



UNIVERSITÉ  
DE GENÈVE

FACULTÉ DES SCIENCES  
DE LA SOCIÉTÉ

## Certificat complémentaire en géomatique

### Mémoire de recherche

**Les points de rencontre d'urgence dans le canton de Genève :  
analyse géospatiale des enjeux de leur emplacement.**

*Diffusion interdite*

Alessandra Brovelli

Sous la supervision de :

Dre. Corine Frischknecht, Université de Genève

Dr. Oliver Peric, Centre cantonal d'analyse des risques, Genève

Jury :

Prof. Hy Dao, Université de Genève

Décembre 2025

## TABLE DES MATIERES

<b>RESUME</b>	<b>3</b>
<b>LISTE DES TABLES</b>	<b>4</b>
<b>LISTE DES CARTES</b>	<b>4</b>
<b>LISTE DES FIGURES ET DES GRAPHIQUES</b>	<b>4</b>
<b>LISTE DES APPLICATIONS WEB</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Les lieux de rencontre en cas d'événement majeur</b>	<b>5</b>
<b>1.2. Les points de rencontre d'urgence en Suisse et à Genève</b>	<b>6</b>
<b>1.3. L'intérêt d'une étude géospatiale des points de rencontre d'urgence</b>	<b>8</b>
<b>2. ANALYSE DES CRITERES DES PRU</b>	<b>11</b>
<b>2.1. Les enjeux dans la cartographie actuelle des PRU</b>	<b>11</b>
<b>2.2. Black-out : fonction « cabine téléphonique pour les appels d'urgence »</b>	<b>12</b>
<b>2.2.1. Vérification du respect du critère de capacité de service</b>	<b>12</b>
<b>2.2.2. Vérification du respect du critère d'accessibilité</b>	<b>15</b>
<b>2.2.3. Vérification d'un déficit ou d'une redondance de PRU</b>	<b>20</b>
<b>2.3. Crise prolongée : fonction « distribution de biens essentiels organisé par la commune »</b>	<b>23</b>
<b>2.3.1. Vérification du respect par les PRU du critère de la capacité de service au niveau communal</b>	<b>23</b>
<b>2.3.2. Vérification des PRU par rapport à l'évolution de la population résidante</b>	<b>27</b>
<b>3. ANALYSE DE L'EXPOSITION DES PRU AUX ALEAS</b>	<b>33</b>
<b>3.1. Analyse de l'exposition des PRU à l'aléa d'inondation</b>	<b>33</b>
<b>3.2. Analyse de l'exposition des bâtiments géoréférencés comme PRU à l'aléa sismique</b>	<b>37</b>
<b>4. VERIFICATION DES PRU PAR RAPPORT A LA DENSITE DE LA POPULATION RESIDANTE</b>	<b>41</b>
<b>5. LA CARTOGRAPHIE INTERACTIVE</b>	<b>44</b>
<b>5.1. Analyse des critères de mise en place des PRU</b>	<b>44</b>
<b>5.2. Analyse de l'exposition des PRU aux aléas</b>	<b>45</b>
<b>5.3. Vérification des PRU sur la densité de la population résidante au km<sup>2</sup></b>	<b>45</b>
<b>6. RECOMMANDATIONS</b>	<b>46</b>
<b>6.1. Analyse des critères de mise en place des PRU</b>	<b>46</b>
<b>6.2. Analyse de l'exposition des PRU aux aléas</b>	<b>49</b>
<b>6.3. Vérification des PRU sur la densité de la population résidante au km<sup>2</sup></b>	<b>51</b>
<b>7. CONCLUSIONS</b>	<b>52</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>55</b>
<b>ANNEXES</b>	
<b>1. LISTE DES PRU DU CANTON DE GENEVE AVEC ADRESSE</b>	
<b>2. DETAILS DES OPERATIONS GEOMATIQUES</b>	
<b>3. CARTES</b>	
<b>4. PROJET CARTOGRAPHIQUE ET ACCES</b>	

## Résumé

À la fin de novembre 2025, le canton de Genève compte 84 points de rencontre d'urgence (PRU). Ils sont cartographiés dans deux cartes web respectivement de l'[État de Genève](#) et de la [Confédération](#). De plus, le canton de Genève annonce avoir à disposition 5 PRU mobiles, dont l'emplacement théorique et/ou planifié n'est toutefois pas connu.

Ce mémoire de recherche a pour objectif principal de tester les emplacements des 84 PRU cartographiés par les autorités par rapport à des paramètres tels que la capacité de service et l'accessibilité en distance et en temps. Il s'agit de vérifier si le nombre et l'emplacement des PRU correspondent aux critères donnés par les autorités sur leur capacité d'accueil (1 PRU pour maximum 10'000 personnes) et d'accessibilité (atteignable en moins de 30 minutes de marche) lors de leur mise en place. Cette vérification se fait dans deux scénarios de crise : l'un de nature rapide et instantanée (un black-out) et l'autre lente (une pénurie prolongée).

L'étude vise également à vérifier leur distribution spatiale, qui est plus importante à certains endroits, créant ainsi une redondance, tandis qu'elle est lacunaire à d'autres, entraînant un déficit de présence. De plus, elle va vérifier la cartographie actuelle dans trois cas précis en lien avec la densification urbaine pour montrer le besoin d'une mise à jour de la cartographie. Enfin, l'étude va également vérifier l'exposition des PRU aux aléas naturels d'inondation et de séisme.

Les analyses ont permis de montrer que l'enjeu principal pour le canton de Genève est celui d'une haute densité de population dans le centre du canton. Pour cela, un dernier volet de l'étude a été ajouté pour explorer la question de la densité de la population résidante. Il permet de suggérer une méthode supplémentaire à utiliser pour définir où il serait opportun de placer des PRU afin d'harmoniser leur présence par rapport à la densité de la population résidante.

L'étude se conclut avec des recommandations ciblées, cas par cas, aux autorités cantonales sur comment calibrer le dispositif des PRU pour réduire les enjeux ou s'y préparer. Dans cet ordre d'idée, des suggestions sont également formulées pour les autorités fédérales sur la manière d'utiliser les leçons tirées de cette étude afin d'aider les cantons et les communes à maîtriser ce nouvel outil de protection de la population.

Une limitation importante de cette étude est le fait que les analyses ont été réalisées avec les informations de la population enregistrée auprès des autorités en tant que personnes résidentes. Ce qui exclut celles non enregistrées, les pendulaires et les touristes et qui, en cas d'événement, pourraient avoir besoin d'accéder au dispositif des PRU. Il convient donc de considérer que les résultats des analyses indiquent une sous-estimation importante de la population réelle qui pourrait être plus conséquente. Tout cela met plus en relief l'importance d'une analyse géospatiale des enjeux de l'emplacement des PRU.

Cette étude est réalisée en collaboration avec le Centre d'analyse des risques de l'État de Genève et la Centrale nationale d'alarme et de gestion des événements de la Confédération suisse. Sa diffusion est, par conséquent, interdite.

## Liste des tables

1. PRU qui dépassent le seuil du critère de service de maximum 10'000 personnes et population résidante dans leurs zones de service.
2. Nombre de résidents des adresses vérifiés qui ne peuvent effectivement pas accéder à leur PRU le plus proche en moins de 30 minutes de marche, à 4.5 km/h, sur le réseau. Par commune et par temps de parcours.
3. Nombre de personnes dépendantes du bon fonctionnement de leur PRU le plus proche, par une absence de redondance de PRU. Sélection des six PRU avec le nombre le plus élevé de résidents dans leur rayon d'influence de 1'500 m.
4. Communes genevoises : population communale, nombre de PRU à disposition et écart depuis le critère de service.
5. Communes genevoises : pourcentage de la population communale âgée de plus 65 ans et plus.
6. Liste des PRU exposés à l'aléa d'inondation.
7. Nombre de bâtiments géoréférencés comme PRU, par période de construction.

## Liste des cartes

1. Black-out : vérification du respect par les PRU du critère de capacité de service.
2. Black-out : vérification du respect par les PRU du critère d'accessibilité.
3. Black-out : vérification d'un déficit ou d'une redondance de PRU.
- 4a. Crise prolongée : vérification du respect par les PRU du critère de service au niveau communal.  
Carte montrant l'écart entre le nombre nécessaire et le nombre existant.
- 4b. Crise prolongée : pourcentage de la population communale âgée de plus de 65 ans et plus.
- 5a. Commune d'Onex. Crise prolongée : vérification de la cartographie actuelle des PRU par rapport à la population résidante au sous-secteur.
- 5b. Communes de Genève et de Carouge. Crise prolongée : vérification de la cartographie actuelle des PRU par rapport à l'évolution de la population résidante.
- 5c. Commune de Veyrier : vérification de la cartographie actuelle des PRU par rapport au respect du critère de capacité de service.
6. Canton de Genève : vérification de l'exposition des PRU à l'aléa d'inondation.
- 6a. Vérification de l'exposition des PRU à l'aléa d'inondation au centre du canton de Genève.
- (7.). *Uniquement l'application web. Saut voulu dans la numérotation pour aisance de lecture.*
8. Canton de Genève : vérification de la densité de population résidante.
9. Canton de Genève : vérification du nombre et de l'emplacement des PRU par rapport à la densité de la population résidante dans les secteurs avec une population supérieure à 10'000 personnes.

## Liste des figures et des graphiques

- Figure 1.** Schéma de création des Polygones de Thiessen, ESRI.
- Figure 2.** Vérification de la distance en ligne droite entre les PRU GE-2703 et GE-2702.
- Figure 3.** Configuration du PRU selon les photos a) de l'OFPP et b) de l'Etat de Genève.
- Figure 4.** Extrait de la carte 9 centré sur la deuxième grille la plus densément peuplée, avec les détails.
- Graphique 1.** Nombre de bâtiments géoréférencés comme PRU, par période de construction.

## Liste des applications web

Portail web : [lien](#)

- [Web App 1.](#) Crise Black-out : vérification du respect par les PRU du critère de capacité de service.
- [Web App 2.](#) Crise Black-out : vérification du respect par les PRU du critère d'accessibilité.
- [Web App 3.](#) Crise Black-out : vérification d'un déficit ou d'une redondance de PRU.
- [Web App 4.1.](#) Population communale et nombre de PRU nécessaires.
- [Web App 4.2.](#) Marge ou écart par rapport au nombre de PRU recommandés.
- [Web App 4.3.](#) Population au sous-secteur dans les communes genevoises.
- [Web App 4.4.](#) Communes genevoises selon leur pourcentage de population communale âgée de 65 ans et plus.

*Pas de web app 5, mais numérotation laissé disponible pour une éventuelle création.*

- [Web App 6.](#) Vérification de l'exposition des PRU à l'aléa d'inondation.
- [Web App 7.](#) Vérification de l'exposition à l'aléa sismique des bâtiments géoréférencés comme PRU.
- [Web App 8.](#) Vérification du nombre et de l'emplacement des PRU par rapport à la densité de la population résidante.

## 1. Introduction

### 1.1. Les lieux de rencontre en cas d'événement majeur

Dans les pays occidentaux et lors d'une catastrophe, il s'agit souvent de mobiliser les corps des sapeurs-pompiers, les associations de protection civile et les services de l'État pour la santé et la sécurité, selon des processus de gestion de crise encadrés par la loi. Si on prend l'exemple de la France, le Code de la sécurité intérieure détaille le fonctionnement des entités d'intervention ; des directives encadrent la gestion de l'alerte et de l'information à la population et les communes et les intercommunalités élaborent ensemble à l'avance des plans de sauvegarde selon des scénarios.<sup>1</sup>

Lors d'une crise, telle qu'un séisme ou une inondation, les autorités créent également des lieux de rencontre dans les zones hors danger pour accueillir les personnes en provenance des lieux affectés, les informer de la situation et les aider à se déplacer vers des zones d'accueil. C'est le cas pour la commune d'Aquila, en Italie, qui, victime d'un fort tremblement de terre en 2009, s'est dotée par la suite d'un nouveau plan d'intervention qui identifie visuellement des zones d'attente, des zones d'accueil mais également des zones de rassemblement des opérations de secours.<sup>2</sup>

Selon l'importance de l'exposition à des aléas naturels spécifiques, certains pays prévoient des dispositifs particuliers. Aux Pays-Bas, l'aléa d'inondation et de crue est au cœur des préoccupations. Pour réduire les dommages et le nombre potentiel de victimes, le pays a créé des zones sûres protégées par des installations hydrauliques et des aménagements paysagers.<sup>3</sup>

La Turquie, de son côté, est fortement exposée aux séismes ; ses institutions incluent cet aléa dans la gestion de crise en adaptant le dispositif d'intervention.<sup>4</sup> Dans la ville de Elâzığ, située dans la zone de faille est-anatolienne, les autorités provinciales ont désigné 95 sites dans des lieux publics et en plein air, pour fonctionner comme points de rencontre d'urgence en cas de séisme.<sup>5</sup>

Dans une situation de conflit où il est difficile d'assurer un service de soutien permanent, les autorités ukrainiennes ont, quant à elles, mis en place des lieux de rencontre d'urgence appelés « points d'invincibilité » ; éphémères et itinérants, ils apparaissent même à proximité de la ligne du front pour offrir des services de base à la population et fournir des informations.<sup>6</sup>

Dans un autre cas de crise tel que le campement de réfugiés du Cox Bazar, au Bangladesh, des lieux de rencontre sont créés par des organisations non gouvernementales comme lieux sûrs pour les

---

<sup>1</sup> République française, Ministère de l'Intérieur, *Planification et exercices de sécurité civile*. Site officiel. Consulté le 10 novembre 2025. <https://mobile.interieur.gouv.fr/Le-ministere/Securite-civile/Documentation-technique/Planification-et-exercices-de-Securite-civile>. Ce site inclus le Guide ORSEC (Organisation des secours) G4 : *Alerte et information à la population*. Les instructions pour l'établissement des plans communaux et intercommunaux de sauvegarde sont consultables sur ce lien : <https://www.securite-civile.interieur.gouv.fr/reagir/comment-se-preparer-face-aux-risques/plans-communaux-et>.

