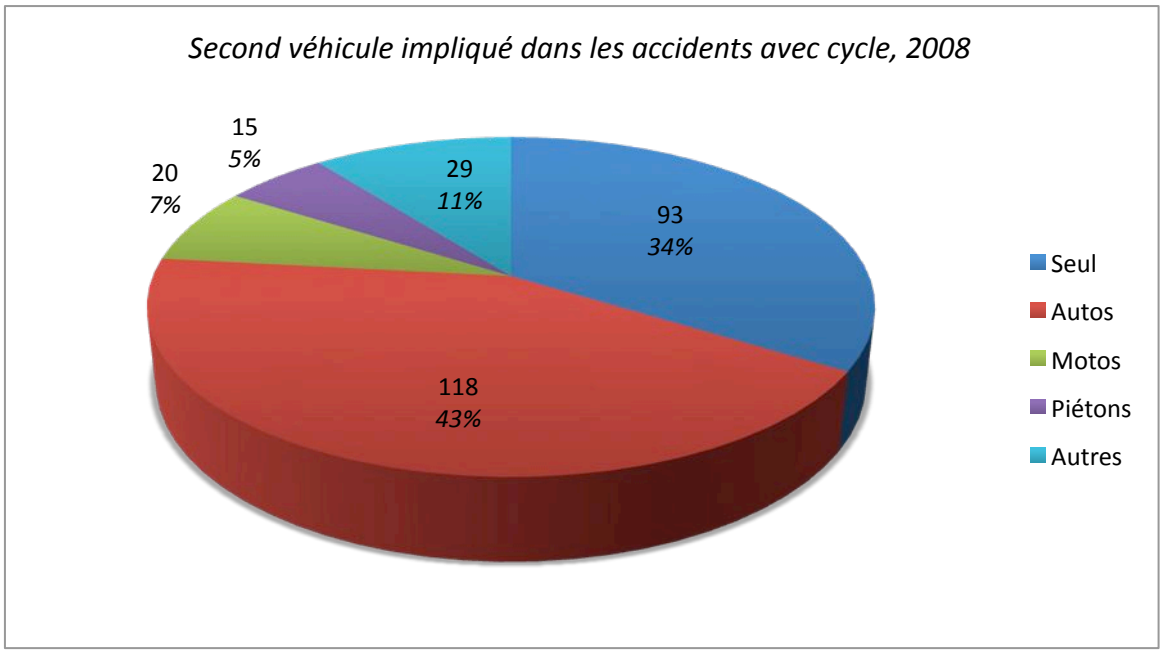


Fig. 6.11 Véhicules impliqués dans des accidents avec cycle, 2008

[22] http://www.provelogeneve.ch/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=8&Itemid=73

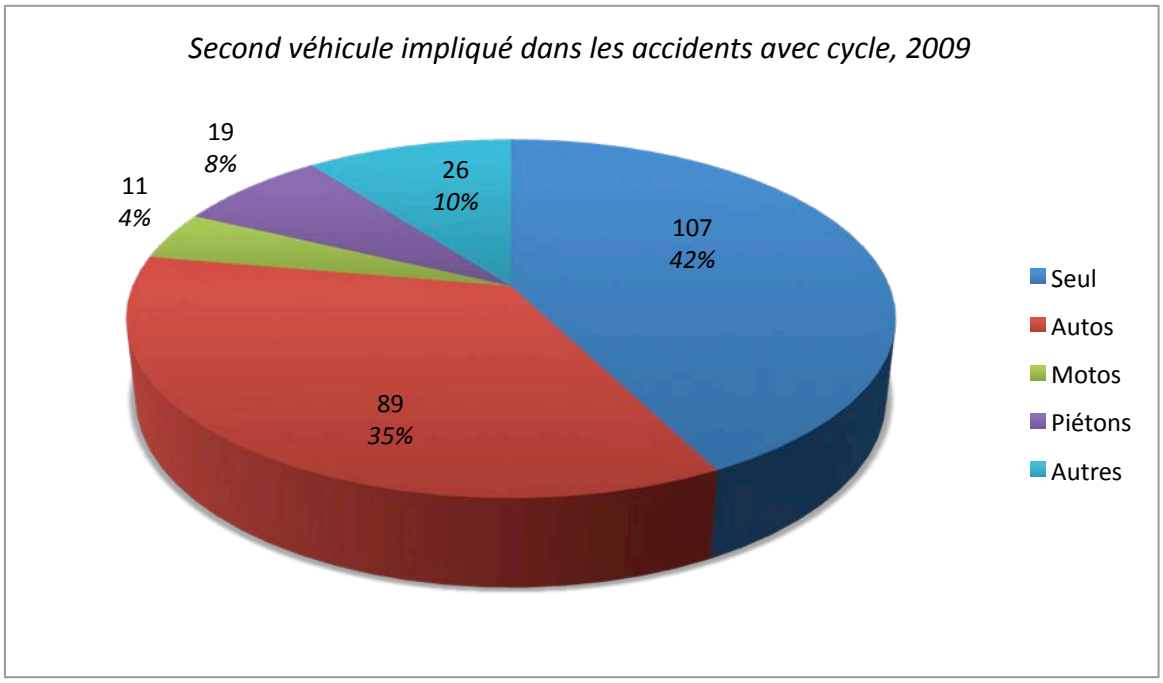


Fig. 6.12 Véhicules impliqués dans des accidents avec cycle, 2009

Lorsqu'on épluche les facteurs ayant influencés l'accident entre un cycle et une deuxième partie (dans la majorité des cas, une auto), on peut mettre en évidence certains facteurs de risque comme un éclairage insuffisant des cycles ou des comportements inadéquats de la part des cyclistes comme des automobilistes (vitesse trop élevée, distances de sécurité non respectées, diverses distractions, manque de visibilité, etc.)[23] ainsi que des insuffisances au niveau des infrastructures. Sur le tableau ci-dessous, on voit l'importance des facteurs de risque sur l'accidentologie concernant des cycles. Les comportements des usagers ainsi que l'état des infrastructures sont les principaux facteurs à retenir, ce qui nous est confirmé par l'analyse de notre base de données des accidents.

[23] WALTER E., CAVEGN M., ALLENBACH R., SCARAMUZZA G. (2005). *Fahrradverkehr : Unfallgeschehen, Risikofaktoren und Prävention.* Berne : bfu/FVS.

	Facteur de risque	Influence du facteur sur les acc. de cyclistes avec blessures graves/ mortelles
	Cycliste	
Aptitude à la conduite	Déficit de la cognition (perception et traitement de l'information) chez les enfants	**
	Approche ludique (distraction due à une expérience de conduite considérée comme un jeu)	***
	Taille corporelle (surtout chez les enfants; s'applique aussi aux adultes en raison de l'élévation de la hauteur des véhicules)	**
Compétences de conduite	Capacités motrices limitées	*
	Connaissances de la réalité routière insuffisantes	***
	Attitudes préjudiciables à la sécurité	**
Capacité de conduire	Consommation d'alcool	*
Comportement de conduite	Style de conduite préjudiciable à la sécurité dans certaines situations	**
	Vitesse élevée	***
	Comportement irrespectueux des règles de la circulation	***
	Visibilité insuffisante (le jour également)	***
	Pas de casque ou casque mal porté	***
	Vélo	
	Insuffisances techniques du vélo (freins et éclairage non compris)	*
	Eclairage insuffisant	**
	Freins défectueux	*(*)
	Remorques avec lacunes	(*)
	Conducteurs de véhicules à moteur	
Comportement de conduite	Dépassement de la limite de vitesse et vitesse inadaptée	****
	Dépassements serrés	****
Capacité de conduire	Conduite en état d'ébriété	**
	Conduite sous l'emprise de drogues illicites (y compris consommation combinée de drogues et d'alcool)	*
	Conduite sous l'influence de médicaments	*
	Conduite en état de fatigue excessive	*
	Distraction visuelle ou mentale	***
Compétences de conduite	Manque de maîtrise du véhicule	*
	Manque de connaissance des dangers / de maîtrise de soi	***
Aptitude à la conduite	Acuité visuelle diurne restreinte (accommodation, restrictions du champ visuel)	*
	Acuité visuelle nocturne restreinte (sensibilité à l'éblouissement ainsi que vision à l'aube et au crépuscule)	*
	Capacité auditive restreinte	–
	Limitations motrices / physiques	*
	Limitations des capacités cognitives	*

	Véhicules à moteur	
Partie frontale	Parties frontales élevées et verticales (surtout sur les véhicules commerciaux et les monospaces)	***(*)
	Parties frontales rigides	*****
	Pare-buffles	*
Éclairage	Faisceaux lumineux fixes / restreints	*(*)
	Conduite de jour phares éteints	***
	Véhicule de couleur foncée	*
	Angle mort	*
	Insuffisances techniques du véhicule	*
	Infrastructure	
	Lacunes du réseau pour le trafic deux-roues légers	****
	Carrefours	*****
	Hors carrefour	****
	Obstacles	***
	Éléments constitutifs de l'infrastructure avec effets secondaires indésirables	***

* facteur de risque dont l'influence est relativement faible

****** facteur de risque dont l'influence est importante

(*) signifie que le facteur se situe entre *** et * ou qu'il est difficile d'évaluer précisément l'influence du facteur en question

Fig. 6.13 L'importance des différents facteurs de risque. (source : Fahrradverkehr : Unfallgeschehen, Risikofaktoren und Prävention. Berne : bfu/FVS)

6.3 MISE EN RELATION POINTS NOIRS ET ACCIDENTS

6.3.1 HIÉRARCHIE DU RÉSEAU ROUTIER

On remarque aisément une corrélation non négligeable entre le nombre d'accidents sur le réseau primaire et le nombre de points noirs signalés sur ce même réseau.
En ce qui concerne les points noirs, ils se répartissent de la manière suivante sur la hiérarchie du réseau :

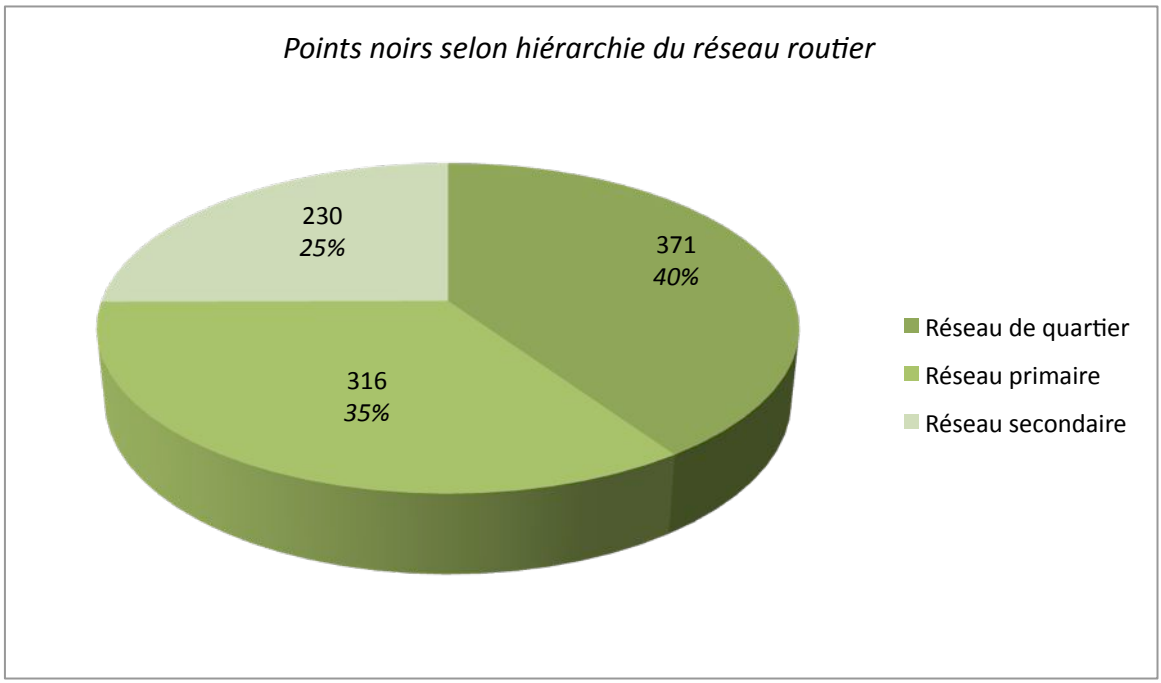


Fig. 6.14 : Répartition des points noirs selon la hiérarchie du réseau routier (traitement ArcMap, jointure spatiale)

On remarque clairement la prédominance de points noirs sur les réseaux de quartiers et primaires, qui peut être expliquée par les aménagements mis en place. En effet, le réseau de quartier sera utilisé pour la desserte à domicile par exemple ou la promenade, tandis que le réseau primaire (souvent aménagé avec des pistes cyclables) sera utilisé lors de déplacement plus long (trajets quotidiens devant être efficaces comme domicile - travail par exemple). Ce sont ces deux types de réseau qui sont les plus utilisés par les cyclistes, donc aussi les plus « critiqués » par points-noirs.ch.

En ce qui concerne la répartition des accidents selon la hiérarchie du réseau, elle se présente de la manière suivante :

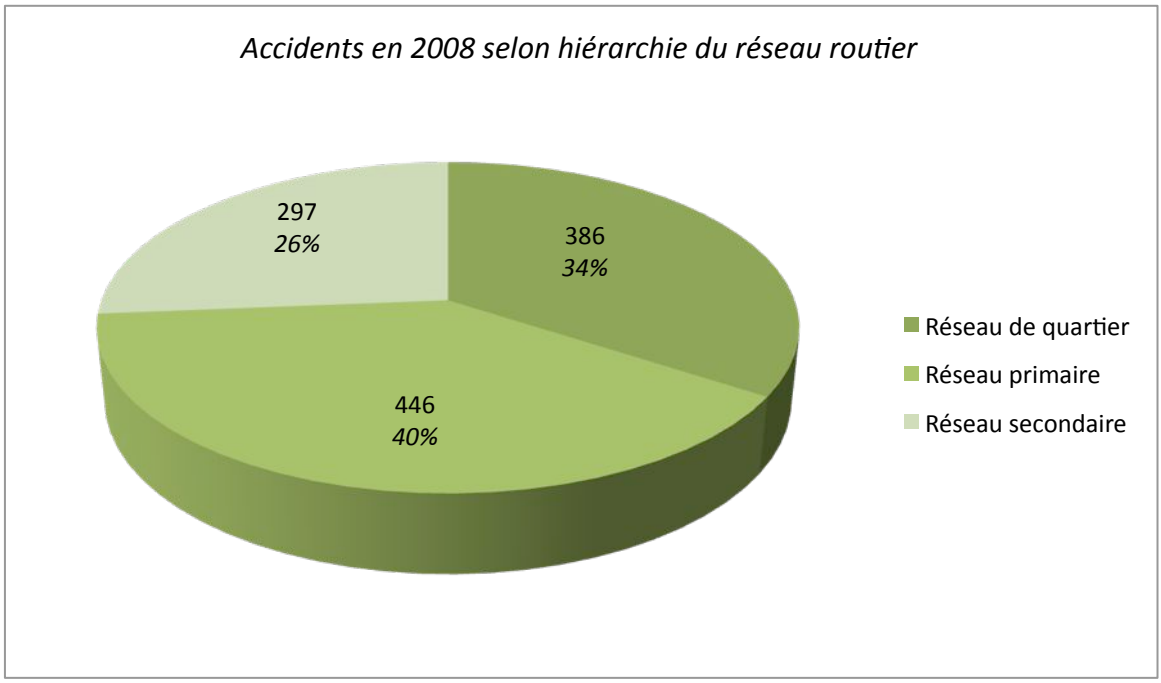


Fig. 6.15 Répartition des accidents en 2008 selon la hiérarchie du réseau routier (traitement ArcMap, jointure spatiale)

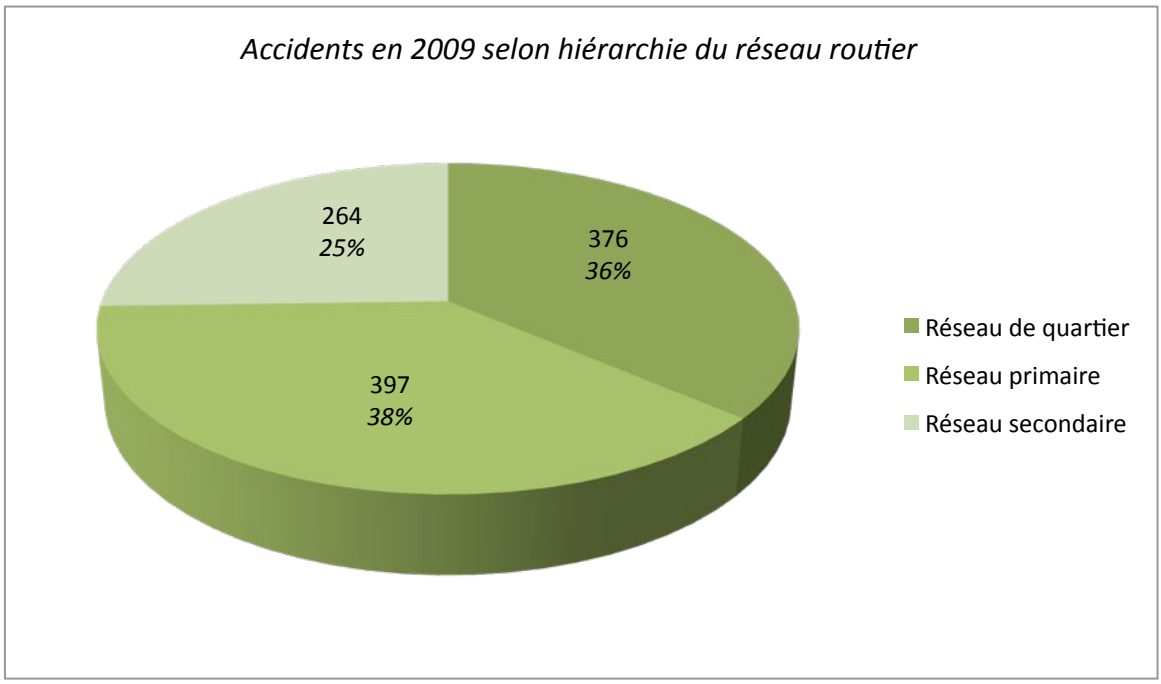


Fig. 6.16 Répartition des accidents en 2009 selon la hiérarchie du réseau routier (traitement ArcMap, jointure spatiale)

On peut mettre en évidence que le ressentiment des cyclistes (plus de points noirs sur le réseau de quartier puis sur le réseau primaire) est plutôt correct car c'est sur ces types de routes que l'on rencontre aussi le plus d'accidents de la circulation.
D'après les cartes, la même constatation est aisément faite : la majeure partie des accidents se situent sur les axes primaires tandis que pour les points noirs, ce n'est pas aussi flagrant (voir cartes 4, 5 et 6 en annexe).