<sup>2</sup> Comune di Acquila, *Emergenza: piano di protezione civile*. Site officiel. Consulté le 10 novembre 2025, [https://www.comune.laquila.it/pagina1151\\_emergenza-piano-di-protezione-civile.html](https://www.comune.laquila.it/pagina1151_emergenza-piano-di-protezione-civile.html).

<sup>3</sup> Ritzema, H. P., and J. M. Van Loon-Stensma. *Coping with Climate Change in a Densely Populated Delta: A Paradigm Shift in Flood and Water Management in The Netherlands*, dans « Irrigation and Drainage », vol. 67, no. S1, 2018, pp. 52–65, p. 53. <https://doi.org/10.1002/ird.2128>.

<sup>4</sup> République de Turquie, *Disaster and Emergency Management Presidency AFAD*. <https://en.afad.gov.tr/about-us>. Consulté le 10 novembre 2025.

<sup>5</sup> Cetin, M., Kaya, A.Y., Elmastas, N. et al. (2024), *Assessment of emergency gathering points and temporary shelter areas for disaster resilience in Elazığ, Turkey*. « Dans Nat Hazards », n. 120, pp. 1925–1949. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-06271-9>.

<sup>6</sup> Office fédéral de la protection de la population OFPP (2024), revue 23/24, pp. 13 - 15. <https://www.babs.admin.ch/fr/publication?id=o2jaRbztM9BB>. Téléchargé le 25 juillet 2025.

femmes, afin qu'elles puissent recevoir des informations et des formations, mais également trouver un havre de paix dans un environnement souvent marqué par la violence.<sup>7</sup>

Lors d'un événement majeur et dans une crise, ce sont donc les systèmes de secours existants qui sont mobilisés pour acheminer de l'aide à la population touchée, et également pour lui fournir les informations sur les comportements de sauvegarde à adopter.

La mise en place de lieux de rencontre, ou points de rencontre d'urgence, s'ajoute aux dispositifs connus, tels que les lieux de rassemblement ou d'accueil. Ce qui semble les caractériser est d'abord la possibilité d'y obtenir des informations lorsque les autres moyens de communication ne fonctionnent pas et, indirectement, de contribuer à renforcer la résilience de la population par une présence supplémentaire des intervenants à proximité de chez soi.

## 1.2 Les points de rencontre d'urgence en Suisse et à Genève

Au début de la guerre russo-ukrainienne, en 2022, le risque de black-out en Suisse avait fortement augmenté. Les autorités suisses ont repris au niveau fédéral un projet de création des points de rencontre d'urgence, qui avait été élaboré en 2019 par les cantons d'Argovie et de Soleure pour gérer une évacuation à grande échelle dans les zones à proximité des centrales nucléaires.<sup>8</sup> Ce qui avait été imaginé pour un contexte spécifique a été adapté et élargi à tous les cantons de la Suisse.

La loi fédérale sur la protection de la population et sur la Protection civile (LPPCi) indique les types de systèmes que la Confédération met en place pour alerter et informer la population en cas de danger imminent et en cas d'événement (art.9).<sup>9</sup>

La récente création du réseau des points de rencontre d'urgence (PRU) par les autorités cantonales et communales de toute la Suisse, sous impulsion fédérale, s'ajoute à cette liste des systèmes. Certains sont plus anciens, tels que les sirènes d'alarme, d'autres sont plus récents, tels que l'application mobile ALERTSWISS.<sup>10</sup>

Les points de rencontre d'urgence, *Notfalltreffpunkte* en allemand et *Punti di raccolta* en italien, sont conçus comme « *premier lieu d'accueil en cas d'événement majeur, de catastrophe ou de situation d'urgence. La population y reçoit des informations actualisées sur la situation et peut passer des appels d'urgence lorsque les moyens de communication habituels ne fonctionnent plus* ».<sup>11</sup> Le dispositif se veut extensible dans son utilisation. Il est possible que certains de ces points soient utilisés par les autorités au-delà de leur fonction initiale, par exemple, pour couvrir des besoins de base dans le cadre d'une distribution à la population, ou pour aider à organiser les secours dans le cadre d'une évacuation.<sup>12</sup>

En Suisse, selon l'Office fédéral de la protection de la population (OFPP), « *les points de rencontre d'urgence ne sont pas seulement utiles en cas de guerre, mais aussi en cas d'inondations, de tremblements de terre et d'autres catastrophes. Sans concurrencer les installations de protection civile, les abris ou les lieux de rassemblement en cas d'évacuation, ils permettent de compenser*

---

<sup>7</sup> CARE, *Creating safe spaces for women and girls in Cox's Bazar refugee camp, Bangladesh*, <https://www.careinternational.org.uk/news-stories/creating-safe-spaces-for-women-and-girls-in-coxs-bazar-refugee-camp-bangladesh/>. Consulté le 10 novembre 2025.

<sup>8</sup> OFPP (2019), *Plan d'action : points de rencontre d'urgence. Modèles pour la préparation de plans d'évacuation cantonaux*. Disponible sur le site de la Protection civile suisse : <https://www.protection-civile.ch/documents/publication.php?doc=114>. Téléchargé le 10 novembre 2025.

<sup>9</sup> Administration fédérale suisse, *Loi fédérale sur la protection de la population et sur la Protection civile (LPPCi)*, <https://www.fedlex.admin.ch/eli/oc/2020/887/fr>. Consultée le 15 juillet 2025.

<sup>10</sup> Idem, art. 9 alinéa c, consultée le 15 juillet 2025.

<sup>11</sup> OFPP, site, *Points de rencontre d'urgence*. <https://www.babs.admin.ch/fr/pru>. Consulté le 15 juillet 2025.

<sup>12</sup> Idem.

*l'indisponibilité des canaux de communication en cas de crise. Les sites choisis sont eux-mêmes soumis à certaines exigences de sécurité. Ils doivent être partiellement couverts, résistants aux tremblements de terre et accessibles à la population en 30 minutes à pied ».<sup>13</sup>*

Pour harmoniser l'offre de base du dispositif au niveau suisse, la Confédération a donné des indications sur la conception d'un point de rencontre d'urgence et elle a ensuite chargé les cantons et les communes d'organiser leur mise en place. Ils peuvent définir eux-mêmes l'emplacement des PRU et ils sont responsables de l'équipement et de leur activation.<sup>14</sup>

Dans le canton de Genève, les PRU ont été conçus pour répondre à un délestage ou à black-out qui toucherait à la téléphonie et qui empêcherait la population de contacter les centrales d'alarme.<sup>15</sup> La population pourrait s'y rendre en cas d'urgence pour appeler les numéros des feux bleus (sapeurs-pompiers, police et ambulance) grâce au système de communication Polycom.<sup>16</sup>

Toutefois, ces lieux pourraient être activés pour d'autres fonctions, par exemple : servir de lieu de distribution de certains biens essentiels ; être un lieu de premier accueil en cas d'une évacuation localisée ; ou servir de point d'appui pour transmettre des informations à la population sur la conduite à tenir en cas d'un événement majeur tel qu'une inondation ou un séisme ; ou encore assumer le rôle d'un centre de soutien post-traumatique à la population en cas d'une attaque terroriste.

À Genève, le canton a transmis la responsabilité de la mise en place des PRU aux communes. Pour assurer que les PRU répondent aux recommandations faites par Berne, l'Office cantonal de la protection de la population et des affaires militaires (OCPPAM) a rédigé un document de référence à l'attention des communes genevoises.<sup>17</sup>

D'après ce document, les critères à respecter par les communes pour choisir l'emplacement d'un PRU sont, entre autres :

- Être sur du sol dur et à l'abri ;
- Être accessible en 30 minutes à pied au maximum ;
- Se situer dans un endroit connu par la population et facilement repérable.

Pour ce qui concerne leur capacité de service à la population, il faut que :

- Chaque commune organise au minimum un PRU ;
- Chaque PRU desserve au maximum 10'000 personnes.

Pour ce qui est de l'équipement et de la logistique :

- Chaque PRU doit être équipé d'une radio Polycom<sup>18</sup> pour pouvoir appeler les services feux bleus (pompiers, policiers et ambulances) ;
- Les astreintes de la Protection civile ont la charge d'en assurer la mise en place ainsi que leur fonctionnement ;

---

<sup>13</sup> OFPP (2024), revue 23/24, p.15. <https://www.babs.admin.ch/fr/publication?id=o2jaRbztM9BB>. Téléchargé le 25 juillet 2025.

<sup>14</sup> OFPP (2019, *Plan d'action : points de rencontre d'urgence. Modèles pour la préparation de plans d'évacuation cantonaux*). Disponible sur le site de la Protection civile suisse : <https://www.protection-civile.ch/documents/publication.php?doc=114>. Téléchargé le 10 novembre 2025.

<sup>15</sup> Les communes ont prévu d'autres points pour la distribution des pastilles d'iode, de l'eau potable et pour le rassemblement en cas d'évacuation. En cas de délestage, l'ordre d'activation des PRU est donné par l'État-major cantonal de conduite. En cas de blackout, les communes sont autorisées à activer les PRU. Source interne, Office cantonal de la protection de la population et des affaires militaires (OCPPAM).

<sup>16</sup> Idem.

<sup>17</sup> OCPPAM (2022), *Document à l'attention des communes genevoises*. Pas accessible au public.

<sup>18</sup> « Polycom est le réseau radio national des autorités et des organisations chargées du sauvetage et de la sécurité », OFPP, Site, *Systèmes de communication pour la conduite et l'intervention*. Consulté le 26 septembre 2025. <https://www.babs.admin.ch/fr/systemes-de-communication-pour-la-conduite-et-lintervention>.

- Des indications sont données pour que l'activation soit rapide et que des équipes, avec du renfort cantonal, puissent se relayer et assurer leur fonctionnement sur la longue période ;
  - Les PRU ne sont pas prévus pour l'hébergement et ne sont donc pas équipés de lits.
- Finalement, en ce qui concerne la signalétique, celle-ci est fournie par la Confédération avec les logos officiels.

Sur la base de ces critères, les communes genevoises ont été laissées libres d'identifier les emplacements de leurs PRU, et chaque commune a fait son choix de façon indépendante sur la base des critères mentionnés.

Dans son rôle de coordinateur cantonal, l'OCPHAM a ensuite collecté les informations des communes et les a transmises à la Confédération en janvier 2025. Les emplacements des PRU dans le canton de Genève apparaissent depuis cette date dans le géoportail de la Confédération et sont visibles sous le lien suivant : <https://map.geo.admin.ch/> (effectuer la recherche « PRU »).

### **1.3. L'intérêt d'une étude géospatiale des points de rencontre d'urgence**

La mise en place des PRU au niveau suisse est une étape achevée. Nous entrons dans une phase de communication à la population concernant l'existence et l'utilisation des PRU, afin que ce système puisse s'intégrer dans les mœurs, aux côtés d'autres systèmes bien connus, tels que les sirènes d'alarme.

Le canton de Genève a communiqué brièvement sur l'existence des PRU dans une courte publication sur son site.<sup>19</sup> D'autres cantons, par exemple celui du Valais, ont préparé une communication plus percutante, avec des brochures en français et en anglais, et des vidéos.<sup>20</sup> Le message sur l'existence de PRU y est associé aux consignes de comportement en cas d'événement. Au niveau fédéral, l'application ALERTSWISS planifie d'intégrer la localisation des PRU dans sa carte web en ligne afin de sensibiliser sur leur existence et emplacement.<sup>21</sup>

Avec la communication, une nouvelle phase s'est également ouverte, celle de leur utilisation. Depuis le début de l'année 2025, les médias ont mentionné l'activation du PRU en Suisse romande à deux reprises :

- Le 17 avril 2025, lors des fortes chutes de neige dans la vallée du Saas, en Haut-Valais, des coupures d'électricité, des interruptions des services téléphoniques et des fermetures de route ont laissé les habitants et les touristes coupés du monde pour plus de 24 heures. Les communes ont donc activé les PRU pour donner accès à la population à l'utilisation des radios Polycom pour passer des appels d'urgence et obtenir des informations.<sup>22</sup>
- Dans les jours qui suivent le 28 mai, lors de l'effondrement du glacier du Birch sur la commune de Blatten, ensevelie, les autorités des communes situées en aval du barrage de Ferden ont activé leurs PRU pour communiquer des informations aux habitants concernant la possibilité d'évacuer les villages de Gampel et de Steg.<sup>23</sup>

<sup>19</sup> État de Genève (30 décembre 2024), Publication, <https://www.ge.ch/actualite/point-rencontre-urgence-solution-secours-30-01-2025>. Consulté le 8 octobre 2025. Dans un article à la presse apparu le 14 octobre 2025 sur la Tribune de Genève, l'OCPHAM mentionne avoir privilégié, à ce stade, la communication numérique. Tribune de Genève (14 octobre 2025), *Panne de réseau, black-out, catastrophe : où se rendre en cas d'urgence à Genève ?* <https://www.tdg.ch/geneve-ou-se-rendre-en-cas-durgence-dans-le-canton-297712389859>. Consulté le 10 novembre 2025.

<sup>20</sup> Canton du Valais, Office cantonal de la protection de la population. Site officiel. <https://www.vs.ch/web/sscm/documentation>. Consulté le 10 octobre 2025.

<sup>21</sup> OFPP, Conférence intercantionale sur les points de rencontre d'urgence, 2 juillet 2025. Source interne.

<sup>22</sup> Radio Télévision Suisse (19 avril 2025), *Points de rencontre d'urgence ouverts dans plusieurs communes*, <https://www.rts.ch/info/regions/valais/2025/minute-par-minute/28857157.html>. Consulté le 15 juillet 2025.

<sup>23</sup> Le Temps (2 juin 2025), *L'éboulement de Blatten*, [https://www.letemps.ch/suisse/valais/pour-l-heure-les-debris-et-les-laves-torrentielles-de-l-eboulement-de-blatten-ne-touchent-pas-les-communes-enaval-1?srsltid=AfmBOop1mrj2IF4Jd03e3WjHBH3I4ARfI0\\_h5dseyC0cJBr7M3sYxKMA](https://www.letemps.ch/suisse/valais/pour-l-heure-les-debris-et-les-laves-torrentielles-de-l-eboulement-de-blatten-ne-touchent-pas-les-communes-enaval-1?srsltid=AfmBOop1mrj2IF4Jd03e3WjHBH3I4ARfI0_h5dseyC0cJBr7M3sYxKMA), consulté le 15 juillet 2025.

Du fait de leur mise en place et de leur gestion au niveau communal, les PRU deviennent une pièce supplémentaire au service de l'infrastructure du service coordonné de protection de la population, composé par les cinq services : police, sapeurs-pompiers, santé publique, services techniques et protection civile.<sup>24</sup> Connaitre les conditions d'intégration de l'utilisation d'un PRU dans une situation de crise et dans quel format le mettre au service des entités du système coordonné représente un défi considérable.

Lors de la conférence intercantonale annuelle sur les PRU organisée par l'OFPP à Berne le 2 juillet 2025, les représentants cantonaux ont partagé les leçons apprises lors des premières activations des PRU. Ils ont présenté les résultats d'analyses sur le fonctionnement des PRU et débattu sur l'utilité d'activer le PRU selon différents scénarios (inondation, évacuation rapide ou lente et conflit).<sup>25</sup>

Lors de cette conférence, une des questions soulevées portait sur l'intégration de ce dispositif de façon harmonieuse et complémentaire aux autres déjà existants. Pour illustrer cette problématique, on peut mentionner le cas d'une commune localisée dans une vallée, caractérisée par la présence d'un barrage en amont. La municipalité a prévu un PRU dans la salle communale, et le point de rassemblement prévu pour l'évacuation en cas d'alarme est sur un vaste parking non couvert situé aux abords de la commune. En cas d'évacuation, il est impératif que la population ne se dirige pas vers le PRU pour s'informer sur la procédure d'évacuation, mais qu'elle rejoigne directement le lieu de rassemblement désigné.

L'exemple susmentionné illustre, d'une part, l'importance du choix de l'emplacement du PRU, et d'autre part, la nécessité d'une communication rigoureusement calibrée à destination de la population concernant le rôle et l'utilité des PRU, afin de prévenir toute ambiguïté.

L'outil du PRU est une nouveauté que les cantons doivent calibrer pour pouvoir l'utiliser de façon adaptée au moment venu.

Cette étude s'inscrit pleinement dans cette phase de réflexion et d'analyse et se veut au service des autorités cantonales, mais également fédérales, pour apporter une pierre à l'édifice de la compréhension et de la maîtrise de ce nouveau dispositif. L'étude est menée dans le cadre d'un mémoire académique en géomatique à l'Université de Genève, en collaboration avec le Centre d'analyse des risques de l'Office cantonal de la protection de la population et des affaires militaires de l'État de Genève, ainsi qu'avec la Centrale nationale d'alarme et de gestion des événements de l'Office fédéral de la protection de la population.

Leurs précieux commentaires et informations ont été intégrés dans l'étude, qui est marquée comme interne et confidentiel.

Dans le canton de Genève, à la fin de novembre 2025, on compte 84 points de rencontre d'urgence (PRU) fixes.<sup>26</sup> De plus, le canton annonce avoir à disposition 5 PRU mobiles, dont l'emplacement théorique et/ou planifié n'est toutefois pas connu.<sup>27</sup>

Cette étude veut tester les emplacements des 84 PRU cartographiés par les autorités par rapport à différents paramètres tels que la capacité de service, l'accessibilité en distance et en temps, l'exposition aux aléas naturels, ainsi que l'évolution de la densité de la population résidante.

Les objectifs de l'étude sont donc les suivants :

---

<sup>24</sup> OFPP, Site, *Structure de la protection de la population*, <https://www.babs.admin.ch/fr/la-structure-de-la-protection-de-la-population>. Consulté le 15 juillet 2025.

<sup>25</sup> OFPP, Conférence intercantonale sur les points de rencontre d'urgence, 2 juillet 2025. Source interne.

<sup>26</sup> Ils sont cartographiés dans deux cartes web, une de l'[État de Genève](#) et une de la [Confédération](#).

<sup>27</sup> Etat de Genève (30 décembre 2024), Publication, <https://www.ge.ch/actualite/point-rencontre-urgence-solution-securite-30-01-2025>. Consulté le 8 octobre 2025.

**1. Identifier les enjeux de l'emplacement des PRU dans le canton de Genève en testant les critères de mise en place pour vérifier leur capacité de service, l'accessibilité et la redondance ou le déficit des points.**

Ceci pour deux cas de figure : deux types de crises de nature différente, une rapide et une lente, qui impliquent une subdivision très différente du territoire et une utilisation également différente du PRU.

- A. Un black-out avec un impact sur la téléphonie, pour une fonction de « cabine téléphonique », afin de pouvoir passer des appels urgents aux feux bleus dans une conception cantonale du territoire ;
- B. Une crise prolongée couplée à une interruption de la distribution de certains biens essentiels, pour une fonction de « lieu de distribution et de soutien aux habitants », gérée par les autorités communales pour leur territoire et leur population résidante.

**2. Identifier l'exposition des PRU à l'aléa d'inondation et à l'aléa sismique.**

- A. Identifier l'exposition du réseau des PRU à une inondation, en relation avec la carte cantonale des dangers naturels, centrée pour le canton de Genève sur l'aléa d'inondation et de crue.
- B. Identifier l'exposition des bâtiments géoréférencés comme PRU aux séismes, et prendre en compte la période de construction et les éventuelles rénovations au regard de l'introduction de normes parasismiques dans le cahier des charges des ingénieurs et des architectes, comme proxy à la susceptibilité de subir des dommages en cas de fort séisme.<sup>28</sup>

**3. Explorer les options d'analyse géospatiale qui étudient la proximité et la densité de la population résidante et proposer une cartographie des PRU qui soit utile pour détecter les zones à privilégier pour harmoniser les emplacements en lien avec la densité de la population, à utiliser lors d'une prochaine mise à jour du dispositif.**

Pour chaque enjeu et/ou exposition, établir une liste de recommandations à l'attention des autorités cantonales pour sa réduction en amont et pour sa meilleure gestion en cas d'événement. Enfin, proposer un projet cartographique interactif des analyses pour en faciliter la compréhension et la communication.

Pour pouvoir bénéficier des différents outils offerts par l'environnement ESRI<sup>29</sup>, auquel l'Université de Genève est abonné, nous avons utilisé ArcGIS Pro comme logiciel pour les analyses géomatiques. Ceci nous a permis de publier les produits depuis ArcGIS Pro dans l'environnement ArcGIS Online de l'Université en tant que cartes et applications web et d'en donner accès à des externes.

Le catalogue du [Système d'information du territoire à Genève](#) (SITG) du Département du Territoire de l'Etat de Genève nous a fourni les géodonnées nécessaires aux analyses, sauf pour la géodonnée concernant les PRU<sup>30</sup>, que nous avons récupérée depuis le géoportail de la Confédération [www.geo.admin.ch](http://www.geo.admin.ch). Le système de référence de toutes les couches utilisées et des cartes ainsi produites est le CH1903 +\_LV95, avec une projection cylindrique conforme à l'axe oblique dénommée « Swiss Grid ».<sup>31</sup>

---

<sup>28</sup> Selon l'analyse des dangers et la préparation aux situations d'urgence cantonale, le risque d'un séisme de forte intensité fait partie des risques les plus importants pour le canton. Kataplan GE. Source interne OCPPAM. Information fédérale sur le kataplan : Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2023), *Aide-mémoire Kataplan – Analyse des dangers et préparation aux situations d'urgence*, <https://www.babs.admin.ch/fr/aide-memoire-kataplan-analyse-des-dangers-et-preparation-aux-situations-durgence>. Consulté le 22 juillet 2025.

<sup>29</sup> ESRI, site officiel <https://www.esri.com/en-us/home>.

<sup>30</sup> En juillet 2025, lors du démarrage de cette étude, la couche des PRU de l'État de Genève n'était pas disponible dans le catalogue du SITG. Pour cette raison, cette étude a utilisé dès le départ les informations publiées par la Confédération et exploité le fichier \*.json mis à disposition par l'administration fédérale sur le portail [data.geo.admin.ch](http://data.geo.admin.ch). A la fin novembre 2025, on constate qu'une [page dédiée](#) aux PRU est disponible dans le catalogue du SITG, mais que la donnée ne peut pas être téléchargée librement.

<sup>31</sup> SITG (2025), *Système de référence*, <https://sitg.ge.ch/ressources/systeme-reference>, consulté le 4 décembre 2025.

## 2. Analyse des critères des PRU

### 2.1. Les enjeux dans la cartographie actuelle des PRU

Pour rappel, dans le canton de Genève, les autorités communales ont été laissées libres de choisir le nombre et l'emplacement de leurs PRU, sur la base du document émis par l'OCPPM en 2022. L'OCPPAM n'a aucune documentation disponible en consultation concernant le processus décisionnel communal.

La lecture des comptes rendus de quelques-uns des 45 conseils municipaux du canton, seule source à disposition, n'a relevé aucune trace d'une approche géospatiale réalisée avec des outils SIG, mais cela n'exclut pas le fait que certaines communes aient utilisé une approche cartographique pour sélectionner leurs sites.

Cependant, même si cela a été le cas, l'analyse a très probablement privilégié le point de vue de la commune et non pas celui du territoire cantonal dans son entièreté. De son côté, le centre d'analyse des risques cantonal, en charge du projet au sein de l'Office, a confirmé ne pas avoir de compétences d'analyse SIG dans son équipe pour offrir ce service aux communes au moment de la prise de décision.<sup>32</sup>

Si on regarde le document cantonal à l'attention des communes, on y distingue des critères précis :

- 1 PRU doit desservir au maximum 10'000 personnes ;
- Une personne doit marcher au maximum 30 minutes pour atteindre un PRU.

Cette partie de l'étude va donc soumettre la cartographie actuelle des PRU à une série d'analyses géospatiales, en utilisant ces critères et en s'inspirant des pratiques internationales pour la réduction des risques lors de l'anticipation d'une urgence.<sup>33</sup> Ceci dans le but d'identifier les enjeux de leur emplacement actuel, à savoir :

- **La capacité de service** : vérifier si le nombre et l'emplacement des PRU répondent au critère de service de 1 PRU pour maximum 10'000 personnes ;
- **L'accessibilité** : vérifier si tous les résidents inscrits à l'Office cantonal de la population peuvent se rendre au PRU le plus proche en marchant moins de 30 minutes à pied sur le réseau ;
- **La redondance ou le déficit** : identifier les secteurs du canton qui sont dépendants du bon fonctionnement d'un seul PRU et dont les résidents devraient parcourir une distance accrue si ce PRU devait dysfonctionner ;
- **La disparité spatiale** : identifier 1) les situations où plusieurs PRU se trouvent à proximité l'un de l'autre, par la présence de bâtiments communaux ; 2) les secteurs peuplés mais éloignés des PRU et 3) les secteurs à forte expansion résidentielle dans un futur proche.