6.3.2 *CHARGES DE TRAFIC*

En ce qui concerne la totalité des accidents, ils sont rarement situés sur les tronçons dont le TJOM[24] est supérieur à 20250 uv/j (comme par exemple l'autoroute A1, le pont du Mont-Blanc, la route de Meyrin ou la route du Pont-Butin). Ils sont plutôt concentrés sur les axes ayant un TJOM inférieur à 9'000 uv/j comme on le voit sur les histogrammes de répartition ci-dessous (points situés à moins de 50m d'un axe considéré).

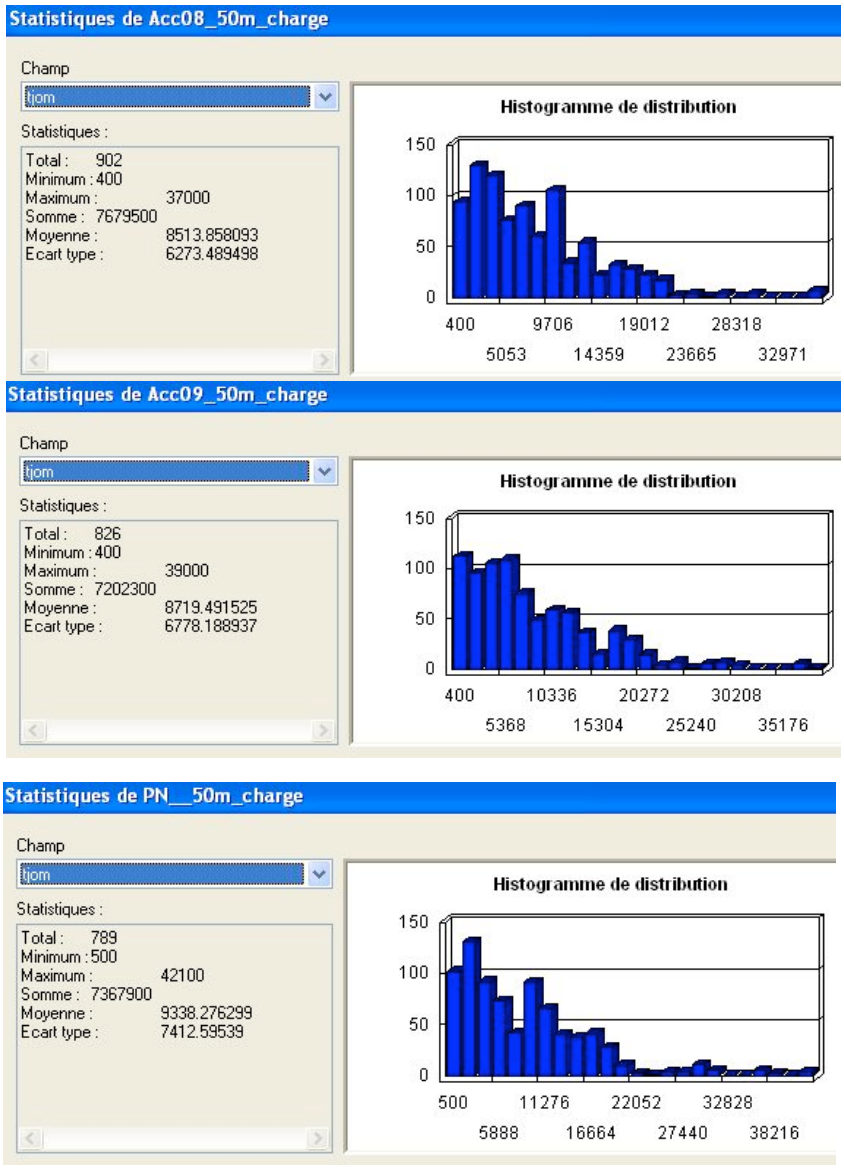


Fig. 6.17 Histogramme de distribution des accidents en 2008 et 2009 et des points noirs selon les charges de trafic des axes concernés

[24] Trafic Journalier Moyen des jours ouvrables exprimé en unité-véhicules par jour

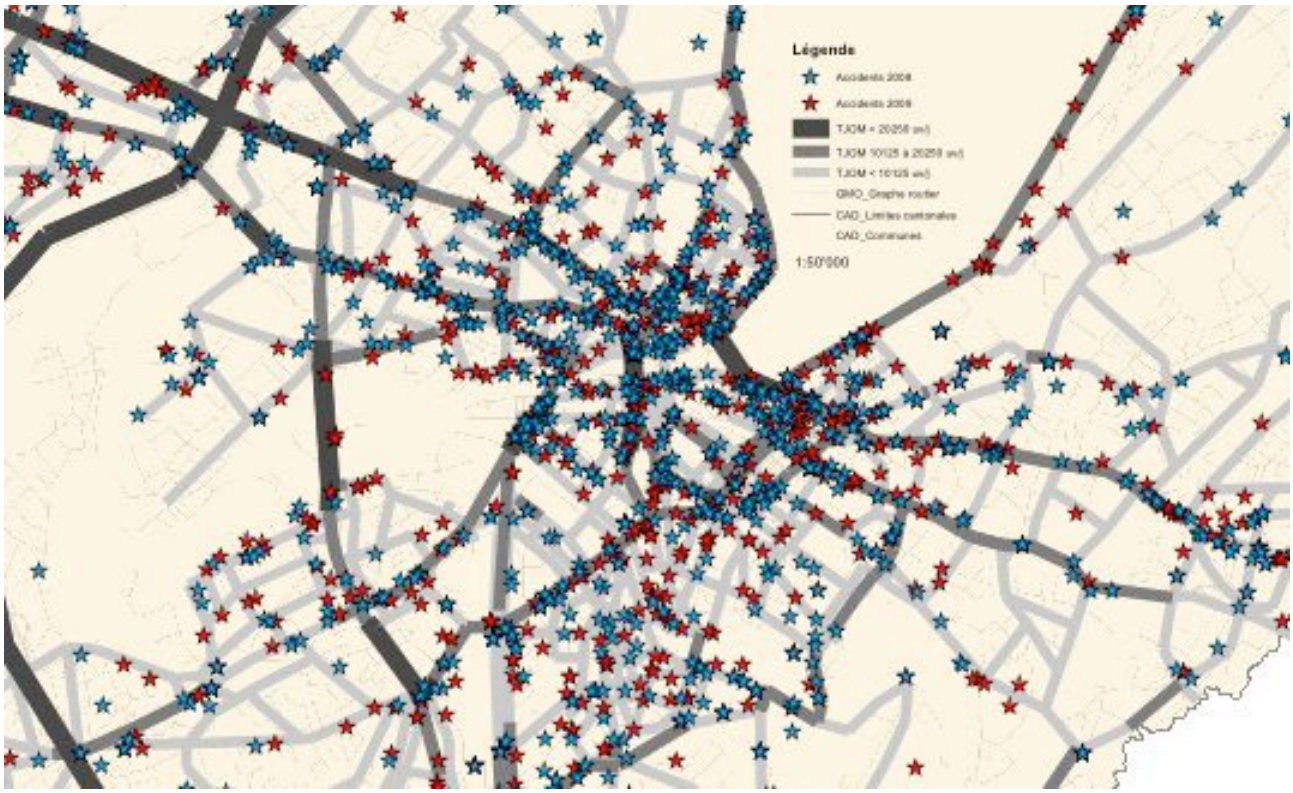


Fig. 6.18 Extrait des accidents 2008 et 2009 avec le trafic journalier ouvrable moyen (TJOM)

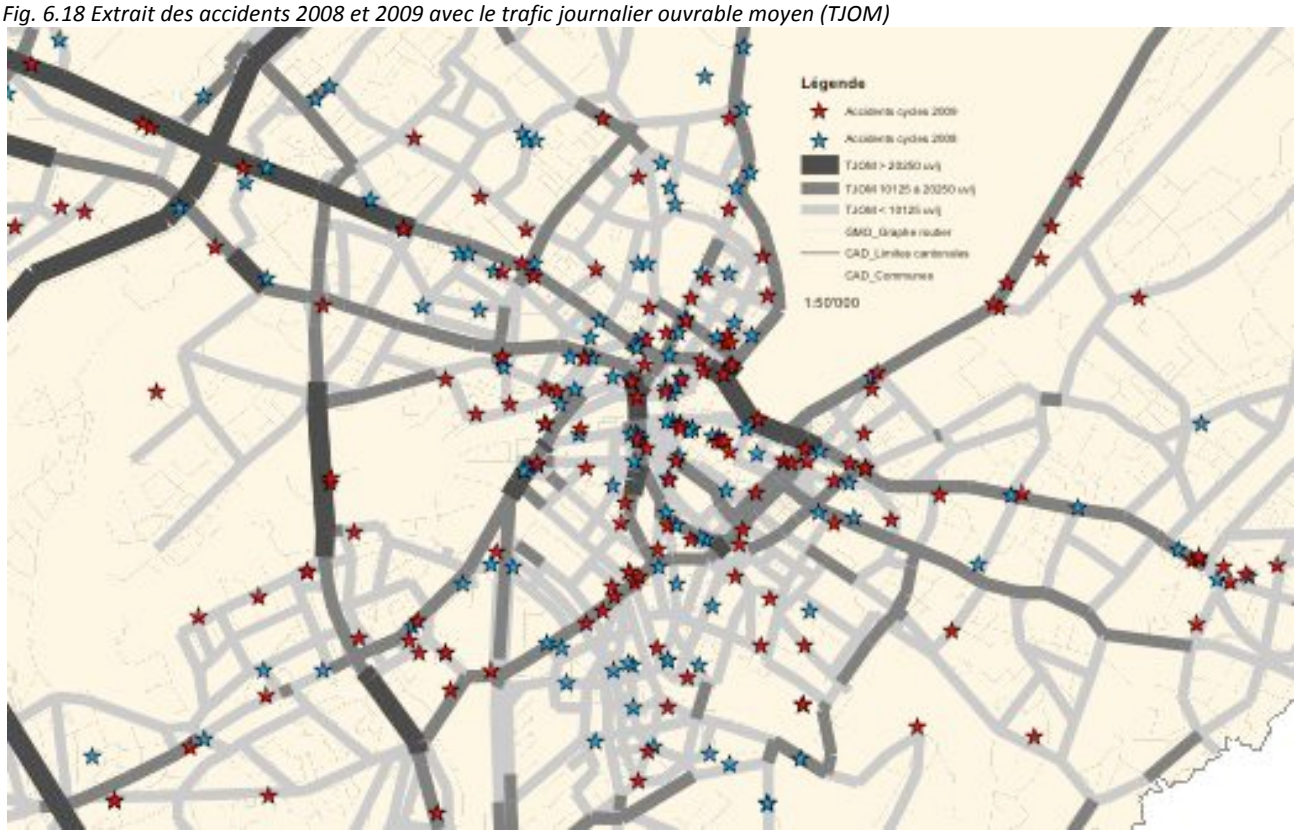


Fig. 6.19 Extrait des accidents avec cycles 2008 et 2009 avec le trafic journalier ouvrable moyen (TJOM)

En ce qui concerne les accidents comprenant un cycle, la majeure partie des points sont situés sur des axes ayant un TJOM inférieur à 8'000 uv/j. ce qui est logique, car les vélos ne sont soit pas tolérés soit essaient d'éviter les axes avec trop de trafic.

Pour les points noirs, la différence de répartition n'est pas aussi flagrante. Ils sont en majeurs parties situés sur des axes ayant un TJOM inférieur à 9'000 uv/j, mais on en retrouve aussi une grande partie sur les principales pénétrantes qui sont aussi des axes fortement chargés.

Fig. 6.20 Extrait des points noirs avec le trafic journalier ouvrable moyen (TJOM)

Si on compare ces histogrammes de distribution (fig.6.17) avec celui des différentes valeurs possibles du TJOM (ci-dessous), on remarque que le type de répartition de l'histogramme est identique ce qui explique aussi une partie de nos résultats.

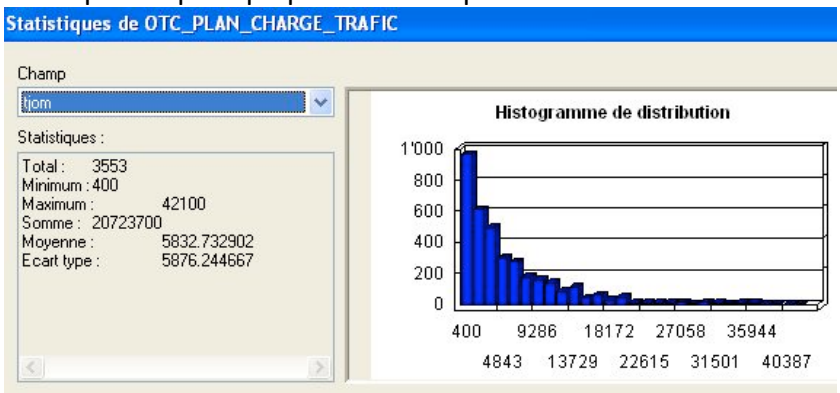


Fig. 6.21 Histogramme de distribution des valeurs du TJOM

6.3.3 AMÉNAGEMENTS DEUX ROUES

Les accidents recensés concernant des cycles sont souvent à proximité d'aménagements cyclables, ce qui peut s'expliquer par la présence d'intersections entre les voies de circulation et le non-respect des autres usagers envers certains aménagements cyclables (tourne-à-droite, priorités, visibilité, etc.). Afin de lutter contre ce type d'accidents, en France, certaines villes ont rédigé des

fiches-conseils[25] afin de rappeler aux cyclistes de quelles façons circuler afin d'éviter un maximum les accidents même s'ils ne sont pas forcément fautifs.

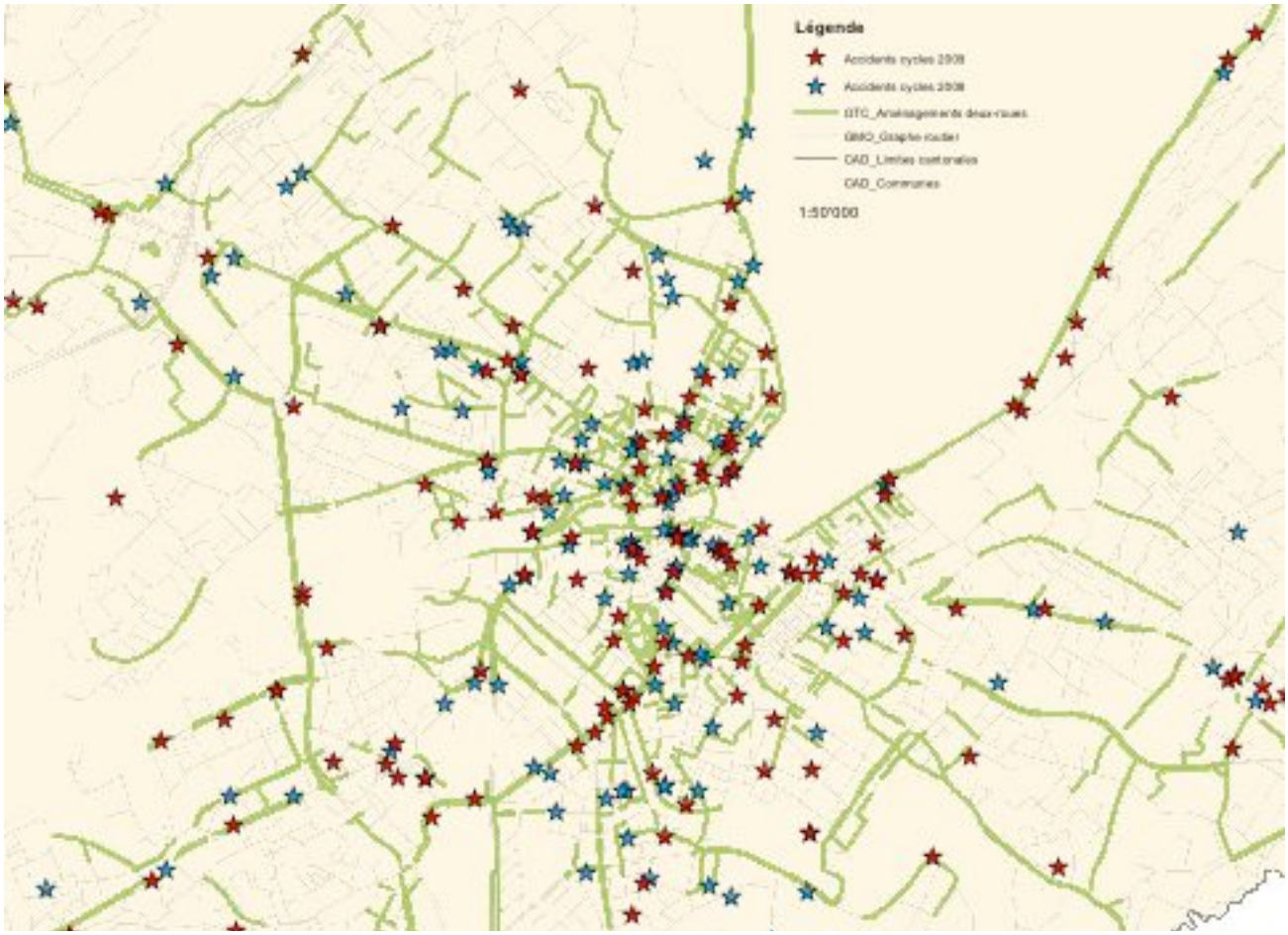


Fig. 6.22 Extrait des accidents avec cycles 2008 et 2009 sur les aménagements cyclables

[25] Par exemple : Association Droit au Vélo, Lille. Fiche n°5 : Éviter l'accident à vélo

Fig. 6.23 Extrait des points noirs sur les aménagements cyclables

7 PROPOSITIONS D'AMÉLIORATIONS DES BASES DE DONNÉES

De manière générale, un des principaux problèmes rencontrés a été l'intitulé des noms de colonne. En effet, pour énormément de programmes, la présence d'accents, d'espaces ou encore de caractères spéciaux est incompatible avec leur fonctionnement. Il serait donc important d'éviter ces types de caractères dans les noms des entêtes de colonne. Dans notre cas, les entêtes ont dû être renommés.

7.1 BASE DE DONNÉES DES ACCIDENTS

La base de données des accidents n'a pas pu être utilisée dans sa totalité. En effet, chaque saisie a été rentrée de manière différente. Aucun protocole de saisie n'a par exemple été défini en ce qui concerne le lieu de l'accident, ce qui a comme conséquence une base de données mal organisée et compliquée à exploiter. Le champ lieu est par exemple très varié comme on le voit sur l'extrait ci-dessous :

VA 1113, sur rte de St-Julien
av. de Trembley 1
rue de la Ferme
Voie centrale, haut rue Eugène-Marziano
Rue des Eaux-Vives, haut rue de l'Avenir
Quai du Cheval-Blanc 21
Rte de Saint-Georges 47
Rte de Satigny 34
Pont de Saint-Georges, haut ch de la Bâtie

Il nous paraît donc important de définir un moyen de localisation précis pour chaque accident afin de pouvoir ensuite les géolocaliser de manière efficace.

Il serait aussi opportun de proposer une catégorisation des types d'accidents selon différents facteurs afin de pouvoir les analyser par type et par récurrence. Le même genre de catégorisation pour les fautes commises et les influences serait aussi favorable à une analyse de qualité des accidents.

7.2 BASE DE DONNÉES DES POINTS NOIRS

7.2.1 TRAITEMENT DES REDONDANCES

Un des rôles de l'administrateur du site points-noirs.ch est d'éviter les doublons dans la base de données. Pour ce faire, un système de vote (validation) des points permettrait de savoir quels points sont souvent signalés et de les classer ensuite par importance. Ce système est utilisé actuellement par ProVélo Riviera, cependant son efficacité étant intimement liée à sa notoriété, il faudrait également faire connaître la plateforme afin qu'un maximum de personnes y participent. Un plus grand nombre de participant permettrait aussi que l'échantillon soit représentatif de la

réalité, et non plus du lieu de travail ou de domicile des quelques participants au projet points-noirs.ch.

7.2.2 PROPOSITION DE MODÈLE CONCEPTUEL

La mise en place d'un modèle conceptuel précis et clairement défini permettrait d'utiliser par la suite la base de données de manière efficace et maitrisée. Son fonctionnement n'en serait que clarifié.

7.2.2.1 Définitions

Un modèle conceptuel est une abstraction de certains points de la réalité, schématisée sous forme de graphique, ce qui permet d'en diminuer sa complexité. Son but est de structurer une idée et de l'organiser autour d'un système de relations entre différentes entités permettant d'organiser et d'interroger certaines informations afin d'être capable de répondre à des questionnements.

Un modèle conceptuel établi selon un formalisme UML est composé d'entités (classes possédant des attributs). Ces entités sont reliées entre elles par des liens sémantiques et définies par des cardinalités.

La réalisation d'un modèle commence tout d'abord avec la définition d'une problématique de travail (dans notre cas : gestion d'une base de données des points critiques d'un réseau cyclable urbain) et des questions auxquelles on veut répondre (par exemple : nombre de points noirs sur le territoire de telle commune).

7.2.2.2 Modèle

Dans notre cas, il s'agit de proposer un modèle conceptuel selon un formalisme UML pour pouvoir en tirer un modèle logique que l'on interrogera par la suite au moyen de requêtes SQL. Le modèle aura pour but d'organiser et de trier des informations provenant des différentes bases de données que ProVélo aura à sa disposition, telles que la base de données d'accidents de la police et les extractions de données du site internet points-noirs.ch.

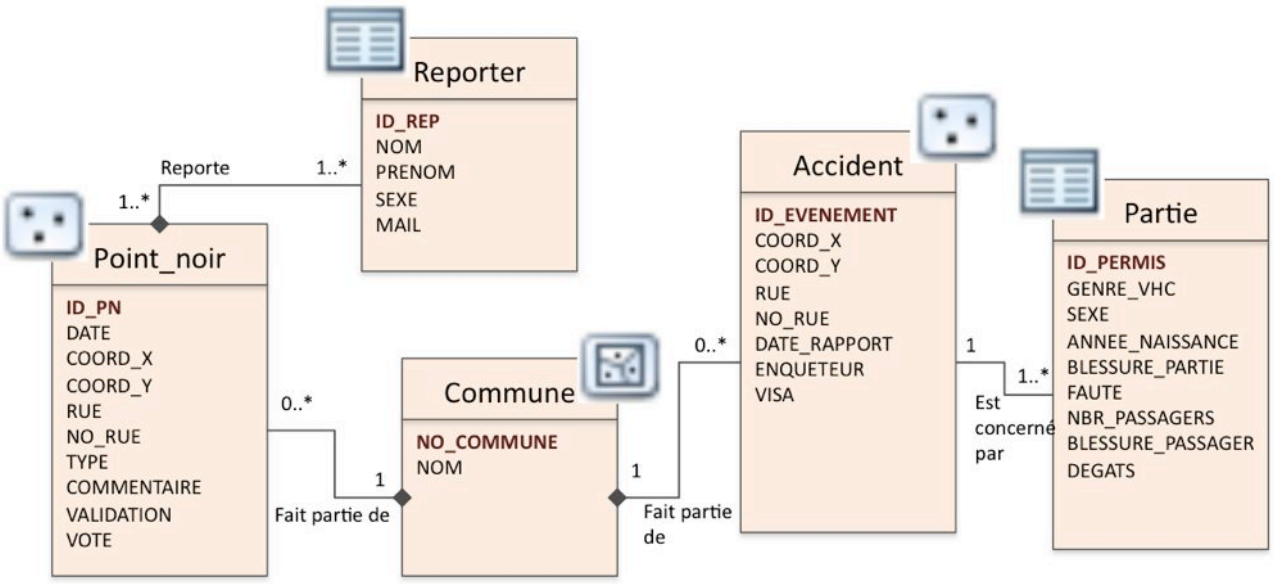


Fig. 7.1 Modèle conceptuel

Le but de ce diagramme est de relier la base de données accident de la police avec la nôtre. La base de données de la police nous a été transmise sous la forme d'un tableau Excel comportant les têtes de colonnes suivantes :

N°	Date	Heure	AR[26]	Lieu
1	01.03.10	0807		Rte d'Hermance 117

1ère partie en cause											
Genre de véhicule	sexe	année	M[27]	BG	BL	DM	Faute ou influence possible	Nbre passagers	M	BG	BL
piéton	F	1990			X		Piéton s'engageant sans circonspection sur la chaussée				

2ère partie en cause											
Genre de véhicule	sexe	année	M	BG	BL	DM	Faute ou influence possible	Nbre passagers	M	BG	BL
moto	M	1964					-	0			

N° d'événement	Date du rapport	Enquêteur	Enquêteur	Visa	Croquis
100315 541	13.03.10	Brancato	Perrier	G8255	

Les remplissages en vert sont un exemple des données que l'on y trouve actuellement.

La base de données des points noirs actuelle est de ce type :

À vérifier	À supprimer	Validé	Date	Nom / Pseudo	E-mail
		x	11.03.08 08 :42	Stefi21	stefi21girl@hotmail.com

Adresse	Type	Commentaire
26 route de Chêne (1207 Genève)	F0	Piste cyclable et trottoir utilisés par les automobilistes comme parking

Les remplissages en vert sont un exemple des données que l'on y trouve actuellement.

Le modèle présenté ci-dessous est un départ de réflexion qui devra être poursuivi dans une autre étude se focalisant plus précisément sur cette problématique.

7.2.3 CATÉGORISATION DES POINTS

La mise en place d'une catégorisation précise des types de points permet d'effectuer une analyse de qualité par la suite.

[26] AR=Autoroute
[27] M=mort, BG=blessé grave, BL=blessé léger, DM=dommage matériel

Selon le type de point noir relevé, le reporter devra classer dans une des catégories proposées. Ci-dessous, une première proposition de catégorisation non exhaustive, à développer lors du remaniement de la base de données de points-noirs.ch.

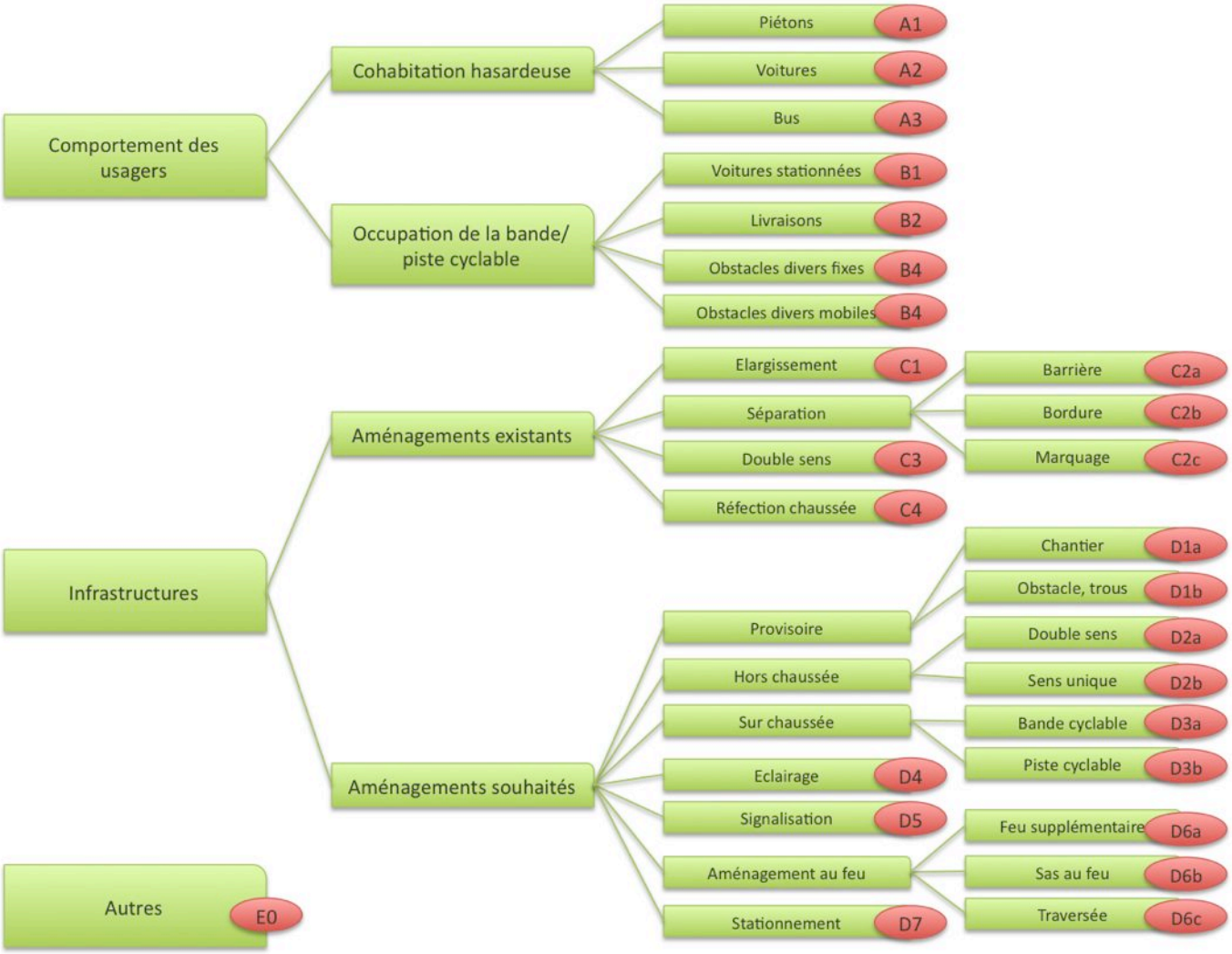


Fig. 7.2 Proposition de catégorisation des différents types de points noirs

Le système permettant de classer les points noirs dans la bonne catégorie pourrait se faire à l'aide de questions auxquelles il faut répondre ou par menus déroulant. Il est important que cette étape d'entrée soit précise mais elle ne doit pas être rébarbative pour l'usager, sous peine de prétériter la qualité de la base de données avec des informations entrées dans des catégories non adéquates.

7.3 PRÉCISION

La définition d'une précision permettant un géoréférencement efficace est primordiale pour toute base de données devant être cartographiée par la suite. Pour cela, le système d'adresses utilisé actuellement est pratique en ville. Il pourrait s'agir d'utiliser des IDP_adresse[28] venant par exemple de la base de données du SITG. Ce système a malheureusement ses limites en rase

[28] Base de données officielle des adresses où chaque adresse est entrée de manière unique avec un numéro de référence.

campagne : il n'y a pas forcément de point adresse proche du lieu géoréférencé, comme on le voit ci-dessous.

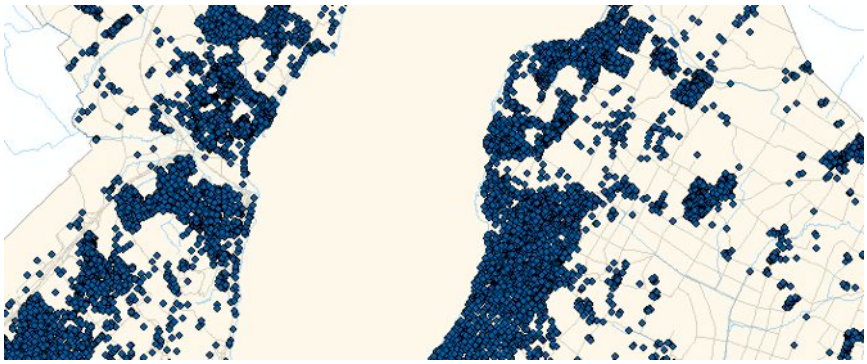


Fig. 7.3 Base de données de points adresses

Une autre solution pourrait être d'utiliser les identifiants de carrefour de la DGM mais cela ne fonctionnerait uniquement lors de point proche d'un carrefour répertorié. On pourrait combiner ce système de référencement avec les identifiants de voie, mais lorsqu'il s'agit de longs axes à l'exemple de la route de Meyrin, il n'est pas possible de savoir où se situe l'accident le long de l'axe.

Le plus efficace serait d'utiliser les coordonnées du lieu de l'accident avec une précision à l'échelle de la rue. Il est possible de coupler cette information avec un identificateur de carrefour et de voie afin de pouvoir analyser ensuite précisément l'accident et de pouvoir en tirer des conclusions de bonne qualité. Avec des identificateurs tels que proposés précédemment, il sera aussi plus aisé de croiser les bases de données entre elles. On pourra analyser alors un point noir précis (par exemple la présence d'une plaque d'égout dangereuse) avec un accident spécifique (la chute d'un vélo sur la plaque précédemment citée) de manière précise et sûre.

Suivant ce qu'on voudra géolocaliser, l'échelle choisie sera aussi importante. Losqu'il s'agira de quelque chose de général, à une échelle plus grande (par exemple le souhait d'une piste cyclable sur un axe), ce n'est pas le même système de données qui sera utilisé. Il s'agira dans ce premier cas d'une couche de polyligne, tandis que dans le cas d'un point isolé comme un accident ou la présence d'un caniveau à un endroit précis, une couche point sera utilisée pour représenter l'objet géolocalisé.
Dans les différents systèmes similaires au nôtre que nous avons répertorié, ces deux catégories de représentation ne sont pas utilisées. Toute géolocalisation se fait sous la forme d'une table géographique contenant des points répartis dans un espace. Il serait intéressant d'approfondir cette question de manière plus précise afin de connaître les raisons d'un tel choix.

8 CONCLUSION

Une diminution du nombre de cycles sur certains axes genevois[29] a mis en évidence les efforts devant être fournis en parallèle de la gestion globale des transports urbains afin d'offrir dans toutes les conditions, notamment en cas de travaux, des itinéraires cyclables sécurisés dans le but de préserver et d'améliorer la condition du trafic vélo.

Le sujet des transports en ville est un débat interminable et datant de la nuit des temps (en tout cas, des premières cités). La problématique d'une meilleure cohabitation des différents moyens de transports en milieu urbain pourrait faire l'objet de recherches théoriques approfondies. Dans le cadre de notre mémoire de géomatique, il nous a paru opportun de nous focaliser sur une thématique bien précise : les points noirs du réseau cyclable genevois et les accidents de la circulation sur ce même territoire. Le but étant de répondre à l'hypothèse d'une corrélation entre ces deux bases de données afin d'en tirer des propositions d'amélioration découlant de la validation ou non de cette hypothèse.

Sur la base des différentes analyses que nous avons effectuées, nous avons pu mettre en évidence une certaine corrélation entre nos deux bases de données. Il semble que les principaux points qui en découlent soient:

- l'importance de la qualité des infrastructures mises en place dans les accidents avec cycles
- la répartition géographique, à savoir les principaux centres urbains du canton
- la répartition spatiale caractérisée par les carrefours et les grands axes de desserte du centre ville de Genève

Il est en outre important de signaler la variation du nombre d'accidents selon les mois. En effet, durant les vacances scolaires, le nombre d'accidents tend à baisser, ce qui peut être mis en corrélation avec les charges de trafic. Les points noirs sont, par ailleurs, eux aussi situés sur des axes à forte densité de trafic.

Le site points-noirs.ch se focalise particulièrement sur l'état des infrastructures cyclables, les cohabitations entre usagers et les propositions d'amélioration faites par les reporters, ce qui nous entraine à considérer deux principaux facteurs à développer :

- le comportement des usagers
- la qualité et la quantité d'infrastructures

8.1 LIMITES

La qualité de des informations que nous avions à disposition n'était pas optimale. Des différences de formats ou de méthode de collecte ont malheureusement prétérité nos résultats : une partie de l'information n'était pas utilisable. Une attention particulière doit être portée à l'amélioration de cette information de base.
Les analyses réalisées dans ce travail sont essentiellement visuelles et comparatives. Les résultats ont été interprétés manuellement, par comparaison et par déduction. Il faut donc prendre les conclusions qui en découlent de manière critique.

[29] Comptages annuels effectués par le canton de Genève (DGM)

En ce qui concerne le site points-noirs.ch, une des principales limites à l'évolution du site est le facteur financier. En effet, il serait intéressant de mettre en place un financement de la palteforme ce qui permettrait d'obtenir une base de données de qualité et donc des analyses pertinentes.

8.2 PERSPECTIVES FUTURES

Le développement d'une application mobile, en partenariat avec l'hepia et le SITG et permettant le géotagging à l'endroit même du point noir, serait un développement de la plateforme à envisager. En effet, elle permettrait la démocratisation du concept de signalisation d'un problème, et son étendue à d'autres thèmes urbains pourrait être envisagée, à l'image de fixmystreet.com.

Ce travail a abouti à la création d'une base cartographique regroupant les différents facteurs d'analyse permettant d'étudier les accidents et les points noirs du réseau cyclable genevois. Le produit de ces analyses a servi à illustrer les arguments qui ont appuyé la validation de notre hypothèse de départ, et a permis de mettre en évidence des conseils en ce qui concerne l'évolution de cette thématique d'actualité, à l'image de la votation cantonale genevoise de mai 2011 sur la mobilité douce[30].