Ces paramètres entrent en jeu différemment selon le type de crises.

En cas de **black-out** électrique et de la téléphonie, l'utilisation des PRU est prévue par les autorités cantonales genevoises pour la fonction de « cabine téléphonique » afin que la population puisse appeler aux secours. Il s'agit d'une crise qui nécessite un accès rapide de la population aux secours. Le temps qui s'écoule entre une situation de crise et la prise en charge médicale est crucial pour sauver des vies et limiter les dégâts. Il faut donc pouvoir arriver au PRU le plus rapidement possible pour demander de l'aide. Le PRU le plus proche peut ne pas être celui situé sur sa commune.

---

<sup>32</sup> Source interne OCPPAM.

<sup>33</sup> UNDRR, *Disaster risk reduction in humanitarian action*, <https://www.unrr.org/implementing-sendai-framework/sendai-framework-action/humanitarian-action>. Consulté le 22 juillet 2025.

- Pour ce type de crise, le critère de service (1 PRU pour maximum 10'000 personnes) ne devrait pas s'appliquer en tenant compte des limites administratives communales, comme imaginé lors de la mise en place du réseau des PRU, mais plutôt au niveau du territoire dans sa totalité.
- Pour cette raison, il sera intéressant de comparer la cartographie actuelle des PRU, implantée au niveau communal, avec une analyse de la densité de population résidante au km<sup>2</sup> sur le territoire, ce qui sera fait dans le chapitre 4.

En cas de **crise prolongée**, le PRU pourrait être utilisé en soutien aux autres dispositifs du système coordonné pour offrir un service supplémentaire à la population, comme la distribution de biens et une participation communale à la gestion de crise.

- Dans ce cas de figure et contrairement à celui du black-out, la réponse apportée par le PRU s'articule autour de la commune. Pour cette raison, et en utilisant le critère de 1 PRU pour maximum 10'000 personnes, il peut s'avérer intéressant de vérifier si le nombre de PRU actuels par commune répond à ce critère.
- Dans la planification d'une réponse à la crise, il est important de connaître les besoins de la population qu'on veut protéger. Des informations statistiques sur la composition de la population peuvent aider à calibrer la réponse.

On sait que dans le canton de Genève le Service du médecin cantonal pilote et coordonne le dispositif canicule et soutient les communes dans la préparation de leurs plans canicule.<sup>34</sup> Les communes adoptent un plan de soutien renforcé aux personnes les plus vulnérables dont les seniors, qu'on contacte pour vérifier leur santé par des appels ou des visites dans les périodes critiques.<sup>35</sup> En s'inspirant de cette démarche, cette étude va prendre en compte le pourcentage de personnes âgées de 65 ans et plus dans chaque commune, en considérant que cette tranche de la population est généralement plus fragile face à toute crise et qu'elle pourrait être la première à avoir besoin d'une éventuelle distribution.

## 2.2. Black-out : fonction « cabine téléphonique pour les appels d'urgence »

Le scénario est celui d'un black-out électrique et de la téléphonie qui requiert l'utilisation des PRU pour la fonction prévue de « cabine téléphonique » afin que la population puisse appeler les secours. Nous allons vérifier la capacité de service, l'accessibilité, et la disponibilité des PRU, en ayant à l'esprit **le territoire cantonal**.

### 2.2.1. Vérification du respect du critère de capacité de service

Cette étape consiste à vérifier que le nombre et l'emplacement des PRU respectent les critères du canton, qui stipulent qu'ils doivent desservir un maximum de 10'000 habitants par PRU. Ceci en créant des zones de desserte autour de chaque PRU, sans tenir compte des limites communales, mais en regardant le territoire dans son entiereté, et en vérifiant le nombre d'habitants dans la zone de service de chaque PRU.

Dans cette optique, nous allons utiliser l'outil géomatique permettant de créer des polygones de Thiessen, également connus sous le nom de diagrammes de Voronoi, qui divise un espace en régions en fonction de la proximité d'un ensemble de points (figure 1). Chaque polygone représente la zone la plus proche de son point correspondant (le PRU), partitionnant ainsi efficacement l'espace en

---

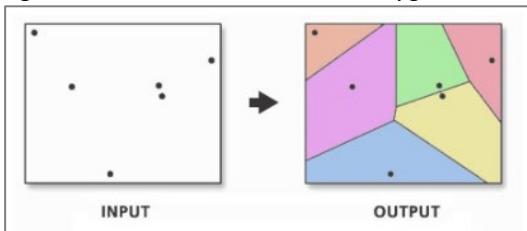
<sup>34</sup> État de Genève, Teaser. <https://www.ge.ch/teaser/tres-chaud-nous-trop-chaud-eux>.

Consulté le 10 novembre 2025.

<sup>35</sup> Ville de Genève (2025), Plan canicule : inscrivez-vous, <https://www.geneve.ch/actualites/plan-canicule-inscrivez>.

territoires d'influence, considérés ici comme sa zone de desserte ou de service.<sup>36</sup> En utilisant les polygones pour calculer la somme de la population résidente on peut savoir combien de personnes y résident et si le critère de service est respecté ou pas.

**Figure 1.** Schéma de création des Polygones de Thiessen.



Source: ArcGIS Pro online help

La table 1 liste les 16 PRU qui, dans leur zone de service, ont une population résidente supérieure à 10'000 personnes. L'analyse est effectuée avec des données officielles à la date du 31 mars 2025, publiées par l'Office cantonal des statistiques dans la couche *Statistique cantonale de la population (Information à l'adresse)*, à accès et utilisation restreinte.<sup>37</sup>

**Table 1.** PRU qui dépassent le seuil du critère de service de maximum 10'000 personnes et population résidante dans leurs zones de service.

ID	Nr fédéral	Type d'établissement	Adresse	Commune	Population résidante dans la zone de desserte
5	GE-0303	Ecole de Geisendorf	Rue de Lyon 56	Genève	28,581
2	GE-0102	Ecole de Pâquis-Centre	Rue de Berne 50	Genève	24,351
7	GE-0502	Ecole de la Roseraie	Rue des Peupliers 15	Genève	23,440
17	GE-1303	Caserne SPV	Rue des Bossoms 11	Onex	22,409
11	GE-0802	Ecole De-Roches	Chemin de Roches 21	Genève	21,144
6	GE-0501	Ecole de Cité-Jonction	Avenue de Sainte-Clotilde 24	Genève	15,503
1	GE-0101	Ecole du Seujet	Quai du Seujet 8	Genève	15,489
13	GE-1201	Espace Palette	Avenue Communes-Réunies 73	Lancy	15,017
9	GE-0701	Ecole des Vollandes	Rue du Nant 35	Genève	15,013
12	GE-0901	Ecole de Budé	Chemin Moïse-Duboule 2	Genève	13,484
4	GE-0302	Ecole de Vieusseux	Cité-Vieusseux 14	Genève	13,320
45	GE-2705	Salle communale	Rue des Pervenches 6	Carouge	12,707
37	GE-2501	Caserne SPV	Rue François-Perréard 2	Chêne-Bourg	12,281
8	GE-0601	Ecole des Crêts-de-Champel	Chemin des Crêts-de-Champel 40	Genève	11,681
3	GE-0301	Ecole de Cayla	Chemin William-Lescaze 12	Genève	10,688
10	GE-0801	Ecole des Allières	Avenue des Allières 10	Genève	10,382

Source : Excel 1. Population résidente dans les zones de service des PRU

Si on somme les personnes résidentes dans les zones de proximité des PRU qui dépassent le seuil du critère de vérification, on obtient le chiffre de 265'490. Ce qui correspond à 50 % de la population cantonale de 532'572, répertoriée dans la couche de l'Office cantonal des statistiques au 31 mars 2025 et utilisée dans l'étude.<sup>38</sup>

On constate que tous les 12 PRU de la Ville de Genève sont exposés au risque d'une forte affluence car ils dépassent le seuil recommandé par le critère, et que celui le plus exposé est situé à l'école

<sup>36</sup> ESRI, ArcGIS Online Help, *Equal competition (Thiessen)*, <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/analysis/create-thiessen-polygons.htm>. Consulté le 26 juillet 2025.

<sup>37</sup> L'utilisation de la couche Statistique cantonale de la population (information à l'adresse), et qui dans le projet PRU.aprx a été appelée OCS\_Population\_Adresse, a été autorisée par l'Office cantonal des statistiques sur la base d'un contrat établi en août 2025 entre l'Université de Genève et le Département cantonal du Territoire, conformément à la nouvelle loi cantonale sur la géoinformation.

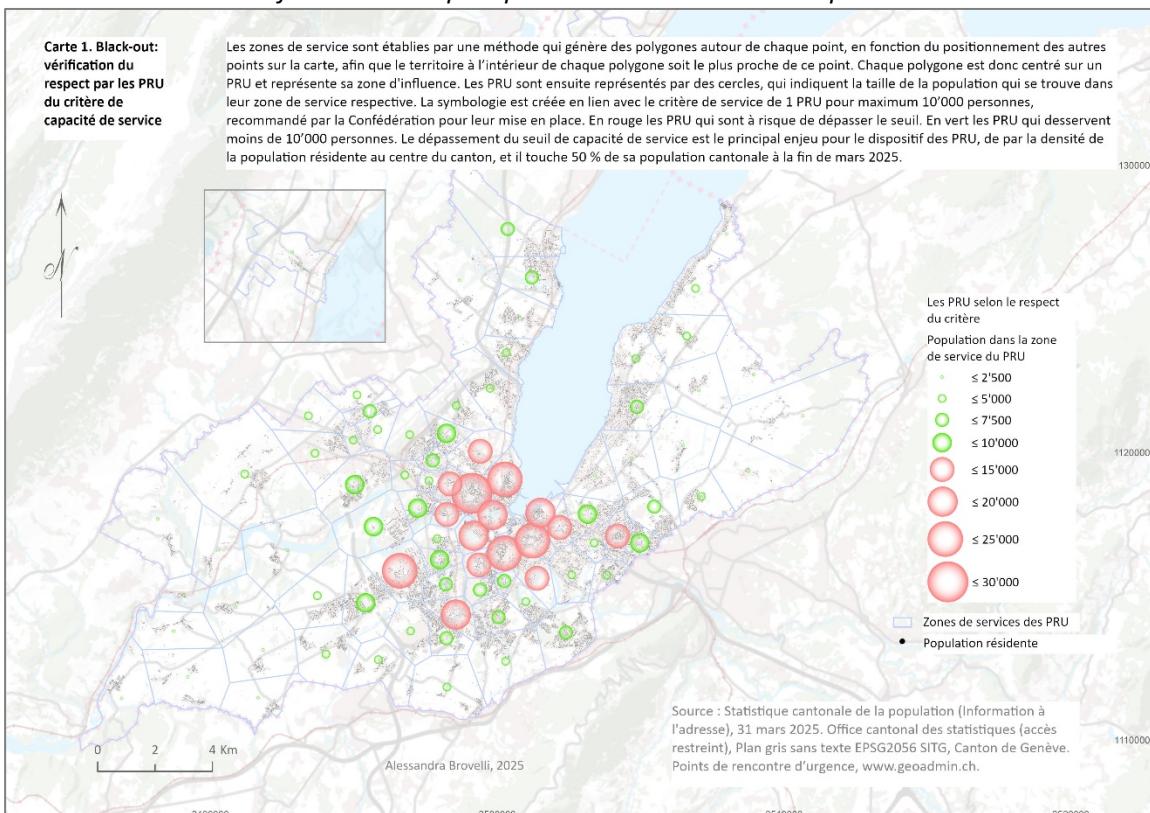
<sup>38</sup> Selon l'Office cantonal des statistiques, à fin mars 2025, la population du canton s'élève à 533'444 personnes. Cependant, la population totale résidente enregistré avec information à l'adresse est de 532'572 personnes. Il y a donc une différence de 872 personnes car sans adresse et donc exclus de cette couche. Conversation téléphonique avec le SITG en août 2025.

de Geisendorf, sur la rue de Lyon au numéro 56. Ce dernier doit desservir une population de 28'581 personnes, presque le triple par rapport au critère de maximum 10'000 personnes.

Dans la carte 1 (voir également l'annexe 3) on distingue en rouge les PRU qui dépassent le seuil et en vert ceux qui ne le dépassent pas. La taille du symbole représente le nombre de résidents et elle permet de comprendre visuellement l'éventuel dépassement et son ampleur.