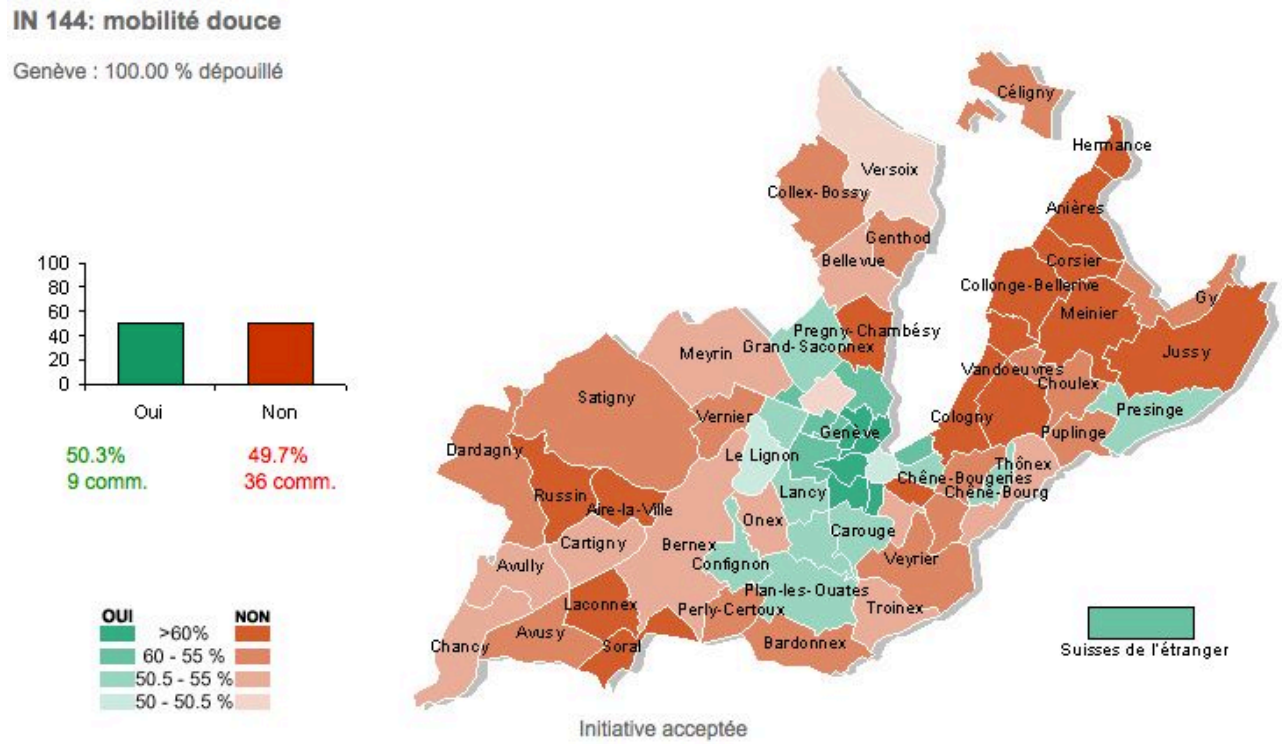


Fig. 8.1 Résultat de l'initiative 144 mobilité douce en mai 2011 à Genève

Comme le rappelle ProVélo Genève à travers le cahier genevois de ProVélo Info : « Si on appliquait le vote, ce serait mieux ! »[31], il reste encore beaucoup à faire pour le développement d'une mobilité douce efficace comme alternative à la voiture, particulièrement dans les communes périphériques aux principaux centres urbains, comme celles de la rive gauche.

[30] « Le long des routes principales, soit des réseaux primaire et secondaire, le principe d'une piste cyclable continue – et exceptionnellement d'une bande cyclable – est dorénavant inscrit dans la loi. » (ProVélo Info n°17, sept 2011)
[31] BROGGINI G. (2011). *Regard sur le vote de Cologny* in ProVélo Info, cahier genevois (n°17, sept 2011)

Le nombre d'accidents et de cyclistes décédés sont inversement proportionnels au nombre de kilomètres à vélo parcourus chaque jour. Le nombre d'accidents à vélo est donc intimement lié à la pratique du vélo : plus la quantité de kilomètres à vélo effectués par la population sera grande, plus le nombre de décès avec ce moyen de transport diminuera. Dans les pays nordiques, bien plus avant-gardistes en matière de pratique cycliste que nous, le nombre de décès n'aura que peu augmenté malgré la démocratisation de la pratique du vélo (part modale en augmentation) ce qui est un bon exemple de gestion du trafic cycliste en milieu urbain (apaisement du trafic, cycles comme automobilistes habitués les uns aux autres, etc.).

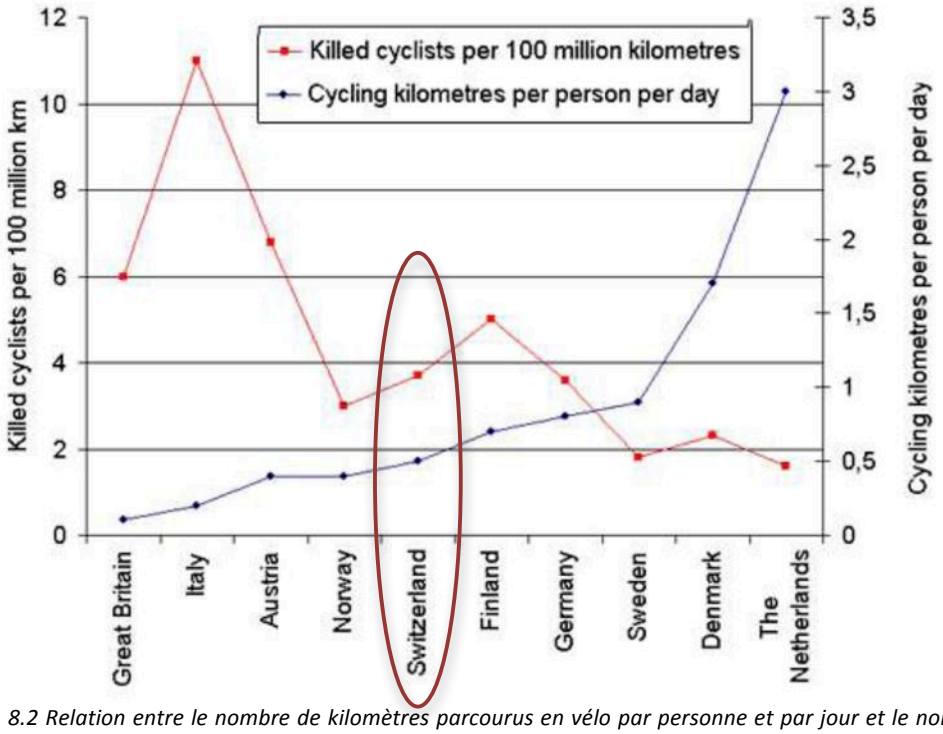


Fig. 8.2 Relation entre le nombre de kilomètres parcourus en vélo par personne et par jour et le nombre de cyclistes tués pour 100 millions de km parcourus (source : Le vélo en ville : incongru ou salutaire ? www.appanpc.fr)

9 BIBLIOGRAPHIE

APPA Nord-Pas de Calais (2007). *Le vélo en ville : incongru ou salutaire ?.* Nord-Pas de Calais : APPA.
Disponible sous www.appanpc.fr

Associaition Droit au Vélo, ADAV (2009). *Éviter l'accident à vélo, fiche n°5*. Lille : ADAV

BOILLAT P., WIDMER G., PINI G. (2002). *Mobilité et consommation: le cas du centre-ville de Genève.* Genève : Observatoire universitaire de la mobilité OUM, Université de Genève

BROGGINI G. (2011). *Regard sur le vote de Cologny* in *ProVelo Info, cahier genevois (n°17, septembre 2011).* Genève : Journal PRO VELO Info

Bureau de prévention des accidents, bpa (2010). *Rapport annuel 2009*. Berne : bpa.
Disponible sous www.bpa.ch

Direction Générale de la Mobilité (DGM), Département de l'intérieur et de la mobilité - État de Genève (juin 2010). *Campagne 2009 de comptage vélos*. Genève : République et Canton de Genève

GIULIANI G., PEDUZZI P. (2011). *The PREWIEW Global Risk Data Platform : a geoportal to serve and share global data on risk to natural hazards.* Nat. Hazards Earth Syst. Sci.
Disponible sous http://www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/11/53/2011/nhess-11-53-2011.html

Mobilservice (2005). *Cas pratique : Cadastre des obstacles sur le réseau de mobilité douce : La population fait la chasse aux obstacles.* Berne : Mobilservice PRATIQUE c/o beco Economie bernoise

SUMMALA H., PASANEN E., RASANEN M., SIEVANEN J. (1996). *Bicycle accidents and drivers' visual search at left and right turns* in *Accident Analysis & Prevention, volume 28*. Finland : Elsevier.

SUMMALA H., RASANEN M. (1998). *Attention and expectation problems in bicycle–car collisions: an in-depth study* in *Accident Analysis & Prevention, volume 30*. Finland : Elsevier.

TIRA M., BRENAC T., MICHEL J. E. (1999). *Insécurité routière et aménagement de la ville : Etude et cartographie de scénarios d'accident.* Paris : Association pour le développement des techniques de transport, d'environnement et de circulation

WALTER E., CAVEGN M., ALLENBACH R., SCARAMUZZA G. (2005). *Fahrradverkehr : Unfallgeschehen, Risikofaktoren und Prävention.* Berne : bfu/FVS.
Disponible sous www.bpa.ch/commander

http://fixmystreet.ca

http://fixmystreet.com

www.wikipedia.org

http://www.ge.ch

http://www.bicicletadacuritiba.org/figuras/singer_bike_in_the_street.gif

http://www.fubicy.org/spip.php?article188

Théorie et travaux personnels réalisés dans le cadre des cours du certificat de géomatique SES de l'UNIGE

10 ANNEXES

10.1 GEOCODAGE DES POINTS NOIRS ET DES ACCIDENTS : MARCHE A SUIVRE

Lancez ArcMAP, ajoutez toutes les couches voulues et récupérées dans la base de données du SITG (couche des adresses cantonales, etc.).

Il s'agit maintenant de créer une base de données au format *.mdb afin de pouvoir l'utiliser dans ArcMap. Les données reçues par la police concernant les accidents sont au format *.xls ce qui n'est pas utilisable pour le géocodage. La première étape est tout d'abord de nettoyer le fichier Excel en remplaçant les abréviations par les mots correspondant à la table de référence (ch. par chemin, rte par route, etc.).
Ensuite, à l'aide de Microsoft Access, il est possible de créer une table compatible à partir du fichier *.xls. Pour cela, il faut créer une nouvelle base de données vide en format *.mdb (format 2000) puis importer les données *.xls (fichier -> données externes -> importer) en sélectionnant le type de données. Il faut ensuite suivre l'assistant jusqu'à la fin et une nouvelle table avec nos données sera créée.

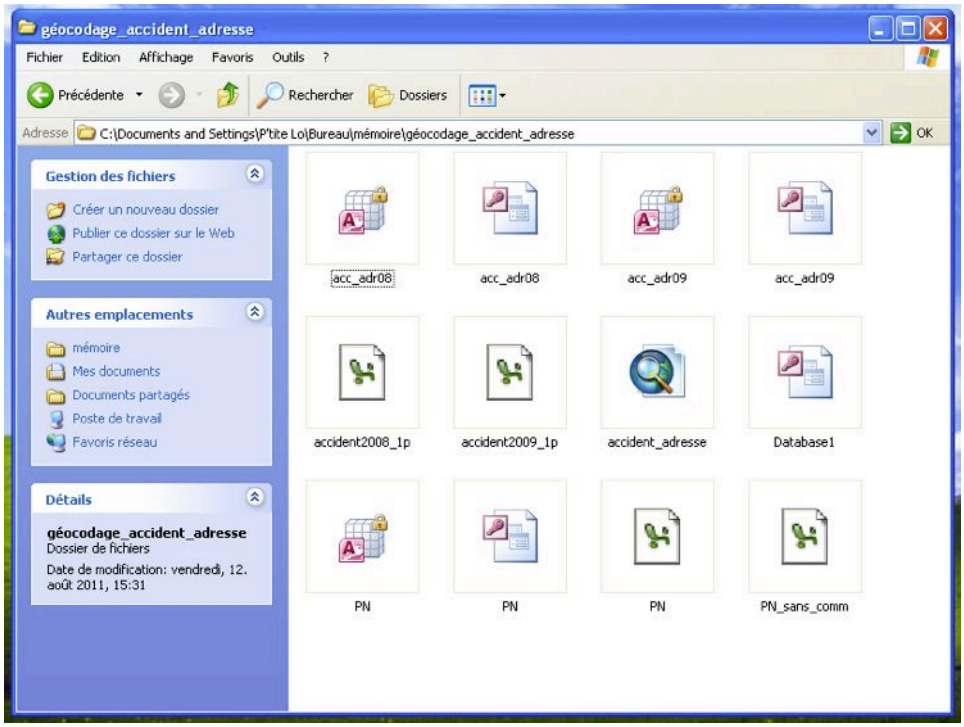


*Fig. 10.1 Tables *.mdb à partir de tables Excel*

Il faut maintenant ajouter nos données alphanumériques dans ArcMap en ajoutant des données (rond rouge ci-dessous) et en établissant une connexion OLE DB.

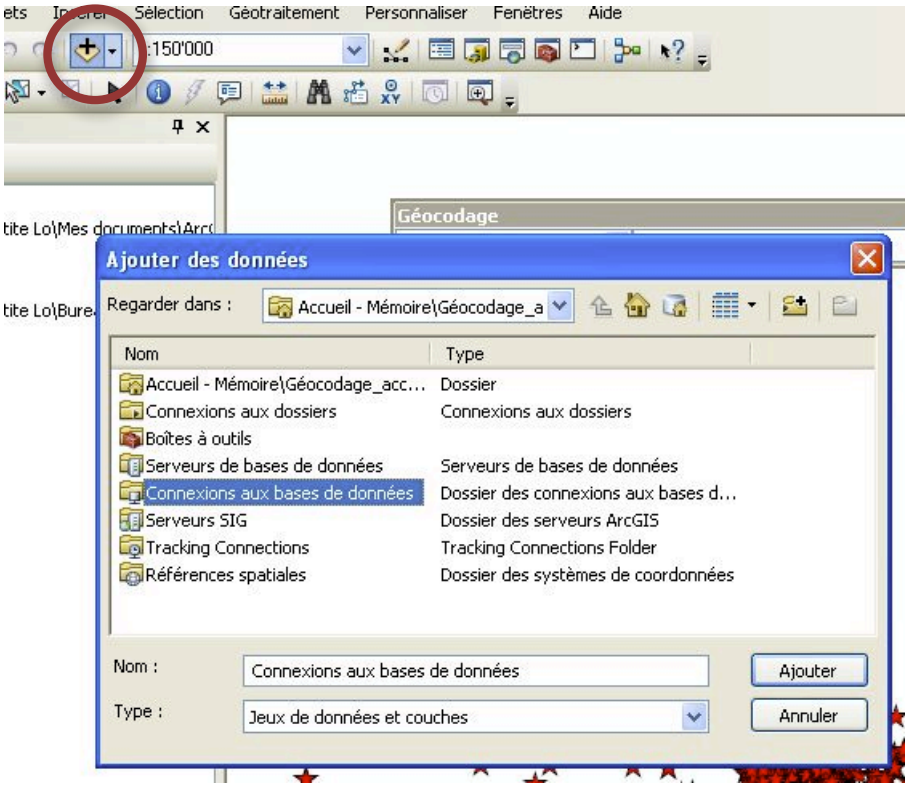


Fig. 10.2 ArcMap : Connexions aux bases de données

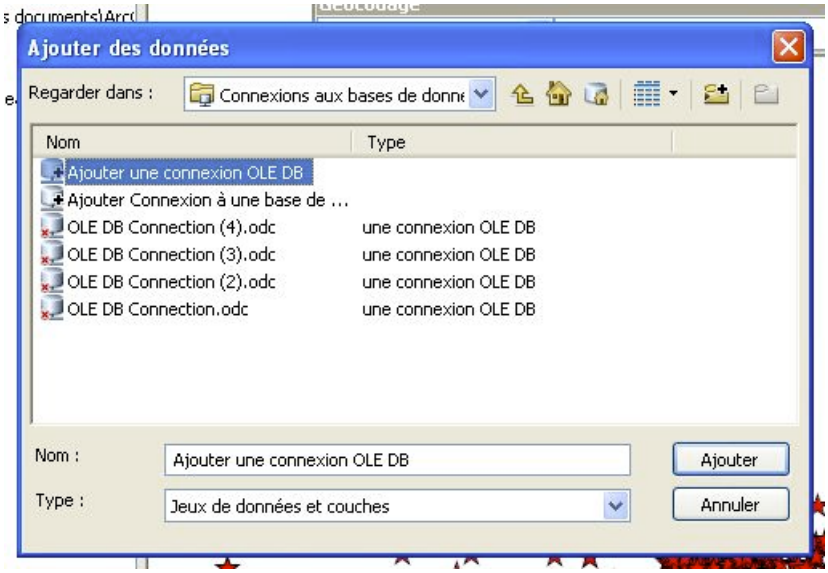


Fig. 10.3 ArcMap: Connexion OLE DB

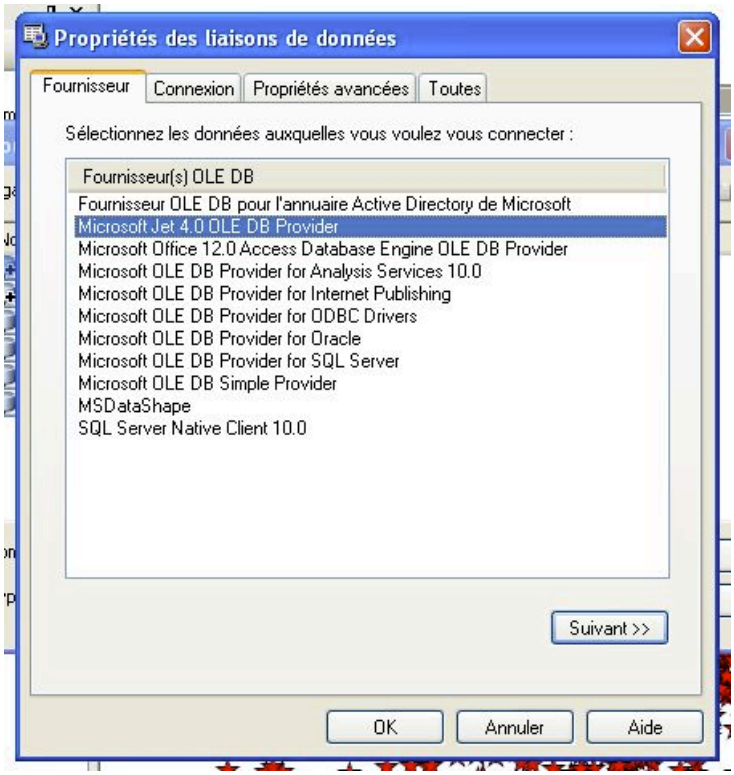
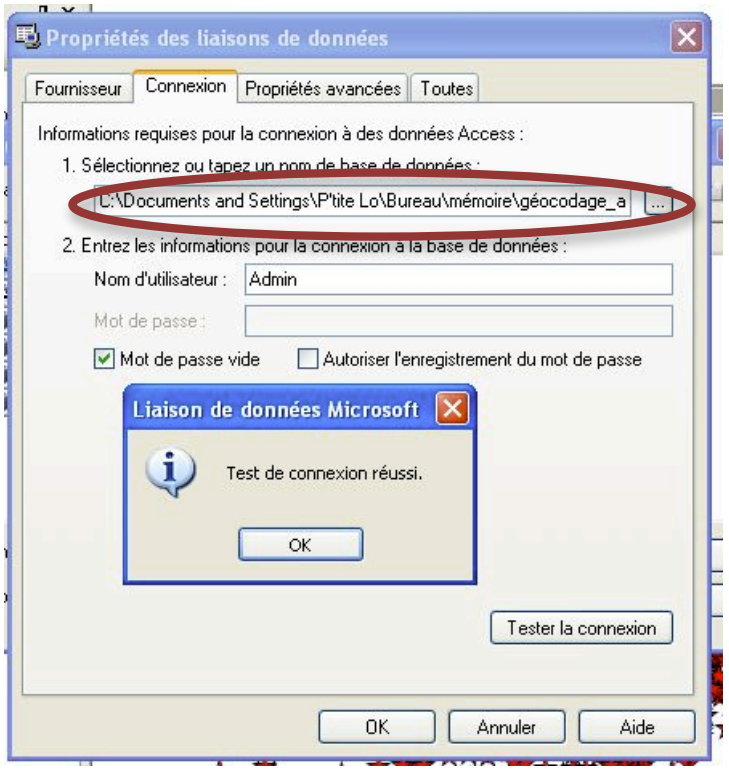


Fig. 10.4 ArcMap : Microsoft Jet 4.0 OLE DB Provider



Chemin d'accès à notre table *.mdb

Fig. 10.5 ArcMap : Connexion et test de notre base alphanumérique

Il faut ensuite ajouter la table à géocoder voulue à partir de la connexion qui vient d'être créée. Elle est maintenant ouverte dans ArcMap. Faire la même procédure pour toutes les tables que l'on veut géocoder.