Si les communes de la campagne genevoise sont épargnées par cette situation, on observe une différence entre certains secteurs du canton très peuplés. Dans certains, la présence d'un nombre considérable de PRU repartit l'affluence en empêchant un dépassement (Meyrin). Dans d'autres, en revanche, on observe un nombre de PRU trop bas pour que le critère soit respecté (Genève, Onex, Lancy, Chêne-Bourg).

**Carte 1. Black-out : vérification du respect par les PRU du critère de capacité de service.**



La carte 1 est visible dans un grand format dans l'annexe 3 et en consultation interactive dans le portail en ligne du projet : [Web App 1](#).

## 2.2.2. Vérification du respect du critère d'accessibilité

Les habitants doivent pouvoir se rendre au PRU en moins de 30 minutes, et ceci en marchant sur le réseau routier, de la mobilité douce et pédestre. Selon le cours mobilité du module Géo-planning 2025, la vitesse moyenne de marche à pied pour une personne adulte est de 4.5 km/h<sup>39</sup>, ce qui en 30 minutes, représente une distance atteinte de 2.25 km.

Certaines zones du canton de Genève sont plus difficilement accessibles en raison de leur topographie, d'un réseau réduit et de la présence de frontières naturelles. Le territoire cantonal est en effet entouré par la France, traversé par des cours d'eau et coupé par le lac. Il faut noter que la commune de Céligny n'a pas été prise en considération dans cette partie de l'analyse, car il s'agit d'une enclave genevoise en territoire vaudois, qui nécessiterait une analyse dédiée.

Cette analyse va nous permettre de :

- Identifier les adresses potentiellement concernées par la difficulté d'accès ;
- Calculer le temps et la distance depuis ces points d'adresse vers le PRU le plus proche ;
- Confirmer et quantifier la difficulté d'accès pour ces résidents ;
- Identifier des zones au niveau cantonal à explorer par des analyses ultérieures.

Pour effectuer cette analyse, nous avons utilisé l'option « zones de service » de l'outil *analyse du réseau* d'ArcGIS Online. L'option *zones de service* utilise la notion d'impédance ou coût du réseau ; l'analyse prend en compte la longueur du parcours et calcule un coût pour chaque segment possible du parcours. Ensuite elle utilise le coût de tous les parcours pour déterminer celui qui demande le moins d'effort. Cette analyse requiert un jeu de données réseau, qui constituent un réseau logique qui fait le lien entre les lignes des graphes de mobilité (routière, douce et pédestre) et permet de les analyser comme un ensemble.<sup>40</sup>

L'analyse de la distance, réalisée en utilisant un réseau logique créé avec des couches cantonales produites par le SITG, permet de confirmer ou pas la difficulté d'accès des adresses situées à la périphérie du canton, ou entre deux PRU assez éloignés. Et indirectement de vérifier si le réseau des PRU dans son ensemble respecte le critère d'accessibilité de moins de 30 minutes à pied.

Pour commencer, nous avons identifié les adresses qui se trouvent à plus d'une certaine distance en ligne droite de leur PRU le plus proche et qui sont potentiellement exposées au problème d'accessibilité.<sup>41</sup>

Pour effectuer cette sélection, nous avons estimé de façon conservatrice un rayon autour d'un PRU à 2 km (moins que les 2.25 km par 30 minutes). De plus, du fait qu'il est rare qu'une personne puisse marcher en ligne droite sur une route sans rencontrer d'obstacles entre sa résidence et le PRU, nous avons arbitrairement réduit ultérieurement la taille du rayon autour des PRU à 1.5 km.<sup>42</sup> Cette sélection nous donne un chiffre de 468 points d'adresse avec 2'747 résidents.

Ensuite, nous avons créé un réseau logique en combinant les graphes de mobilité routière, douce et pédestre produites par le Département du Territoire et à disposition dans le catalogue du SITG. Le

---

<sup>39</sup> Géo-Planning, *Mobilité et planification territoriale*, Certificat complémentaire en géomatique 2025, p. 7.

<sup>40</sup> Idem, p. 5.

<sup>41</sup> Les instruments d'analyse géomatique offrent la possibilité de réaliser des sélections en ligne droite à partir d'un point, soit en fonction d'une distance déterminée, soit par l'établissement autour d'une zone tampon de la taille désirée et ensuite de sélectionner sur une autre couche et au même endroit les données qui nous intéressent. Pour plus d'information sur les outils de sélection de ArcGIS Pro, voir le site [ArcGIS Pro Online Help](#).

<sup>42</sup> Cette analyse vise à explorer les outils d'analyse de distance et elle pourrait être refaite avec d'autres critères. Dans le cadre de cette étude, cette analyse est cœur de celle qui va vérifier la redondance pour une crise prolongée et pour laquelle nous avons appliqué le même choix de distance. Pour aller plus loin et plus en détail sur les calculs de vitesse de marche selon différentes contraintes, voici un article exhaustif : Bosina E., Ulrich Weidmann U. (2017), *Estimating pedestrian speed using aggregated literature data*, dans « Physica A: Statistical Mechanics and its Applications », Vol. 468, pp. 1-29, <https://doi.org/10.1016/j.physa.2016.09.044>.

réseau a été utilisé par le logiciel dans une analyse qui a calculé la distance à atteindre à pied depuis ces points vers le dispositif des PRU.<sup>43</sup>

Les résultats obtenus (carte 2, voir aussi l'annexe 3) montrent que les problèmes d'accessibilité existent dans les régions frontalières et en colline, ainsi que dans une zone centrale du canton, où le fleuve et le dénivelé prolongent le temps nécessaire pour parcourir à pied le réseau reliant les résidences aux PRU les plus proches.

Si les résultats montrent que certains secteurs à la périphérie géographique du canton sont touchés par ce problème, on constate qu'ils sont, heureusement et à ce stade, peu habités. La zone centrale du canton nécessite d'une deuxième analyse avec d'autres outils, car elle semble être particulièrement concernée par l'enjeu (fiche 2).

Le tableau 2 présente les chiffres exacts, par commune et temps de parcours des personnes résidentes à l'adresse pour lesquelles nous avons vérifié l'accessibilité aux PRU.

**Table 2.** *Nombre de résidents des adresses vérifiées qui ne peuvent effectivement pas accéder à leur PRU le plus proche en moins de 30 minutes de marche, à 4.5 km/h, sur le réseau. Par commune et par temps de parcours.*

COMMUNE	35 min	40 min	45 min	50 min	55 min	60 min	Total de personnes, par commune
Bernex	2	100					102
Collex-Bossy	8						8
Dardagny	28	4					32
Jussy	4	1	71	3	5		84
Russin	25						25
Satigny	215	12	24				251
Vernier			3				3
Versoix	4		5	19	37	22	87
Total de personnes, par temps de parcours	286	117	103	22	42	22	592*

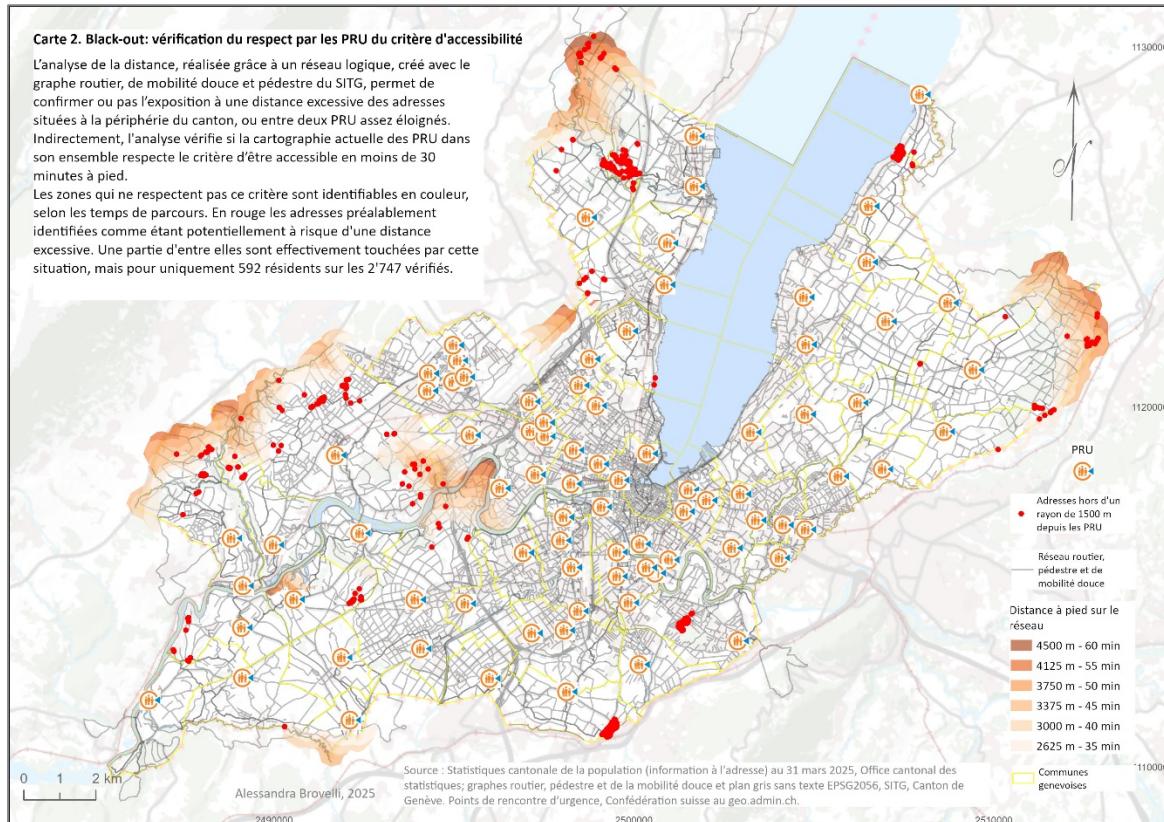
\* Sur un total de 2'747 résidents dont les adresses ont été vérifiées.

Source : Excel 2. Nombre de personnes exposées au risque de distance, par commune et par temps de parcours

---

<sup>43</sup> ArcGIS Pro permet de créer un réseau logique grâce auquel créer des zones de service depuis des points avec les temps de parcours. Pour plus d'information, voir la documentation d'ESRI au lien : <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/network-analyst/make-service-area-analysis-layer.htm>.

**Carte 2. Black-out : vérification du respect par les PRU du critère d'accessibilité.**



La carte 2 est visible dans un grand format dans l'annexe 3 et en consultation interactive dans le portail en ligne du projet : [Web App 2](#).

Dans le cas du canton de Genève, de taille modeste, la difficulté d'accès est surtout générée par le dénivelé et par la présence d'obstacles.

Le cas de la commune de Bardonnex est intéressant (fiche 1). La sélection effectuée avec la zone tampon de 1.5 km en ligne droite montre que des points d'adresse ont potentiellement des problèmes d'accès au PRU communal. Cependant, une analyse détaillée de la distance sur le réseau logique a montré qu'en réalité le dispositif est adapté. Pour ces adresses, le critère de maximum 30 minutes à pied pour atteindre le PRU est respecté, même si de justesse.

L'analyse de distance a montré que quelques zones et certaines adresses sont mal desservies par le réseau actuel du dispositif des PRU, comme dans la commune de Versoix, qui a la particularité de se trouver également à proximité du dispositif des PRU du canton de Vaud.<sup>44</sup>

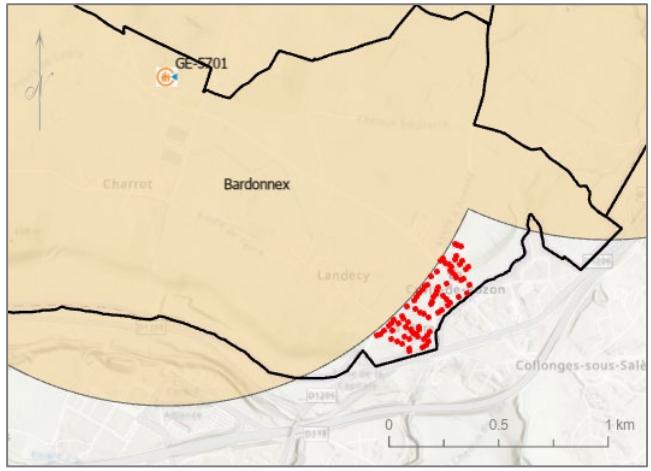
Deux autres zones du canton présentent également des problèmes d'accessibilité. Une se trouve dans la commune de Dardagny et une autre est située entre les communes de Bernex, Vernier et Satigny. Elles sont caractérisées par la présence d'obstacles naturels (fleuve, rivière), par la topographie (dénivelé) et par l'inévitable réduction du réseau (fiche 2). Ces caractéristiques génèrent une distance à pied supérieure à 30 minutes.

<sup>44</sup> Nous avons vérifié l'emplacement des PRU du dispositif vaudois pour les 22 personnes dans les hauts de Versoix et constaté qu'ils sont également trop distants pour faire une différence.

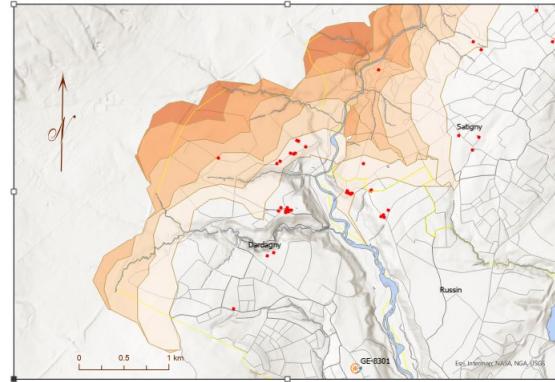
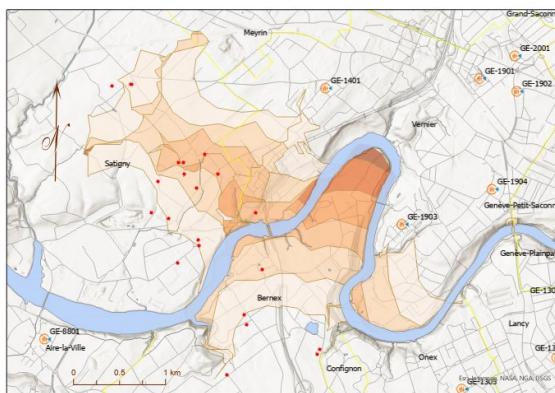
## Fiche 1. Commune de Bardonnex

Dans l'image ci-dessous, les marqueurs rouges indiquent les adresses situées à plus de 1'500 mètres en ligne droite du PRU le plus proche. Ceci est le produit de la première sélection visant à déterminer les adresses pour lesquelles il faut examiner le critère d'accessibilité.

Toutefois, l'analyse de distance sur le réseau montre que ces adresses se trouvent à un temps de marche proche de la limite, entre 25 et 30 minutes, mais toujours dans le critère de maximum 30 minutes à pied.

Légende	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Adresses hors d'un rayon de 1'500 mètres depuis un PRU</li> <li>■ Buffer de 1'500 mètres autour des PRU</li> <li>□ Communes genevoises</li> </ul> <p>Source : Statistique cantonale de la population, Office cantonal des statistiques ; Communes, Canton de Genève. Points de rencontre d'urgence, Confédération suisse.</p>																
<p>Résultat de l'investigation initiale en utilisant l'outil de buffer :</p> <p>Points d'adresse (en rouge) hors d'un rayon de 1'500 mètres depuis le PRU le plus proche ; ayant potentiellement un problème d'accessibilité à un PRU.</p> <p>Il s'agit de 1'110 personnes, habitant à 82 points d'adresses.</p>																	
<p>Résultats de l'analyse détaillée de la distance, grâce à un réseau logique bâti avec des graphes cantonales (routier, mobilité douce et pédestre) :</p> <p>Depuis ces adresses, les résidents peuvent atteindre le PRU à pied en marchant sur le réseau pour maximum 1'932 mètres (<b>ToBreak</b>), ce qui correspond à un temps de marche entre 25 et 30 minutes.</p>	<table border="1" data-bbox="659 1403 1294 1785"> <thead> <tr> <th colspan="2">Polygons - Location 69 : 0 - 1932.14583658215</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ObjectID</td><td>9</td></tr> <tr> <td>FacilityID</td><td>69</td></tr> <tr> <td>Name</td><td>Location 69 : 0 - 1932.14583658215</td></tr> <tr> <td>FromBreak</td><td>0</td></tr> <tr> <td>ToBreak</td><td>1932.145837</td></tr> <tr> <td>Shape_Length</td><td>12684.369924</td></tr> <tr> <td>Shape_Area</td><td>5495000</td></tr> </tbody> </table>	Polygons - Location 69 : 0 - 1932.14583658215		ObjectID	9	FacilityID	69	Name	Location 69 : 0 - 1932.14583658215	FromBreak	0	ToBreak	1932.145837	Shape_Length	12684.369924	Shape_Area	5495000
Polygons - Location 69 : 0 - 1932.14583658215																	
ObjectID	9																
FacilityID	69																
Name	Location 69 : 0 - 1932.14583658215																
FromBreak	0																
ToBreak	1932.145837																
Shape_Length	12684.369924																
Shape_Area	5495000																

**Fiche 2.** Deux sections du canton ont été identifiées comme problématiques par l'investigation initiale réalisée par buffer. L'analyse détaillée de la distance confirme dans ces zones quelles sont les adresses vérifiées pour lesquelles le temps de marche à pied au PRU le plus proche est supérieur à 30 minutes.

<p><b>Légende</b></p> <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Distance à pied sur le réseau</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #8B5729; width: 15px;"></td> <td>4500 m - 60 min</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #C85A3D; width: 15px;"></td> <td>4125 m - 55 min</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #F0A86E; width: 15px;"></td> <td>3750 m - 50 min</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFCCBC; width: 15px;"></td> <td>3375 m - 45 min</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #F9E79F; width: 15px;"></td> <td>3000 m - 40 min</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFF176; width: 15px;"></td> <td>2625 m - 35 min</td> </tr> </table>	Distance à pied sur le réseau			4500 m - 60 min		4125 m - 55 min		3750 m - 50 min		3375 m - 45 min		3000 m - 40 min		2625 m - 35 min	<p>En gris le réseau logique (routes, pistes cyclables, chemins pédestres)      En bleu le réseau hydrique de surface      En jaune les frontières communales      En rouge les points d'adresses habités vérifiés dans l'analyse de distance</p> <p>Sources : Statistique cantonale de la population, Office cantonal des statistiques. Points de rencontre d'urgence, Confédération suisse. Communes du canton de Genève, SITG, Département du Territoire.</p>
Distance à pied sur le réseau															
	4500 m - 60 min														
	4125 m - 55 min														
	3750 m - 50 min														
	3375 m - 45 min														
	3000 m - 40 min														
	2625 m - 35 min														
<p><u>Commune de Dardagny</u></p> <p>Topographie : dénivelé, rivière de l'Allodon et ruisseau du Crêt, réseau réduit</p>															
<p><u>Zone située entre les communes de Berneix, Vernier et Satigny.</u></p> <p>Barrière naturelle : fleuve Le Rhône, réseau réduit.</p>	 <p>Note : cette zone nécessite d'une analyse supplémentaire qui considère tous les résidents et non pas uniquement ceux dans la présélection.</p>														

### 2.2.3. Vérification d'un déficit ou d'une redondance de PRU

La cartographie existante des PRU montre une disparité entre le centre urbain du canton largement pourvu en PRU et les communes périphériques de la campagne genevoise où ces derniers sont plus espacés. D'autre part, lors de la conférence intercantonale du 2 juillet 2025 à Berne, le délégué du canton du Valais a présenté les conclusions d'une étude spatiale portant sur les PRU. Cette étude a simulé les conséquences de l'impossibilité de ravitailler en carburant les générateurs de toutes les radios Polycom des PRU, en raison des conditions météorologiques défavorables, afin de vérifier la couverture de la population en cas d'un service réduit du dispositif de PRU.

Si le canton de Genève devait se trouver dans une situation qui l'empêcherait d'activer tous les PRU, il faudrait faire des choix. En effet, si une situation de black-out devait se prolonger, il serait utile de connaître à l'avance quels sont les secteurs du canton qui dépendent d'un seul PRU. Cela permettrait, en cas de difficulté de ravitaillement en générateurs ou pour toute autre raison qui devait obliger les autorités à effectuer une réduction du dispositif, de savoir lesquels ne doivent pas être désactivés en premier. Lors de la mise en place d'un dispositif réduit, la décision du choix des PRU à activer ou pas peut rapidement être orientée par une cartographie préalable qui montre la redondance ou le déficit de PRU.

Pour cette analyse, nous avons choisi l'outil géomatique qui permet de créer des zones tampons autour des points signalant les PRU, en utilisant un rayon de 1.5 km qui prend indirectement en compte le fait qu'il soit rare qu'une personne puisse marcher en ligne droite sur une route sans rencontrer d'obstacles entre sa résidence et le PRU. Un script écrit en langage python,  *arcpy* (annexe 2), va sélectionner uniquement les zones qui sont dans le rayon d'influence d'un seul PRU.<sup>45</sup> Un calcul de densité est ensuite réalisé avec les données de résidence pour quantifier le nombre de personnes qui seraient concernées par cette situation et en cas de besoin.

Les résultats (Web app 3, table 3) montrent que si on réside au cœur du canton on a à disposition un nombre important de PRU, tandis que si on réside dans les communes périphériques du canton, surtout à proximité de la frontière avec la France, on dépend du bon fonctionnement de son PRU le plus proche pour pouvoir bénéficier d'une assistance.

Sur les 41'988 points d'adresse habités dans le canton, 8'303 se retrouvent confrontés à un déficit de PRU, ici représenté par les personnes qui se trouvent dans le rayon d'un seul PRU. Ceci concerne 47'485 résidents, sur le total cantonal dans la couche utilisée de 532'572 personnes. Ce qui correspond à 9 % de la population.

Pour ces 47,485 résidents, la problématique de l'accessibilité n'est pas enjeu immédiat, **mais secondaire**. Il se déclenche uniquement si leur PRU de proximité n'est pas fonctionnel, car à ce moment-là, ils seraient obligés d'effectuer des déplacements plus étendus pour atteindre le prochain.

Si on regarde la carte des PRU et de leurs zones de service sur une distance de 1'500 mètres, on constate que 6 PRU desservent en priorité une population éloignée des autres PRU. Voici les détails dans la table 3.

---

<sup>45</sup> Le script a permis au logiciel de vérifier pour tous les points d'adresse tous les rayons d'influence qui les incluent. Ensuite, il a permis de sélectionner uniquement les points d'adresse qui se trouvent uniquement dans un seul des rayons, sans superposition. Voir les explicatifs et le script en annexe 2. Grâce à cette sélection on peut compter combien d'adresses se trouvent dans le rayon d'influence de chaque PRU.

**Table 3.** Nombre de personnes dépendantes du bon fonctionnement de leur PRU le plus proche, par une absence de redondance de PRU. Sélection des six PRU avec le nombre le plus élevé de résidents dans leur rayon d'influence de 1'500 m.

Commune	Nr PRU	Type d'établissement	Adresse	Population dépendant du bon fonctionnement de ce PRU
Collex-Bossy	GE-3901	Local pompier	Route de Collex 199	1'723
Satigny	GE-4201	Centre communal	Chemin de Merdisel 1	3'950
Hermance	GE-4801	Ecole	Chemin des Glerrets 14	1'234
Veyrier	GE-5501	Caserne SPV, École de Bois-Gourmand	Chemin des Rasses 94	7'169
Chancy	GE-8401	Salle communale	Chemin de la Ruette 7	1'622
Céligny	GE-9801	Salle communale	Route de Crans 1	857

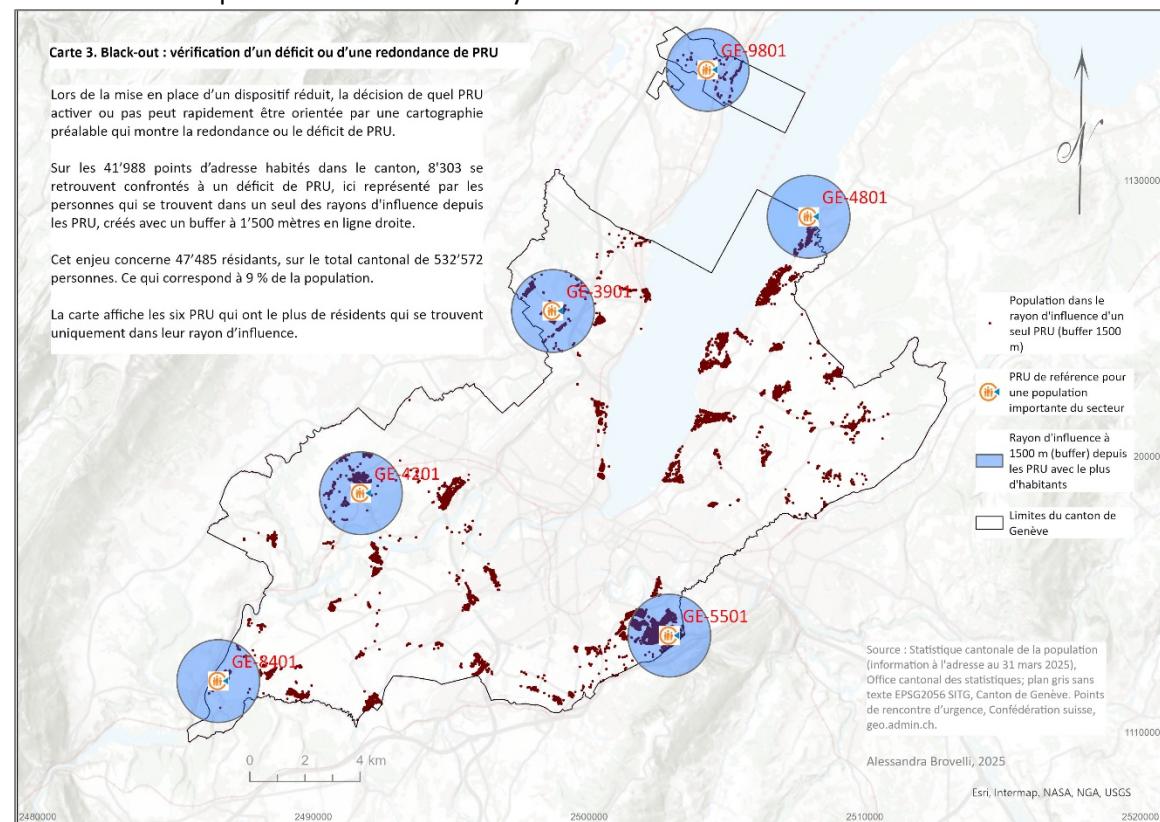
Source : Excel 3. Population dépendante du bon fonctionnement de son PRU.