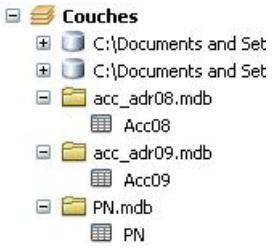


Fig. 10.6 ArcMap : Tables alphanumériques

L'étape suivante est le géocodage à proprement parler.
Il faut tout d'abord adapter notre table de référence (la base cantonale des adresses dans notre cas) aux différents champs que l'on veut géocoder. On va donc ajouter des champs dans les attributs de notre table de références (clic droit sur la couche, puis ouvrir la table attributaire) de manière à ce que ces champs soient le plus proche possible de ceux que l'on veut géocoder.

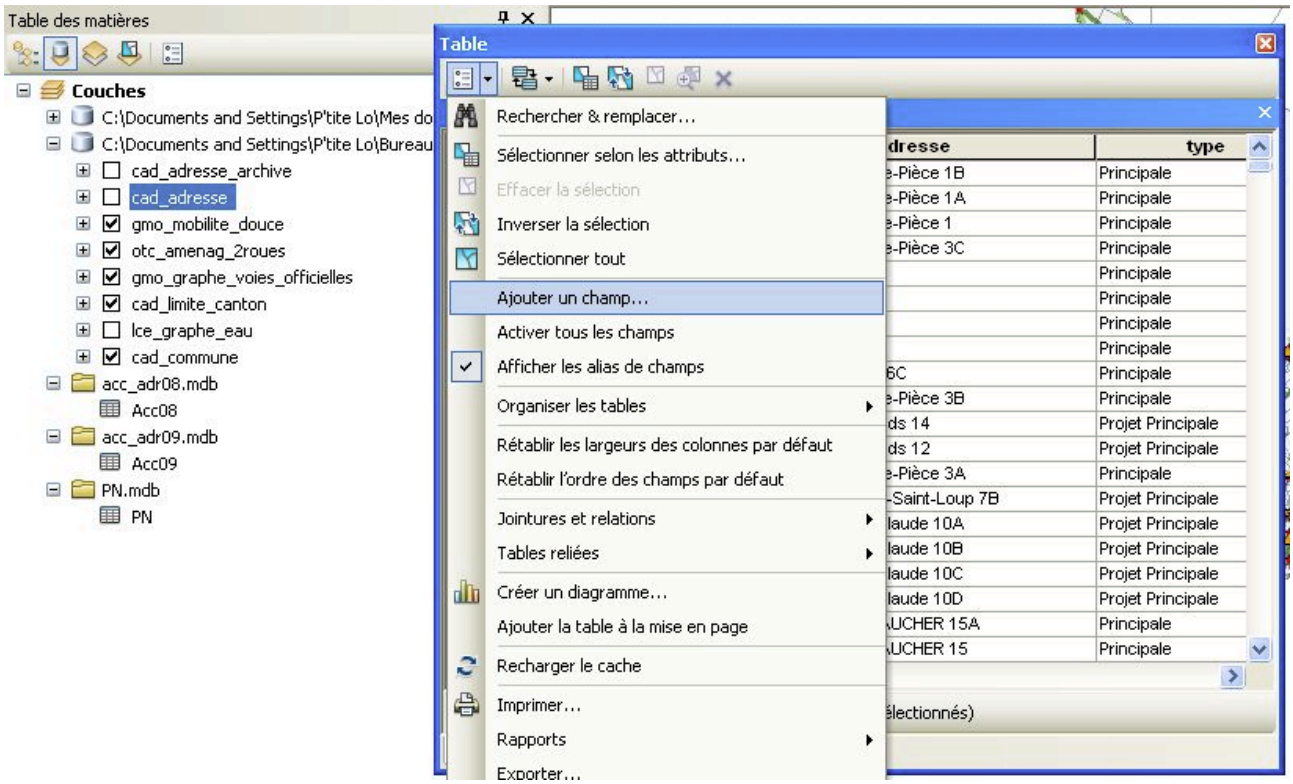


Fig. 10.7 ArcMap : Ajouter un champ

Le nouveau champ est vide et il faut maintenant « calculer » des valeurs pour ce champ à l'aide de la calculatrice (clic droit sur la colonne créée, calculer les valeurs…). On utilise les différents champs à disposition dans la table pour créer un contenu de champ le plus proche possible de notre table alphanumérique.

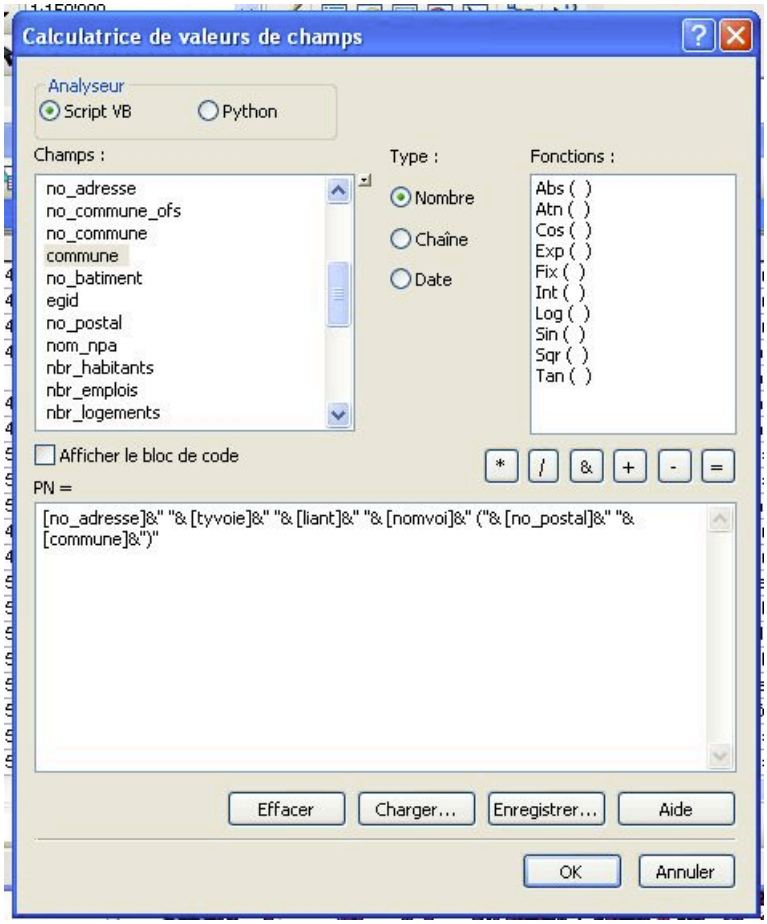


Fig. 10.8 ArcMap : Calculatrice de valeurs de champs

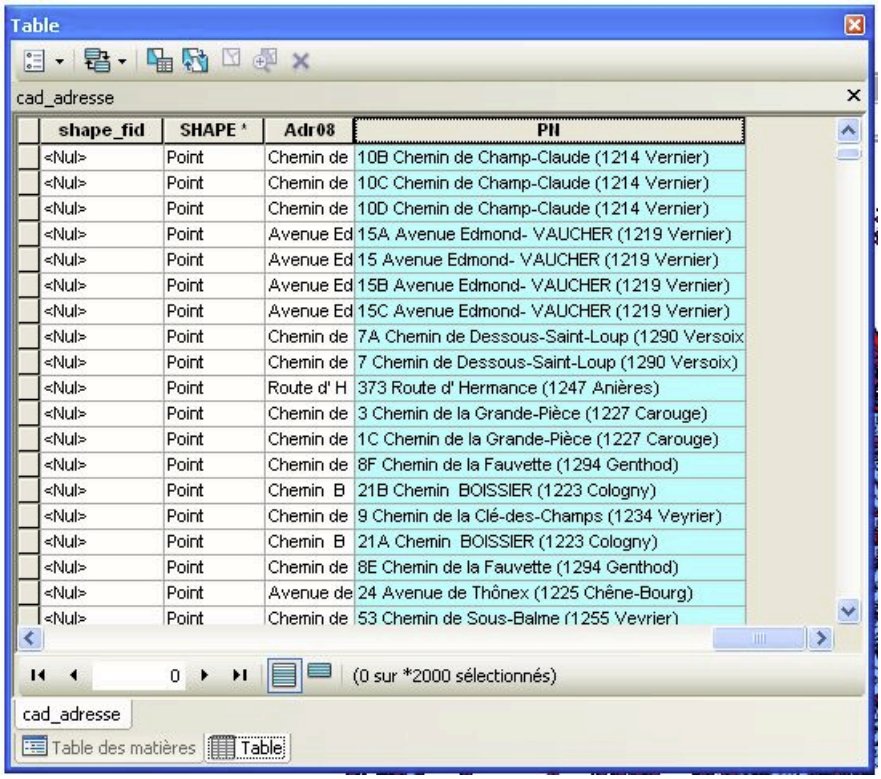


Fig. 10.9 ArcMap : champs calculés

À l'aide d'ArcToolBox, on va créer un localisateur d'adresses à partir de notre table de référence (cad_adresse) et de la clé de géocodage PN (champs ajoutés précédemment à la table d'attribut) dans le cas du géocodage des points noirs. Le localisateur d'adresse créé sera ensuite utilisé (cad_adresse_CreateAdressLoc1) sur la table alphanumérique (BD_pointsnoirs) avec comme champs à géolocaliser le champ Adresse. Les adresses de la table alphanumérique sont maintenant géocodées en grande partie. Certaines ayant un défaut devront être attribuées manuellement aux adresses de la table de référence.