Cette situation touche particulièrement les personnes résidant dans les secteurs à la frontière avec la France (carte 3). La carte interactive [Web App 3](#) permet d'explorer l'entièreté des résultats pour tout le canton. L'application web montre la **redondance**, définie ici comme la présence de plusieurs rayons d'influence depuis les PRU, avec une distance de 1'500 mètres en ligne droite. Elle montre également le **déficit**, défini comme la présence du rayon d'influence d'un seul PRU. Ceci pour tout le territoire cantonal. La carte 3, en revanche, montre uniquement les détails des 6 PRU identifiés.

Le canton de Genève est en effet entouré par la France et coupé pour une partie importante par le lac Léman. En cas d'événement majeur, les frontières risquent de se fermer et aucun document consulté pour cette étude ne mentionne ni une ouverture du PRU aux populations des pays avoisinants ni une collaboration sur un système semblable de communication à la population du voisin français.

**Carte 3. Black-out : vérification d'un déficit ou d'une redondance de PRU.**

Points d'adresse qui se trouvent dans le rayon de distance de 1500 mètres d'un seul PRU.



## **2.3. Crise prolongée: fonction «distribution de biens essentiels organisé par la commune»**

Le scénario est celui d'une crise qui nécessitera une assistance, et plus précisément une distribution opérée par les communes à sa population. Par exemple, une crise prolongée couplée avec une interruption de la distribution des biens essentiels, qui nécessiterait une distribution de matériel par la commune aux personnes identifiées comme étant dans le besoin.

Nous allons tester les critères de la capacité de service et celui de la pertinence des emplacements au vu de l'évolution urbaine en tenant en compte **des limites administratives communales**.

### **2.3.1. Vérification du respect par les PRU du critère de la capacité de service au niveau communal**

Dans le cas d'une crise qui utilise le PRU pour une distribution de biens essentiels à la population effectuée par la commune, il faudrait se poser la question de savoir si le nombre de PRU est suffisant. Il est donc utile de vérifier si le critère de service de 1 PRU pour maximum 10'000 personnes est respecté par les communes genevoises. Cela permet d'identifier celles qui devraient s'équiper de PRU supplémentaires, ainsi que celles qui ont de la marge et qui pourraient absorber une éventuelle croissance de leur population. De plus, lors de la planification d'un service d'urgence, il serait important de considérer la composition de la population, pour mieux cibler les besoins. Dans le cas de cette analyse, nous allons considérer la partie de la population dont l'âge est de 65 ans et plus.

L'analyse va être effectuée en utilisant les couches contenant le positionnement des PRU et la population résidante par sous-secteur et en effectuant des opérations statistiques permettant d'obtenir la population par commune (voir annexe 2) et de joindre cette information à la couche contenant les limites communales. Les données sont ensuite classées de manière à faire ressortir visuellement les communes ne respectant pas le critère de 1 PRU par 10'000 habitants. Cela permet ensuite de faire une cartographie entre le nombre existant de PRU par commune et le nombre théorique selon la population résidante sur les communes. En ce qui concerne la population de 65 ans et plus, les données à disposition dans la couche d'information de la population au sous-secteur et au niveau communal incluent le nombre de personnes par classes d'âge. Ce qui permet de calculer le nombre de résidents âgés de 65 ans et plus par commune.

Les résultats montrent que la majorité des communes genevoises respecte les critères de 1 PRU au minimum par commune et de 1 PRU pour maximum 10'000 personnes. Les communes de Carouge, Chêne-Bougeries, Collonge-Bellerive, Dardagny, Meyrin, Thônex et Vernier ont plus de PRU que le nombre strictement nécessaire pour leur population (Tableau 4, carte 4a). Ils ont donc une marge de manœuvre plus ou moins importante et pourraient offrir un meilleur service à la population en cas de besoin.

Les communes de Genève, Onex et Veyrier ont actuellement un déficit de PRU et ne répondent ainsi pas au critère de 1 PRU par maximum 10'000 résidents (Tableau 4, carte 4a et annexe 3). En cas d'événement majeur, ces communes seraient dans la nécessité d'augmenter rapidement le dispositif de soutien à la population ou de gérer une forte affluence.

Si on regarde la composition de la population, de nombreuses communes du canton ont une population communale âgée de 65 ans et plus qui est supérieure à 20 %, comme Presinge (avec 27.4%), suivie par Choulex, Laconnex, Soral, Meinier, Hermance, Jussy, Cologny, Genthod et Puplinge (Tableau 5, carte 4b et annexe 3).

Les cartes sont disponibles en consultation interactive dans quatre applications web :

- [Web App 4.1.](#) Population communale et nombre de PRU nécessaires
- [Web App 4.2.](#) Marge ou écart par rapport au nombre de PRU recommandés
- [Web App 4.3.](#) Population au sous-secteur dans les communes genevoises
- [Web App 4.4.](#) Communes genevoises selon leur pourcentage de population communale  
âgée de 65 ans et plus

**Table 4.** Communes genevoises : population communale, nombre de PRU à disposition et écart depuis le critère de capacité de service.

Commune	Population communale	Nr.de PRU	Critère : 1 PRU par commune et pour max. 10'000 personnes	Nr. de PRU d'écart pour rentrer dans les critères **
Aire-la-Ville	1,168	1	1	0
Anières	2,641	1	1	0
Avully	1,769	1	1	0
Avusy	1,421	1	1	0
Bardonnex	2,549	1	1	0
Bellevue	4,092	1	1	0
Bernex	11,175	2	2	0
Carouge	22,992	5	3	-2
Cartigny	1,038	1	1	0
Céligny	872	1	1	0
Chancy	1,648	1	1	0
Chêne-Bougeries	14,380	3	2	-1
Chêne-Bourg	9,641	1	1	0
Choulex	1,254	1	1	0
Collex-Bossy	1,693	1	1	0
Collonge-Bellerive	8,678	2	1	-1
Cologny	6,088	1	1	0
Confignon	4,587	1	1	0
Corsier	2,310	1	1	0
Dardagny	1,842	2	1	-1
Genève	209,723	12	21	+9
Genthod	2,885	1	1	0
Grand-Saconnex	12,892	2	2	0
Gy	561	1	1	0
Hermance	1,264	1	1	0
Jussy	1,230	1	1	0
Laconnex	713	1	1	0
Lancy	37,469	4	4	0
Meinier	2,076	1	1	0
Meyrin	27,166	7	3	-4
Onex	19,030	1	2	+1
Perly-Certoux	3,308	1	1	0
Plan-les-Ouates	12,213	2	2	0
Pregny-Chambésy	4,128	1	1	0
Presinge	726	1	1	0
Puplinge	2,653	1	1	0
Russin	543	1	1	0
Satigny	4,788	1	1	0
Soral	945	1	1	0
Thônex	16,912	3	2	-1
Troinex	3,213	1	1	0

Commune	Population communale	Nr.de PRU	Critère : 1 PRU par commune et pour max. 10'000 personnes	Nr. de PRU d'écart pour rentrer dans les critères **
Vandoeuvres	3,083	1	1	0
Vernier	37,993	6	4	-2
Versoix	13,945	2	2	0
Veyrier	12,147	1	2	+1
Total	533,444	84		

\* 1 PRU au minimum par commune, même si le nombre de résidents est inférieur à 10'000. Toutes les communes dont la population est supérieure à 10'000 ont été vérifiées. \*\* En rouge les communes et le nombre de PRU supplémentaires nécessaires pour rentrer dans le critère de 1 PRU pour maximum 10'000 personnes. En vert les communes et les PRU qui le dépassent.

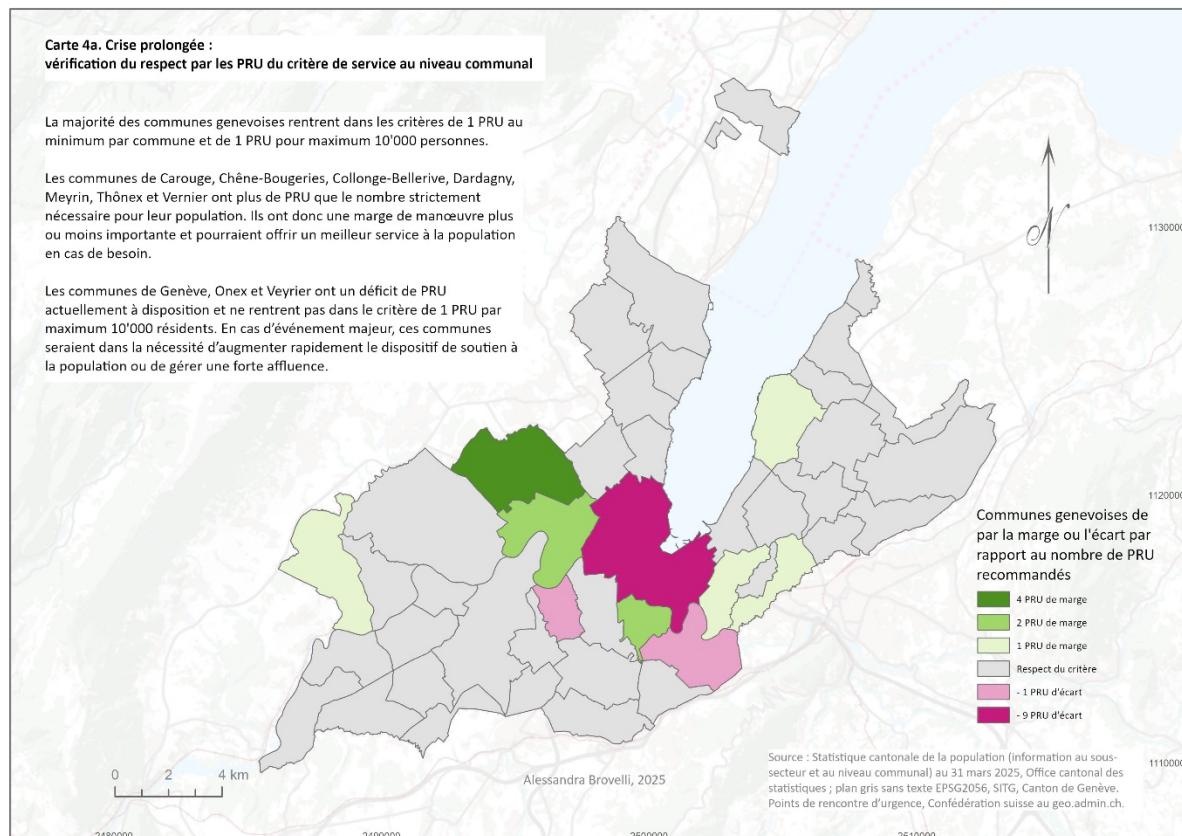
**Table 5. Communes genevoises : pourcentage de la population communale âgée de 65 ans et plus.**

Commune	Population communale	Somme de la population communale âgée entre 65 et 100 ans	% de la population âgée de plus de 65 ans sur la population totale de la commune
Presinge	726	199	27.4
Choulex	1,254	280	22.3
Laconnex	713	159	22.3
Soral	945	209	22.1
Meinier	2,076	442	21.3
Hermance	1,264	269	21.3
Jussy	1,230	259	21.1
Cologny	6,088	1,281	21.0
Genthod	2,885	583	20.2
Puplinge	2,653	533	20.1
Bardonnex	2,549	509	20.0
Confignon	4,587	915	19.9
Dardagny	1,842	364	19.8
Collonge-Bellerive	8,678	1,698	19.6
Bernex	11,175	2,175	19.5
Chêne-Bougeries	14,380	2,797	19.5
Veyrier	12,147	2,355	19.4
Gy	561	108	19.3
Onex	19,030	3,634	19.1
Avusy	1,421	271	19.1
Perly-Certoux	3,308	630	19.0
Corsier	2,310	431	18.7
Pregny-Chambésy	4,128	762	18.5
Anières	2,641	482	18.3
Russin	543	99	18.2
Aire-la-Ville	1,168	212	18.2
Thônex	16,912	3,040	18.0
Avully	1,769	317	17.9
Cartigny	1,038	186	17.9