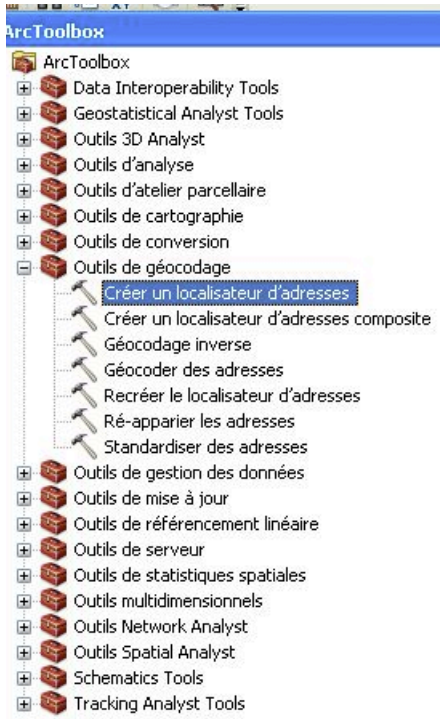


Fig. 10.10 ArcMap : ArcToolBox

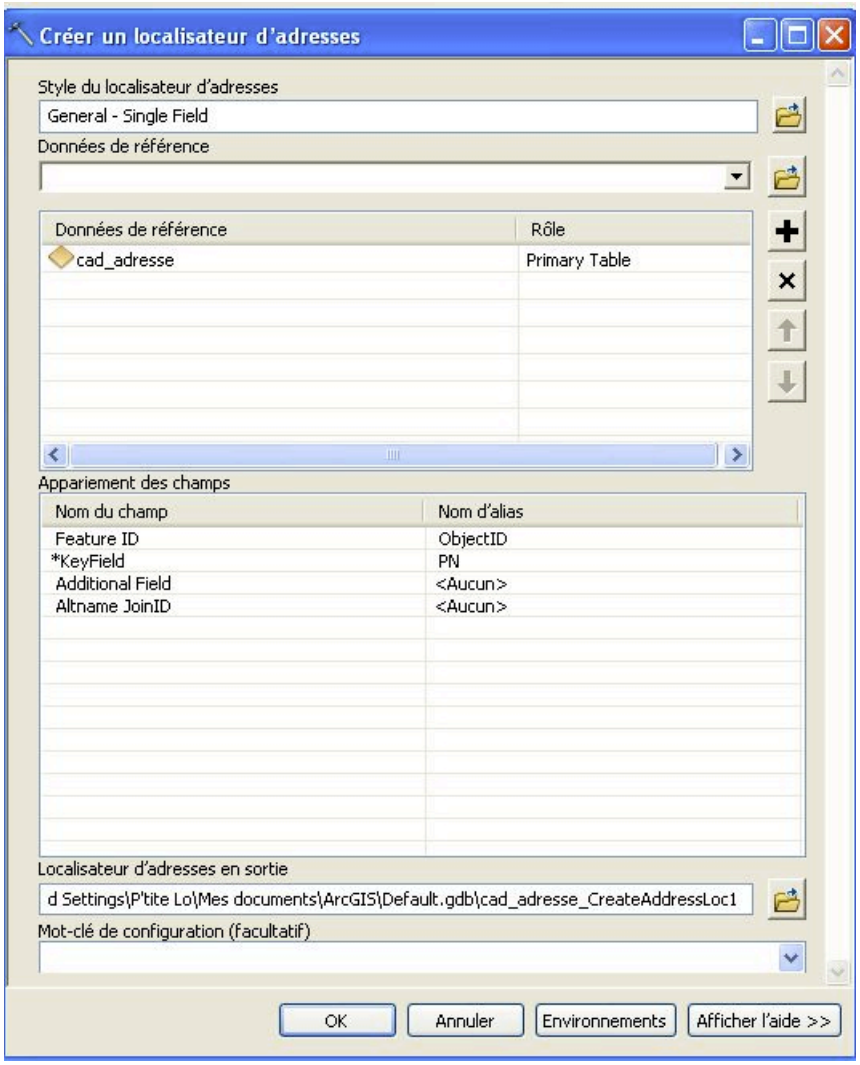


Fig. 10.11 ArcMap : Localisateur d'adresses

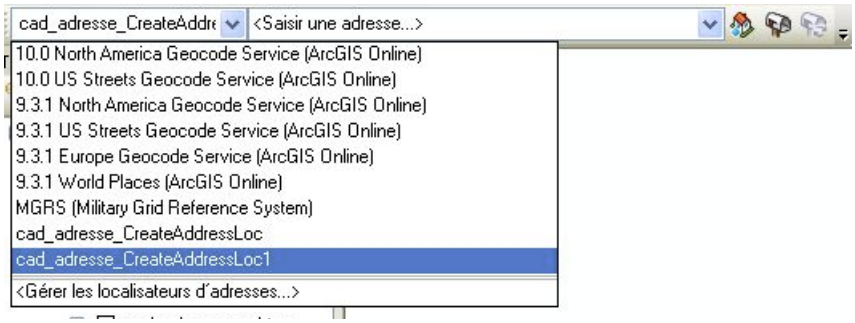


Fig. 10.12 ArcMap : Barre d'outils géocodage

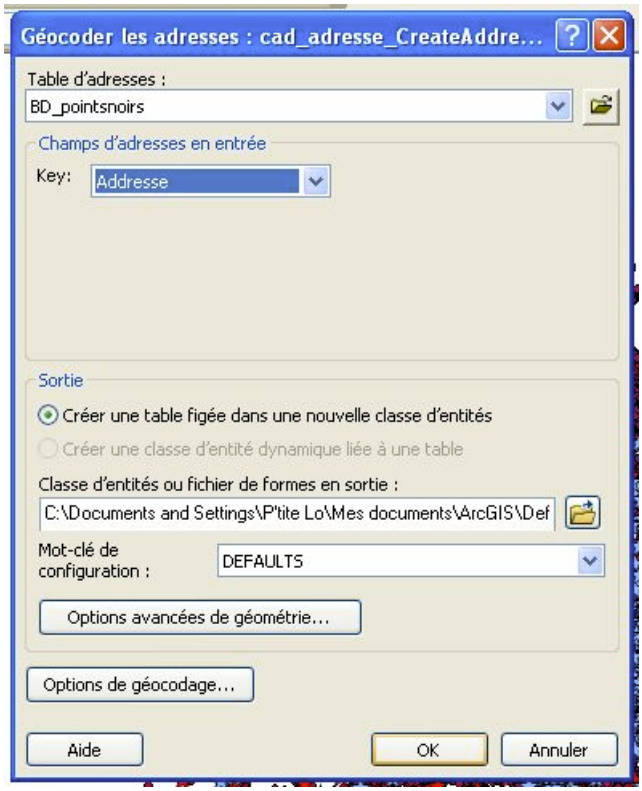


Fig. 10.13 ArcMap : Géocodage et choix des clés et options de géocodage

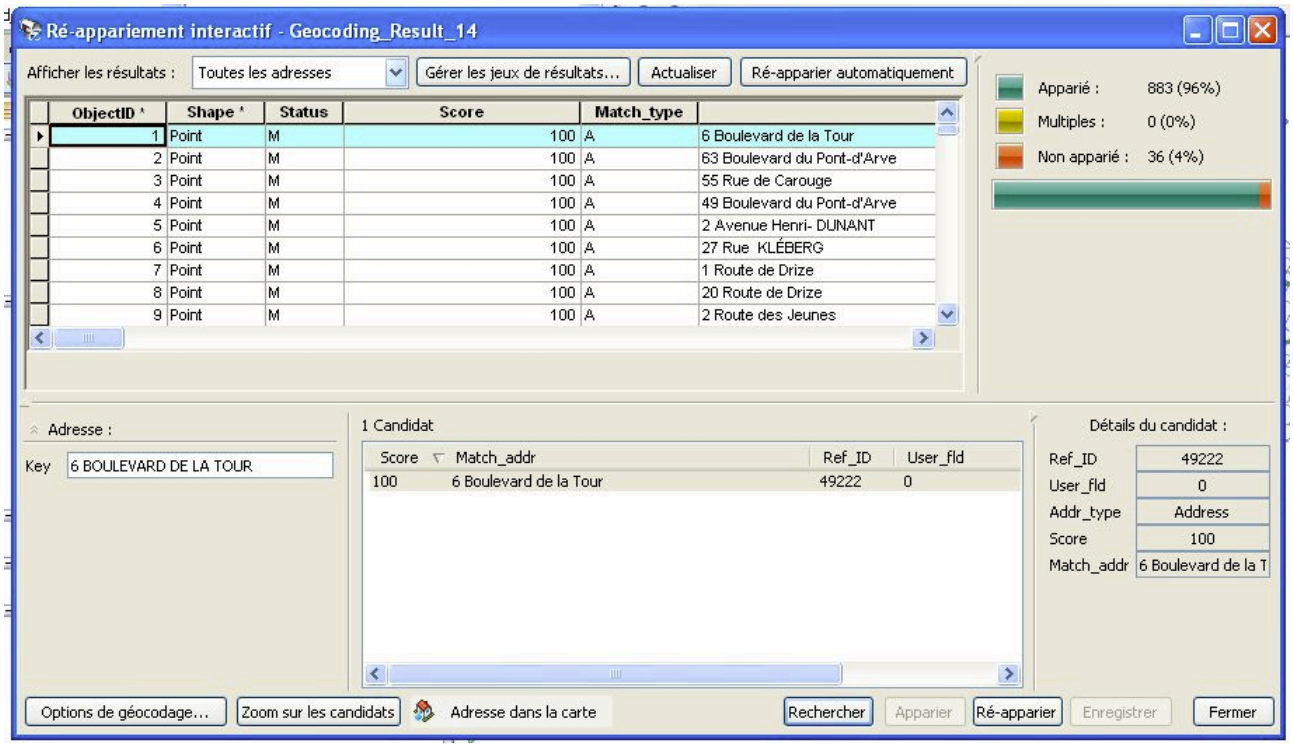
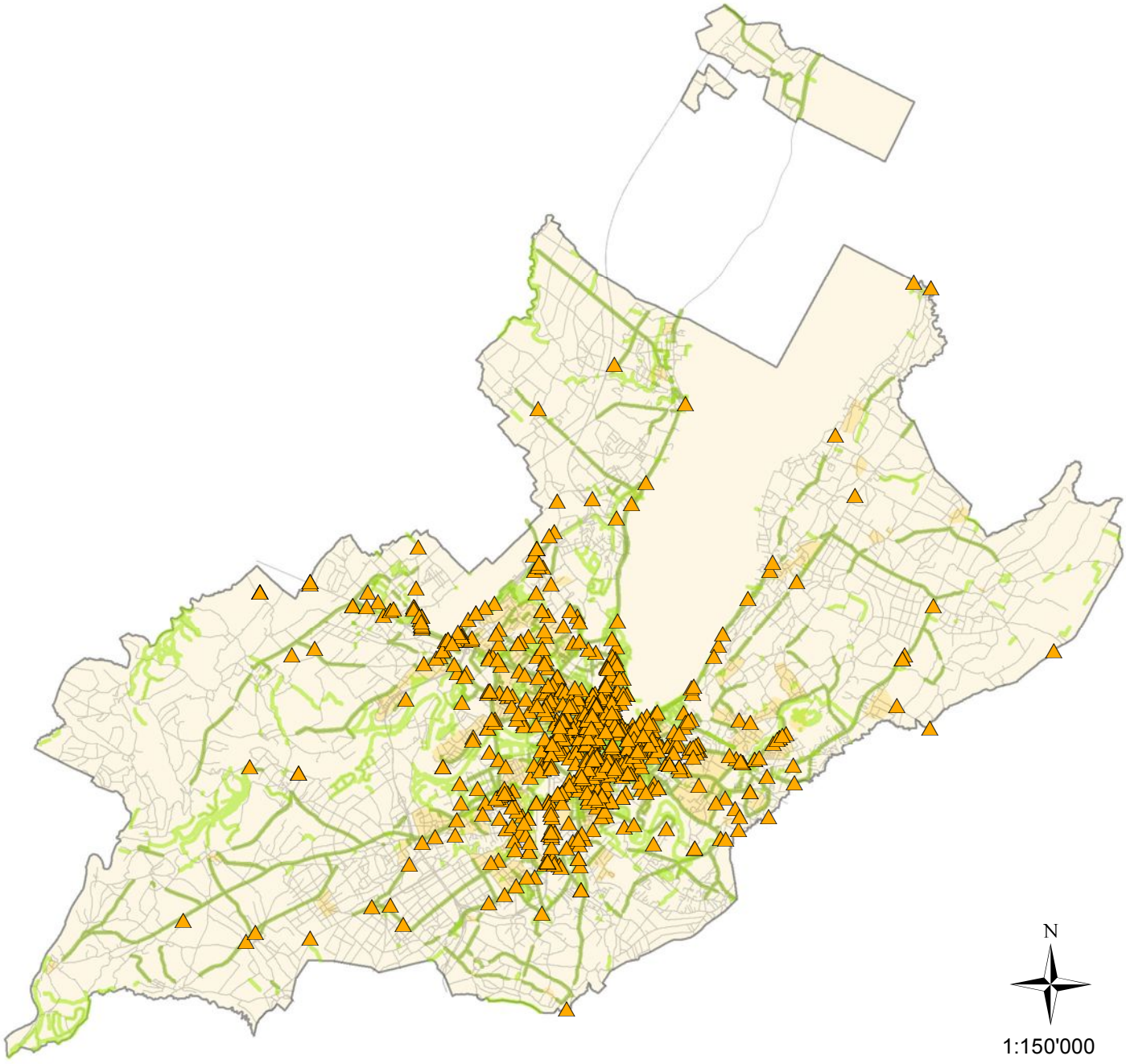


Fig. 10.14 ArcMap : Ré-appariement interactif

10.2 CARTES

1. Cartes des points noirs cyclables du canton de Genève
2. Carte du géocodage des accidents en 2008, canton de Genève
3. Carte du géocodage des accidents en 2009, canton de Genève
4. Carte du géocodage des accidents en 2008, 2009 et des points noirs, canton de Genève
5. Carte des accidents en 2008 et du réseau routier primaire, canton de Genève
6. Carte des accidents en 2009 et du réseau routier primaire, canton de Genève
7. Carte des points noirs et du réseau routier primaire, canton de Genève
8. Carte des accidents avec cycles en 2008, 2009 et points noirs, canton de Genève
9. Carte des accidents avec cycles en 2008, 2009 et points noirs, centre ville de Genève
10. Carte des accidents 2008 et 2009 et aménagements cyclables, centre ville de Genève
11. Carte des points noirs et aménagements cyclables, centre ville de Genève
12. Plan de charge et accidents en 2008 et 2009, centre ville de Genève
13. Plan de charge et accidents avec cycles en 2008 et 2009, centre ville de Genève
14. Plan de charge et points noirs, centre ville de Genève

Carte des points noirs cyclables du canton de Genève

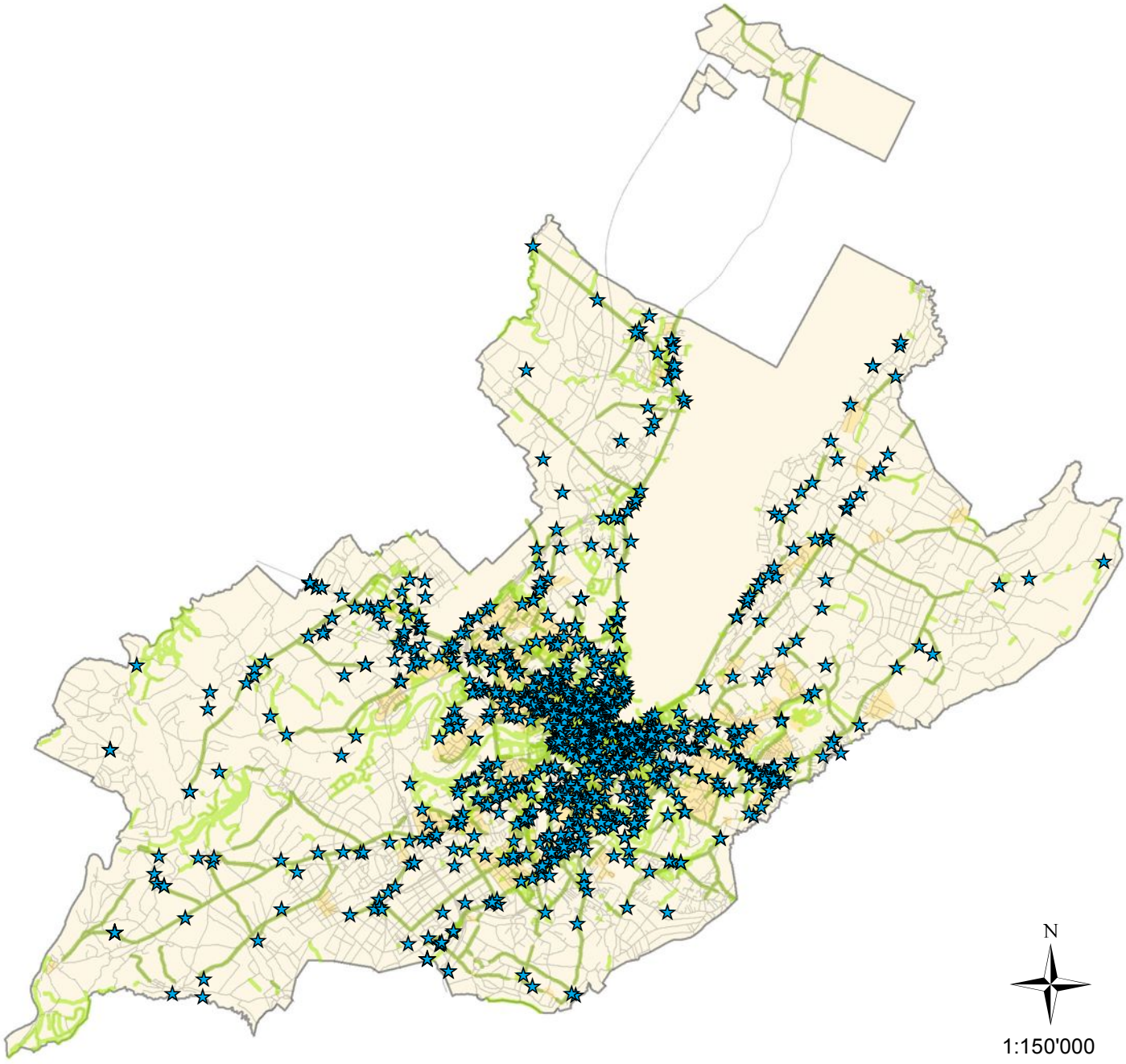


Légende

- Points noirs cyclables
- GMO_Mobilité douce
- OTC_Aménagements deux-roues
- GMO_Graphe des voies officielles
- OTC_Zones 30
- CAD_Limites cantonales
- CAD_Communes

0 1.5 3 6 Kilomètres

Carte du géocodage des accidents en 2008, canton de Genève

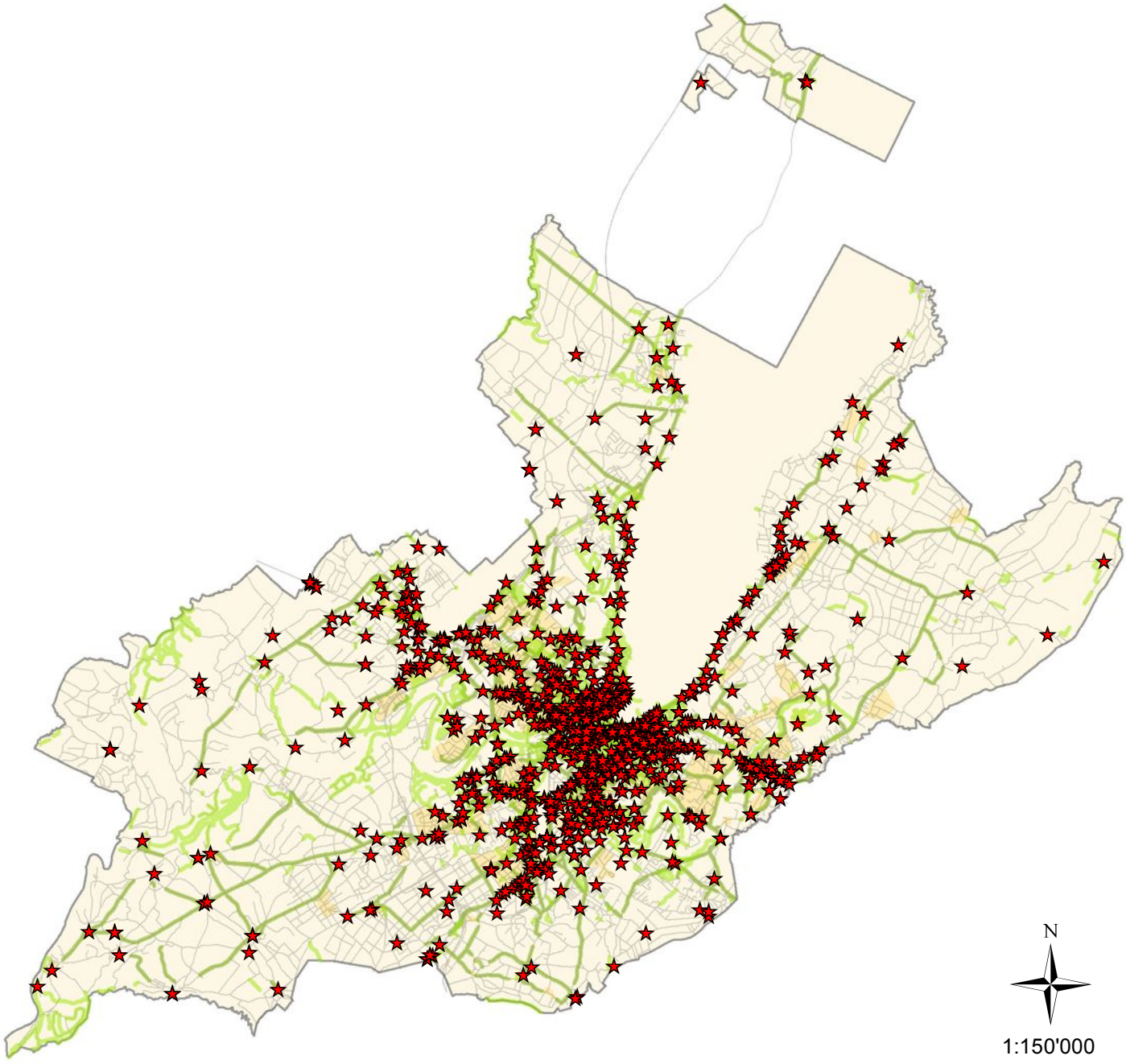


Légende

- Accidents 2008
- GMO_Mobilité douce
- OTC_Aménagements deux-roues
- GMO_Graphe des voies officielles
- OTC_Zones 30
- CAD_Limites cantonales
- CAD_Communes

0 1.5 3 6 Kilomètres

Carte du géocodage des accidents en 2009, canton de Genève

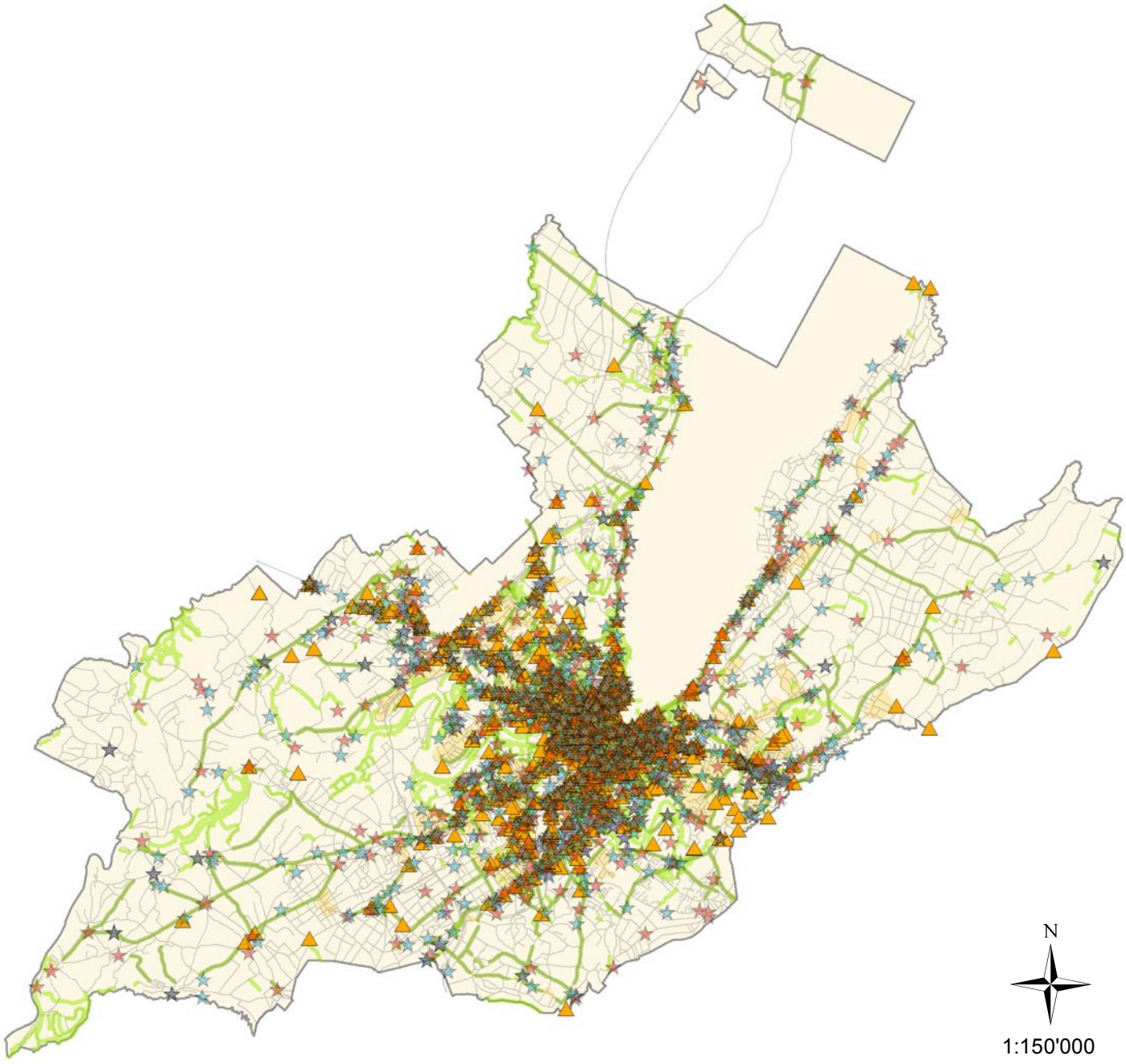


Légende

- Accidents 2009
- GMO_Mobilité douce
- OTC_Aménagements deux-roues
- GMO_Graphe des voies officielles
- OTC_Zones 30
- CAD_Limites cantonales
- CAD_Communes

0 1.5 3 6 Kilomètres

Carte du géocodage des accidents en 2008, 2009 et des points noirs cyclables sur le canton de Genève

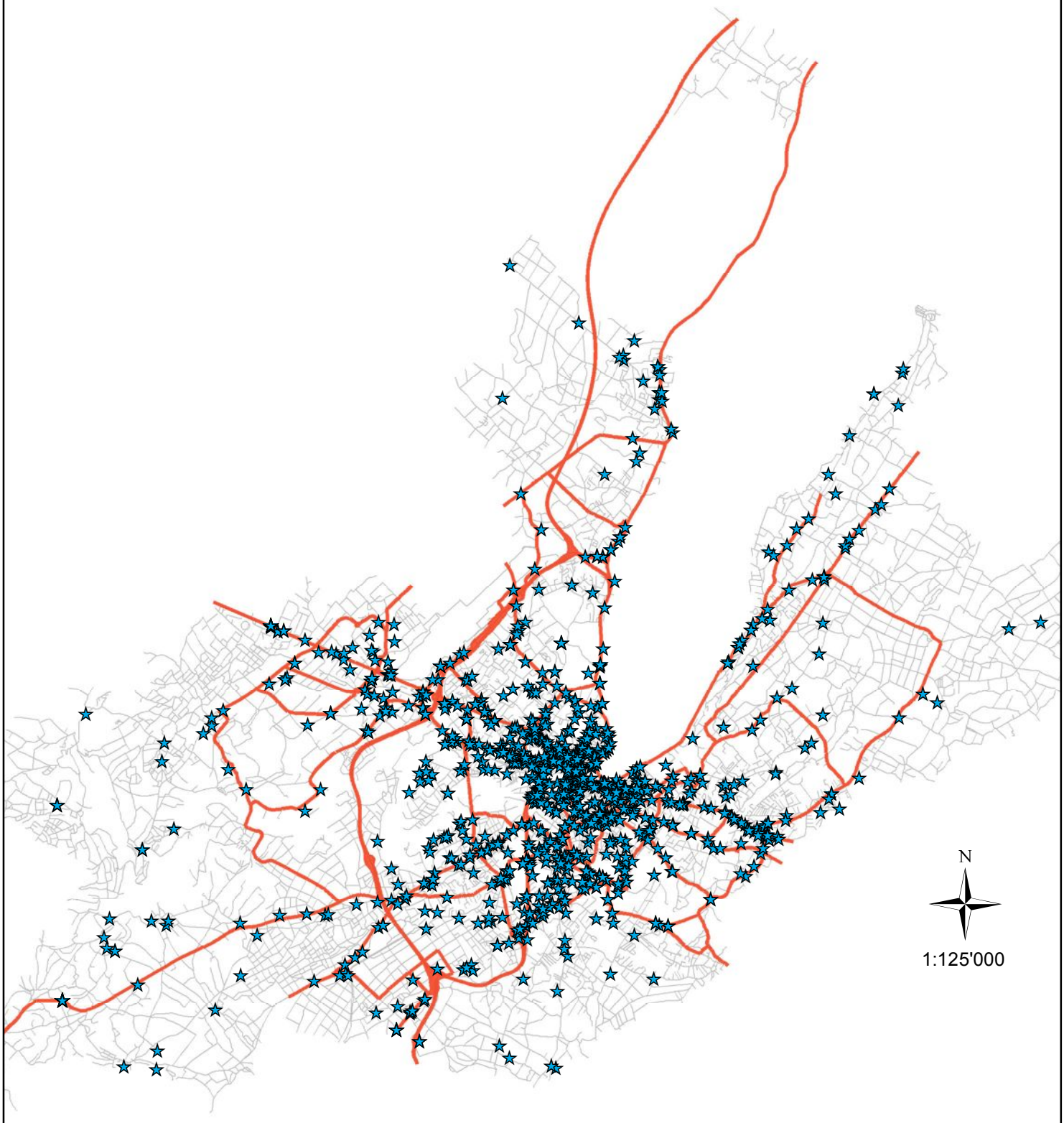


Légende

- Accidents 2008
- Accidents 2009
- Points noirs cyclables
- GMO_Mobilité douce
- OTC_Aménagements deux-roues
- GMO_Graphe des voies officielles
- OTC_Zones 30
- CAD_Limites cantonales
- CAD_Communes

0 1.5 3 6 Kilomètres

Géocodage accidents 2008 et réseau primaire



Légende

- Accidents 2008
- Réseau primaire
- GMO_Graphe routier

0 1.25 2.5 5 Kilomètres

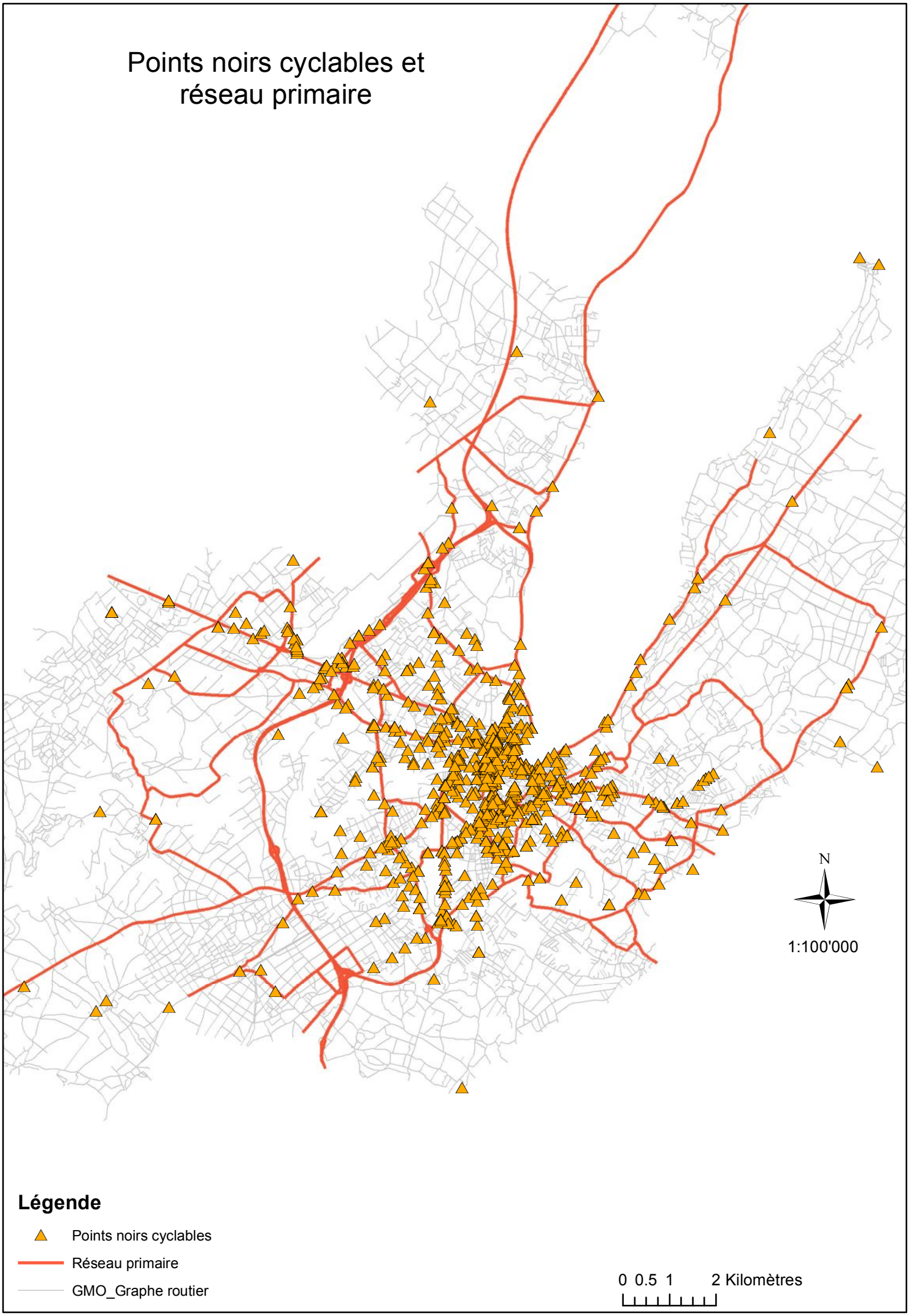
Géocodage accidents 2009 et réseau primaire

Légende

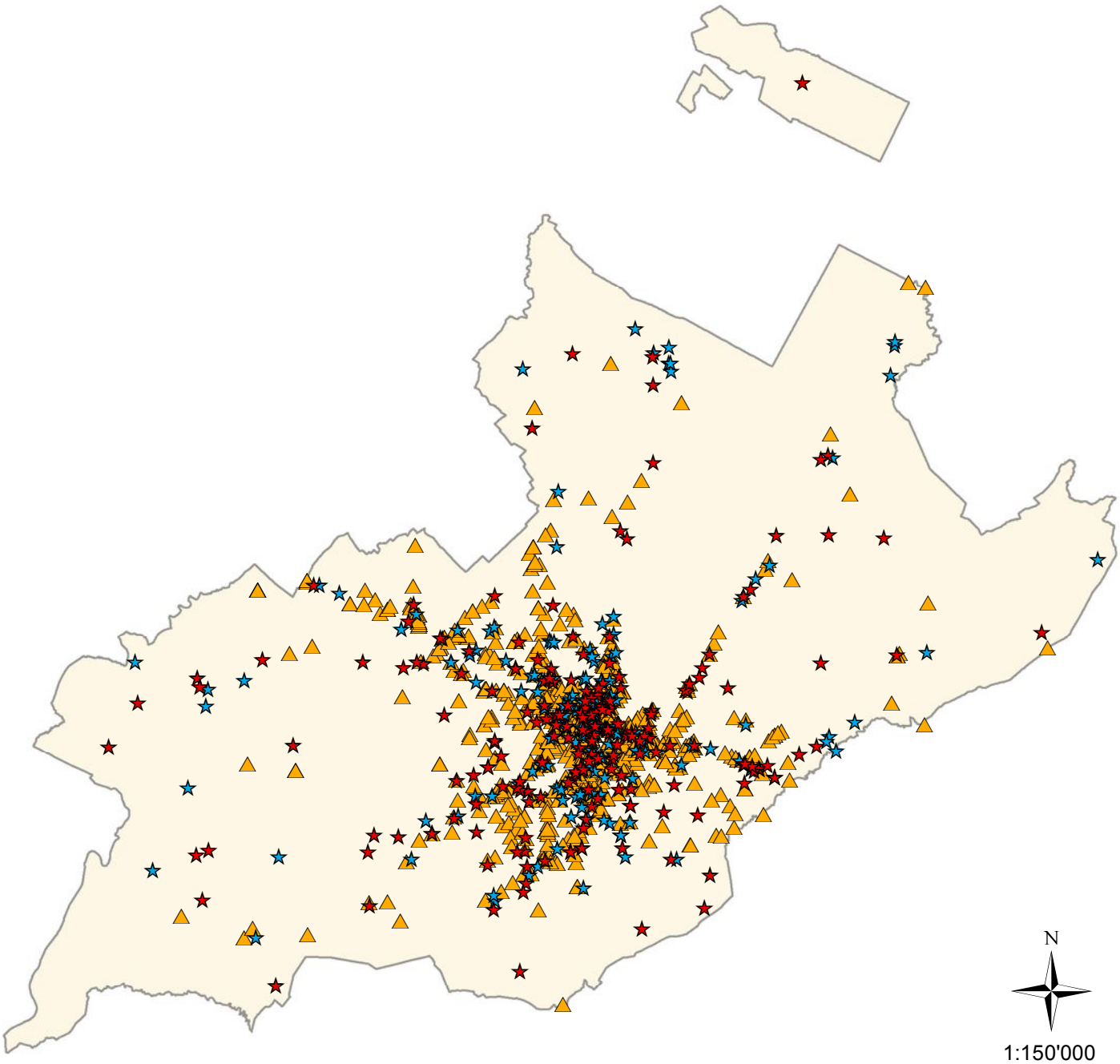
- Accidents 2009
- Réseau primaire
- GMO_Graphe routier

0 1.25 2.5 5 Kilomètres

Points noirs cyclables et réseau primaire



Accidents en 2008 et 2009 concernant les cylces et points noirs cyclables

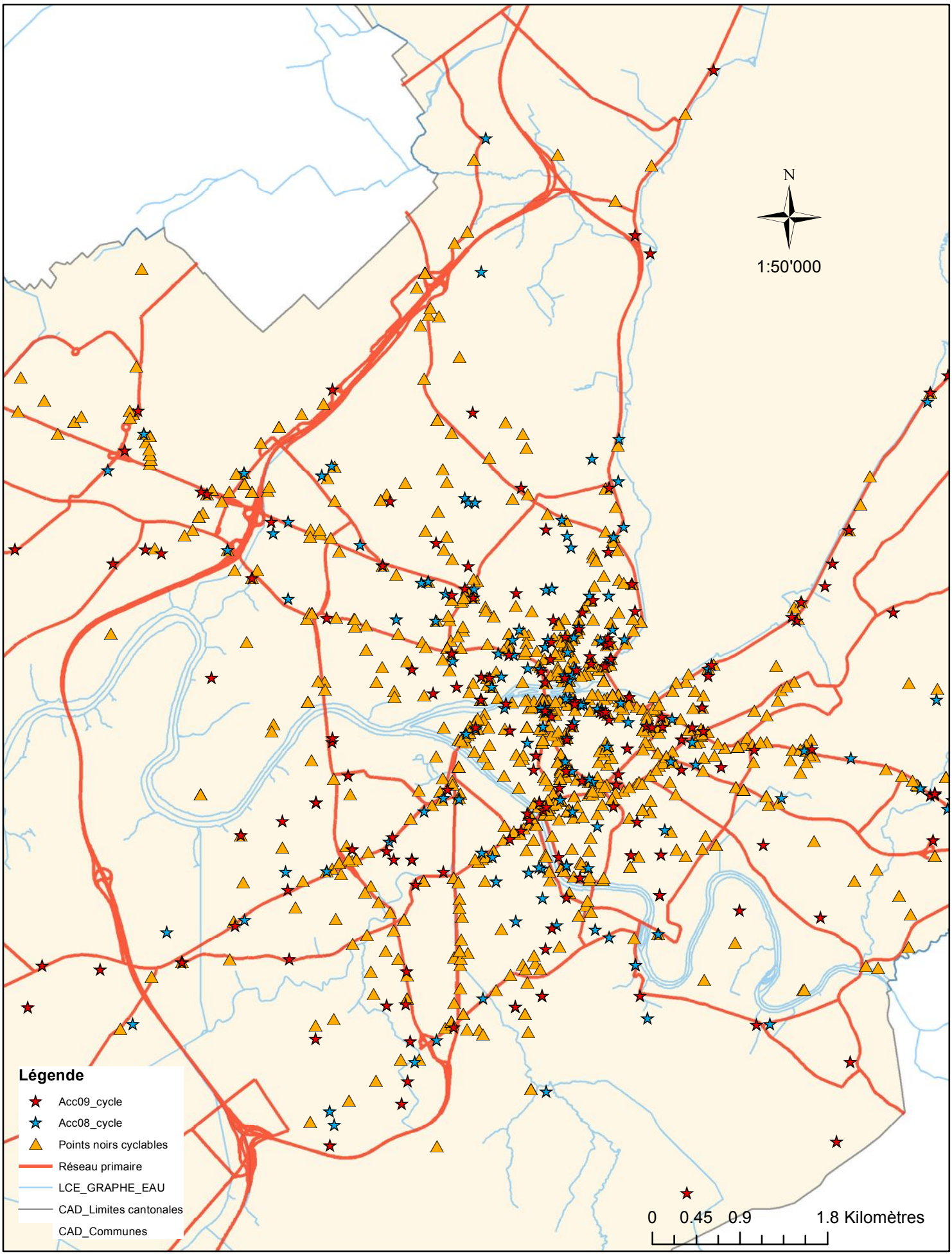


Légende

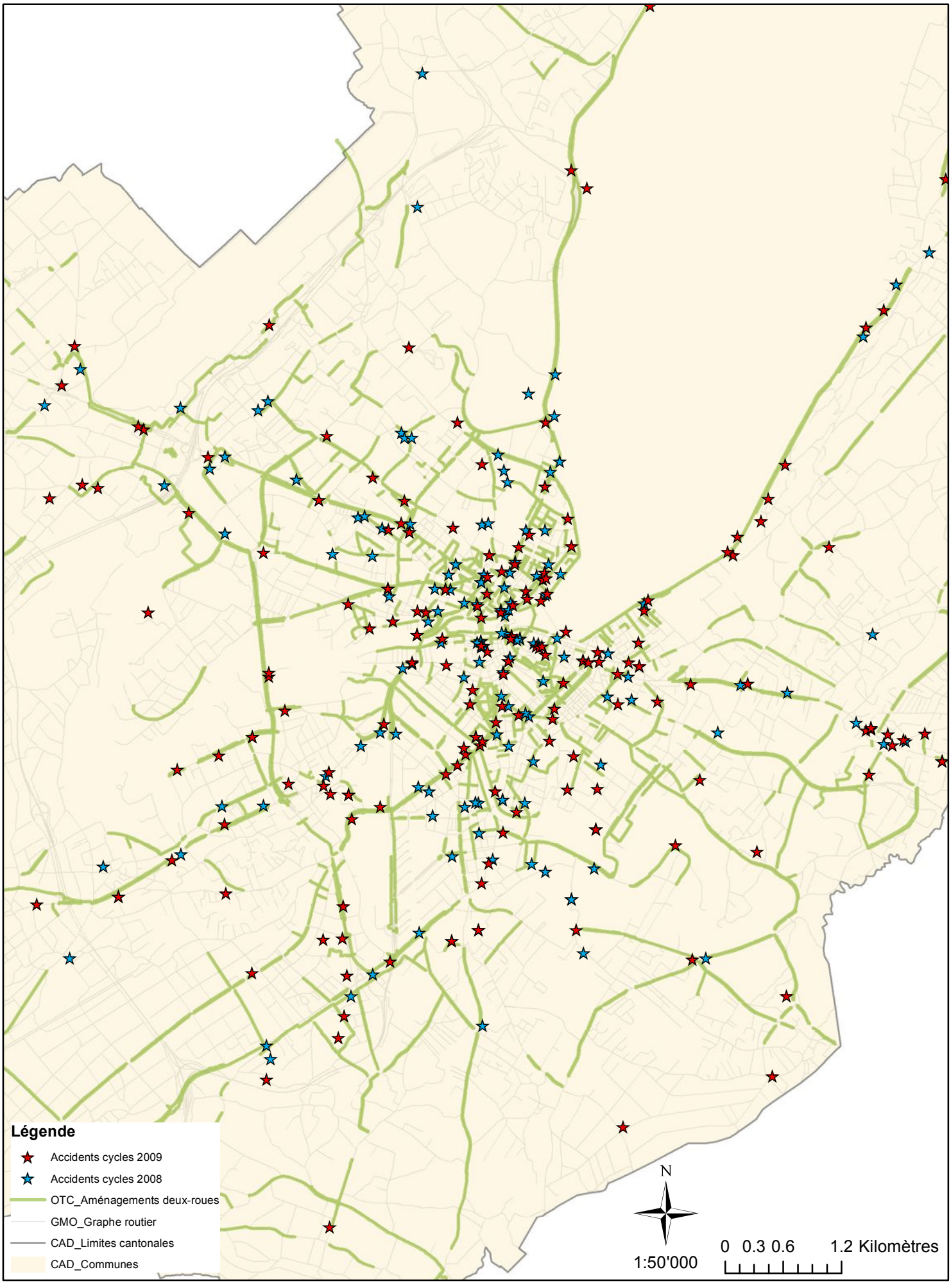
- Acc09_cycle
- Acc08_cycle
- Points noirs cyclables
- CAD_Limites cantonales
- CAD_Communes

0 1.5 3 6 Kilomètres

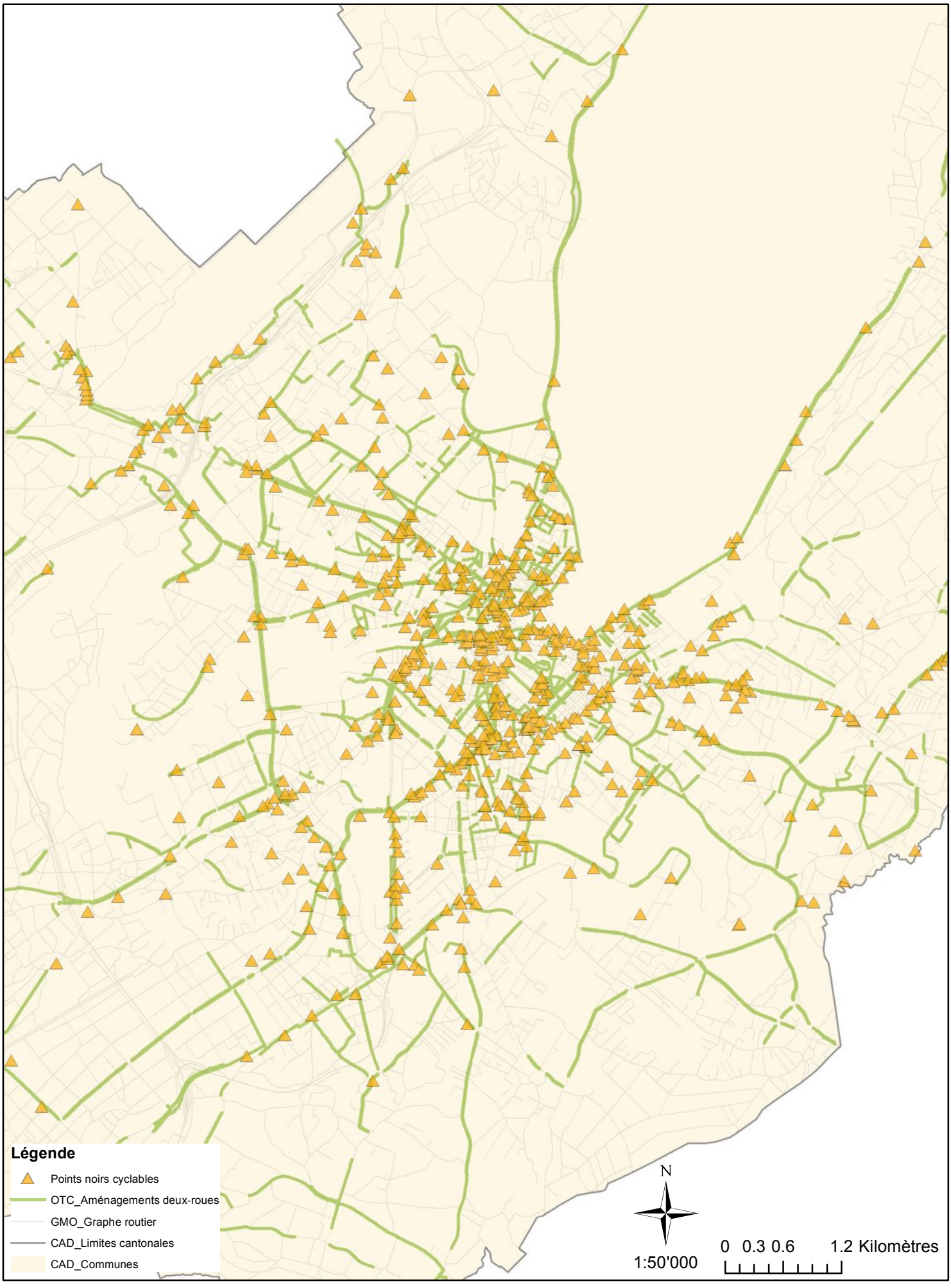
Accidents en 2008 et 2009 concernant les cylces et points noirs cyclables



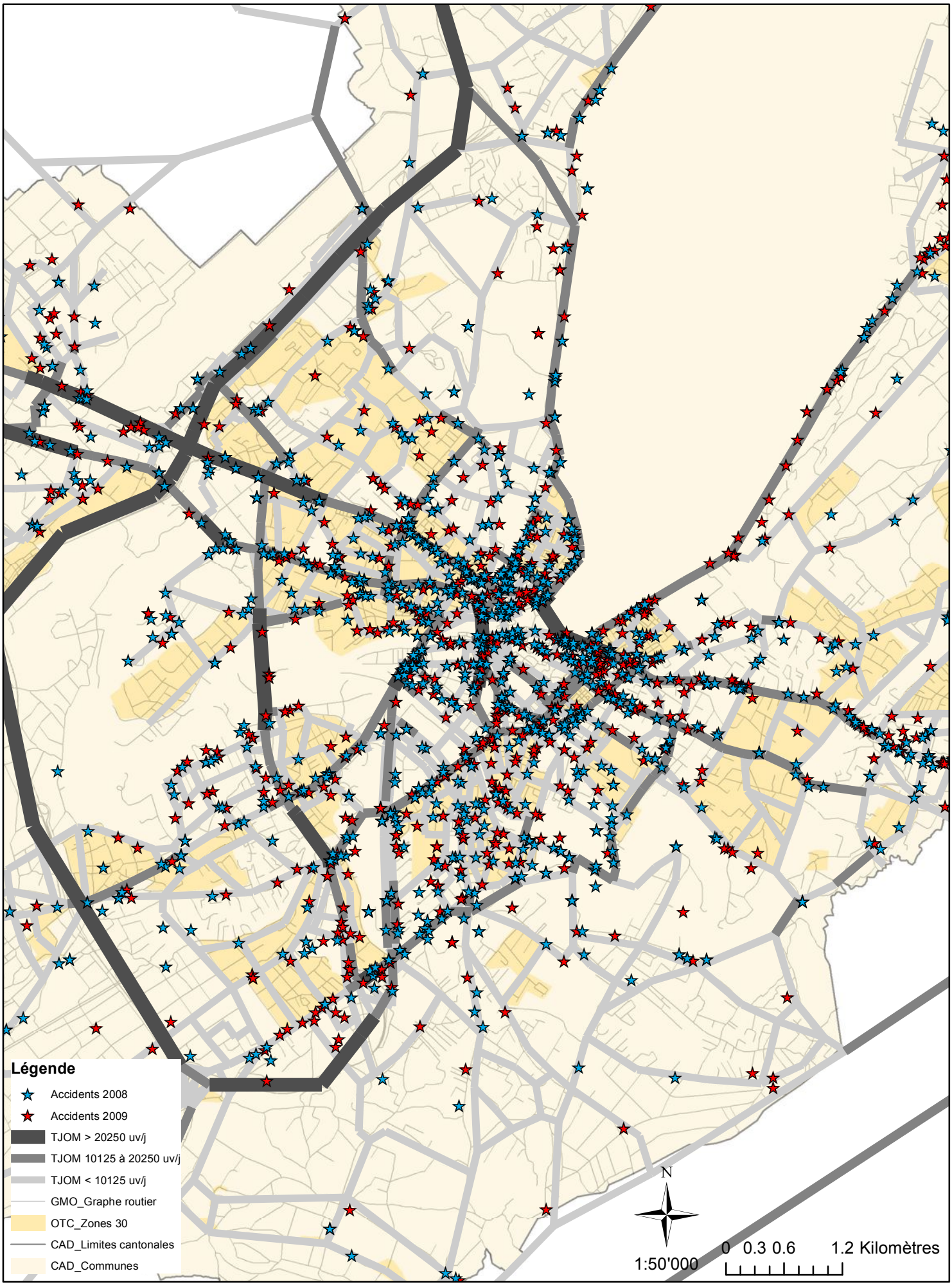
Aménagements pour les deux roues et accidents avec cycles 2008 et 2009 au centre



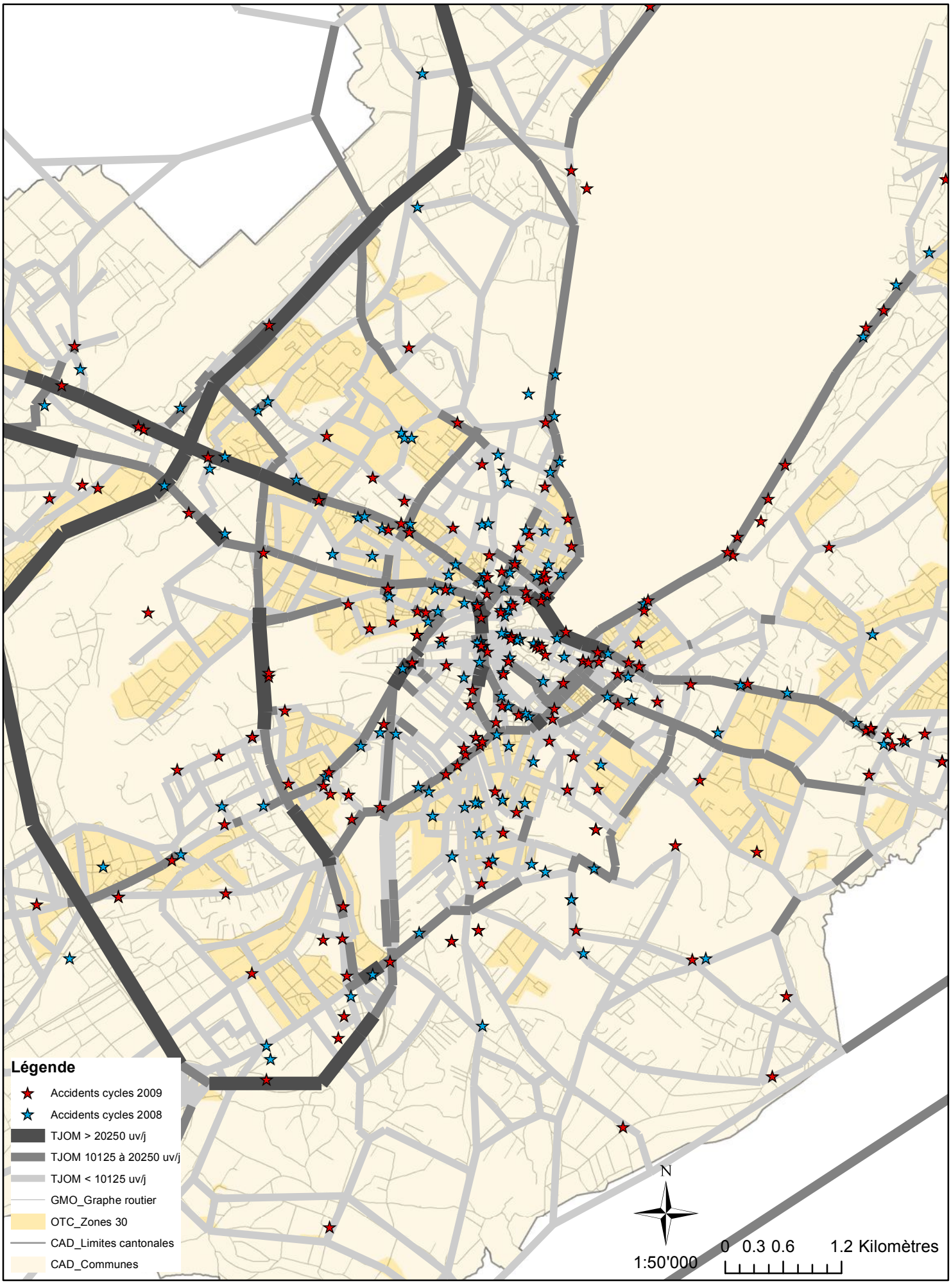
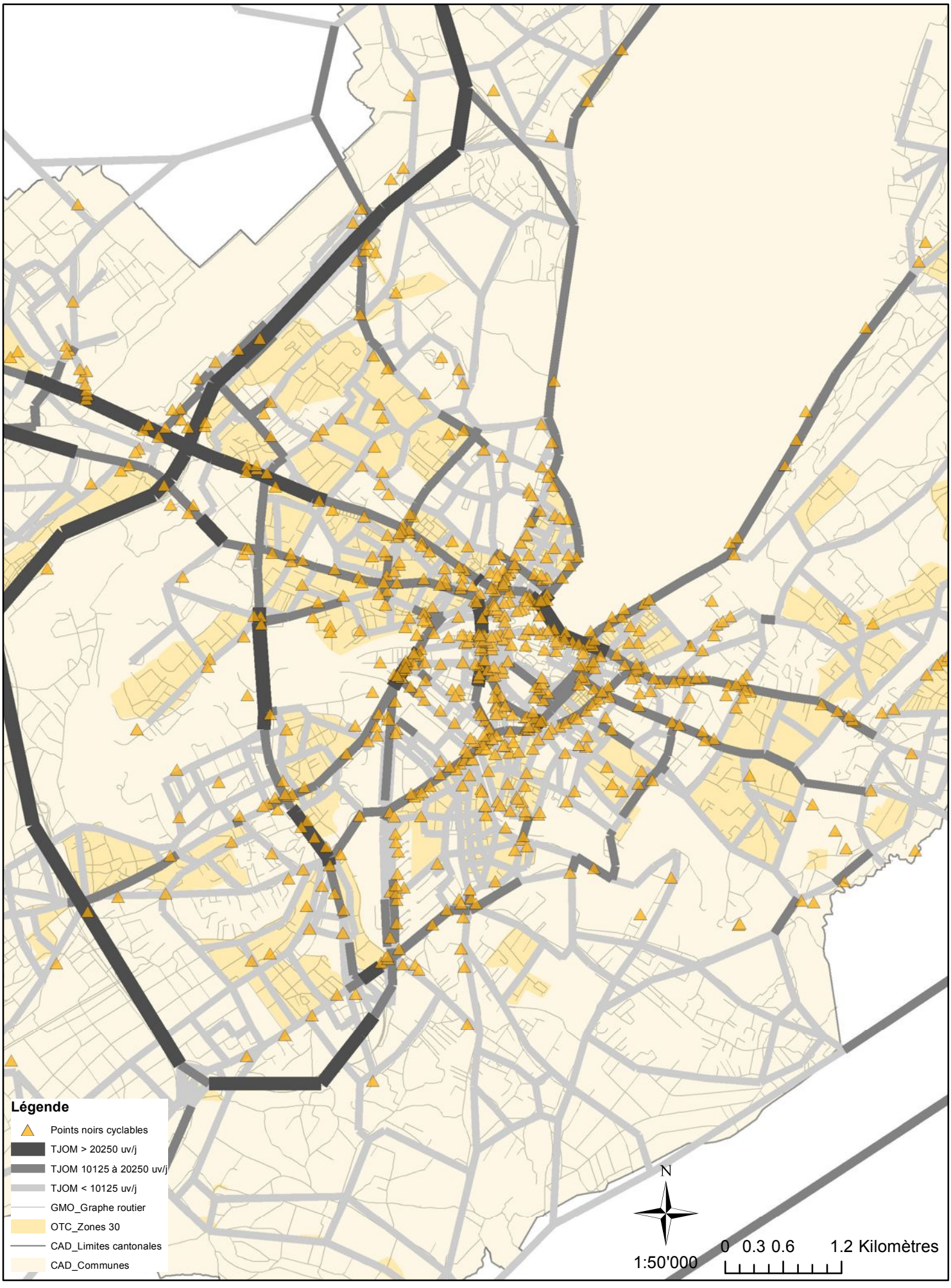
Aménagements pour les deux roues et accidents avec cycles 2008 et 2009 au centre



Trafic journalier moyen (jours ouvrables) et accidents 2008 et 2009 au centre



Trafic journalier moyen (jours ouvrables) et accidents avec cycles 2008 et 2009 au centre



Trafic journalier moyen (jours ouvrables) et points noirs au centre