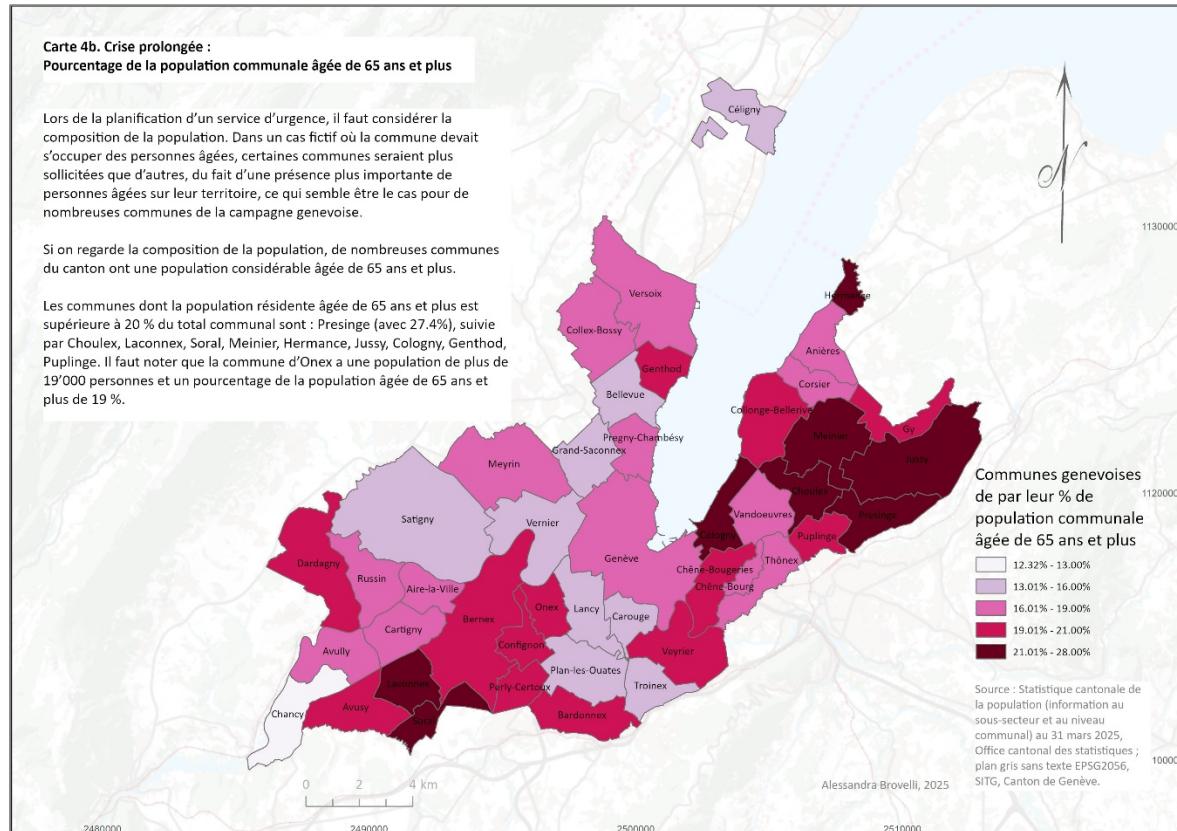
Commune	Population communale	Somme de la population communale âgée entre 65 et 100 ans	% de la population âgée de plus de 65 ans sur la population totale de la commune
Collex-Bossy	1,693	303	17.9
Vandoeuvres	3,083	530	17.2
Versoix	13,945	2,370	17.0
Canton de Genève	533,444	89,571	16.8
Meyrin	27,166	4,415	16.3
Genève	209,723	34,003	16.2
Chêne-Bourg	9,641	1,560	16.2
Grand-Saconnex	12,892	2,051	15.9
Céliney	872	138	15.8
Troinex	3,213	504	15.7
Vernier	37,993	5,942	15.6
Carouge	22,992	3,595	15.6
Plan-les-Ouates	12,213	1,861	15.2
Lancy	37,469	5,646	15.1
Satigny	4,788	713	14.9
Bellevue	4,092	538	13.1
Chancy	1,648	203	12.3

En rouge les communes dont la part des résidents actuels (au 31 mars 2025) constitue un pourcentage supérieur à 20% de la population communale. En bleu les données cantonales.

#### **Carte 4a. Crise prolongée : vérification du respect par les PRU du critère de service au niveau communal. Carte montrant l'écart entre le nombre nécessaire et le nombre existant.**



**Carte 4b. Crise prolongée : pourcentage de la population communale âgée de 65 ans et plus**



### 2.3.2. Vérification des PRU par rapport à l'évolution de la population résidante

Lorsqu'une commune détermine l'emplacement de ses PRU, elle le fait avec les ressources dont elle dispose au moment de la planification. Elle crée les PRU dans des infrastructures publiques telles que les salles communales, les écoles ou les casernes des sapeurs-pompiers volontaires. Les autres bâtiments et espaces appartenant à la commune étant affectés aux services de voirie, aux établissements médico-sociaux et aux cimetières. En raison du coût élevé de l'immobilier dans le canton, il est peu probable qu'une commune puisse acquérir des bâtiments dans les nouveaux quartiers résidentiels dans le but de les dédier à la protection de la population.

La planification des PRU du point de vue de la commune présente des faiblesses, mais également des atouts, notamment une connaissance approfondie de sa population, de sa composition et des tendances démographiques issues des projets immobiliers en cours ou projetés. Dans ce contexte, une analyse géomatique des enjeux des emplacements actuels des PRU peut constituer un atout lors de la planification de leur mise à jour dans un futur proche.

Cette analyse va se pencher sur les problématiques suivantes :

- **Le regroupement et l'éloignement**, en identifiant visuellement les situations dans lesquelles :
  - Certains PRU se trouvent très rapprochés les uns des autres ;
  - Les PRU se trouvent éloignés des nouveaux quartiers résidentiels très peuplés.
- **Considérer l'évolution de la population, étant donnée l'élan urbaniste du canton.**  
Le canton de Genève connaît une transformation visant à accroître l'offre de logements, pour répondre aux besoins d'une population en pleine croissance et lui fournir les services nécessaires. Il faut considérer que les analyses de cette étude sont effectuées avec des données

de population résidente les plus récentes, de fin mars 2025, mais que cette réalité évolue très vite.<sup>46</sup> Pour cette raison, il est utile de :

- Identifier les zones d'expansion résidentielle du canton, ce qui va aider à saisir le risque d'une pression supplémentaire sur le dispositif actuel des PRU ;
- Visualiser la répartition spatiale des grands projets immobiliers, ce qui peut aider la réflexion sur les modifications à apporter, au cas par cas, au dispositif des PRU, mais également inspirer ce même type d'analyse pour d'autres types de services de soutien à la population.

À travers l'analyse de trois cas de figure, nous allons :

- Identifier une situation dans laquelle deux PRU sont très proches l'un des autres tandis qu'une autre section de la même commune fait face à une augmentation rapide des habitants étant donné un important projet immobilier ;
- Identifier deux zones qui sont peuplées mais pas assez desservies par le dispositif actuel des PRU et suggérer des emplacements possibles pour un PRU supplémentaire ;

En général, nous allons montrer qu'il va être bientôt nécessaire d'adapter le dispositif pour faire face à une croissance importante de la population résidante, surtout dans certains secteurs et quartiers du canton.

Les trois cas analysés sont la commune d'Onex, la commune de Carouge et le secteur des Vernets de la ville de Genève, ainsi que la commune de Veyrier.

### **2.3.2.1. La commune d'Onex**

La vérification du respect de la capacité de service dans le cas d'un blackout (2.2.) et dans le cas d'une crise prolongée (2.3.) a montré un déficit dans le nombre de PRU prévus.

Selon les analyses effectuées dans la section 2.3.1 de cette étude, pour rentrer dans le critère de service au niveau communal d'un PRU pour maximum 10'000 personnes, la commune de Onex, avec ses 19'030 résidents, devrait prévoir un deuxième PRU.

De plus, une analyse de la population résidante au sous-secteur a identifié que le sous-secteur de Cité-Nouvelle a une importante population résidante, supérieure à 7'000 personnes, mais aucun PRU.

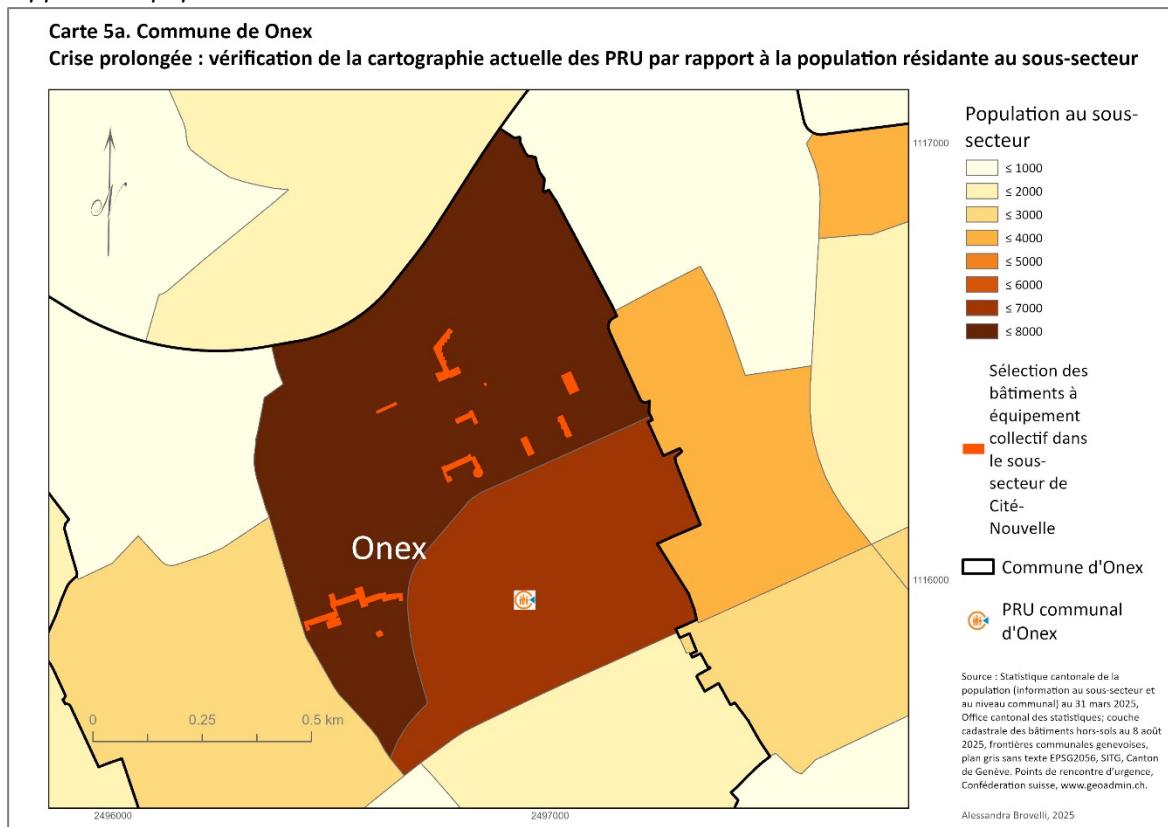
En cas d'activation pour un événement, le PRU de la commune de Onex (GE-1303) risque de se trouver sous pression.

La carte 5a. (annexe 3, carte 5a en grand format) montre que le sous-secteur de Cité-Nouvelle est très peuplé, avec 7'426 personnes résidentes. Le seul PRU communal est localisé dans l'autre sous-secteur (Gros-Chêne). Sur les 202 bâtiments enregistrés au cadastre dans le sous-secteur de Cité-Nouvelle, 18 sont classés en tant qu'« équipement collectif », en rouge sur la carte 5a. Ils pourraient potentiellement abriter le deuxième PRU communal.

---

<sup>46</sup> SITG (2025), couche RDPPF - Zones de développements, avec informations en annexe, au lien : [http://ge.ch/sitg/geodata/SITG/CATALOGUE/INFORMATIONS\\_COMPLEMENTAIRES/DESCRIPTIF\\_ZONES\\_AFFECTATION.pdf](http://ge.ch/sitg/geodata/SITG/CATALOGUE/INFORMATIONS_COMPLEMENTAIRES/DESCRIPTIF_ZONES_AFFECTATION.pdf)

**Carte 5a. Commune d'Onex. Crise prolongée : vérification de la cartographie actuelle des PRU par rapport à la population résidante au sous-secteur.**



### 2.3.2.2 Commune de Carouge et le secteur des Vernets de la Ville de Genève

Le PRU GE-2705, situé à la rue des Pervenches 6 dans la commune de Carouge est exposé au risque d'une forte affluence, car il dépasse le seuil du critère de la capacité de service pour un événement du type black-out, avec 12'707 résidents enregistrés à la fin de mars 2025 (Table 1).

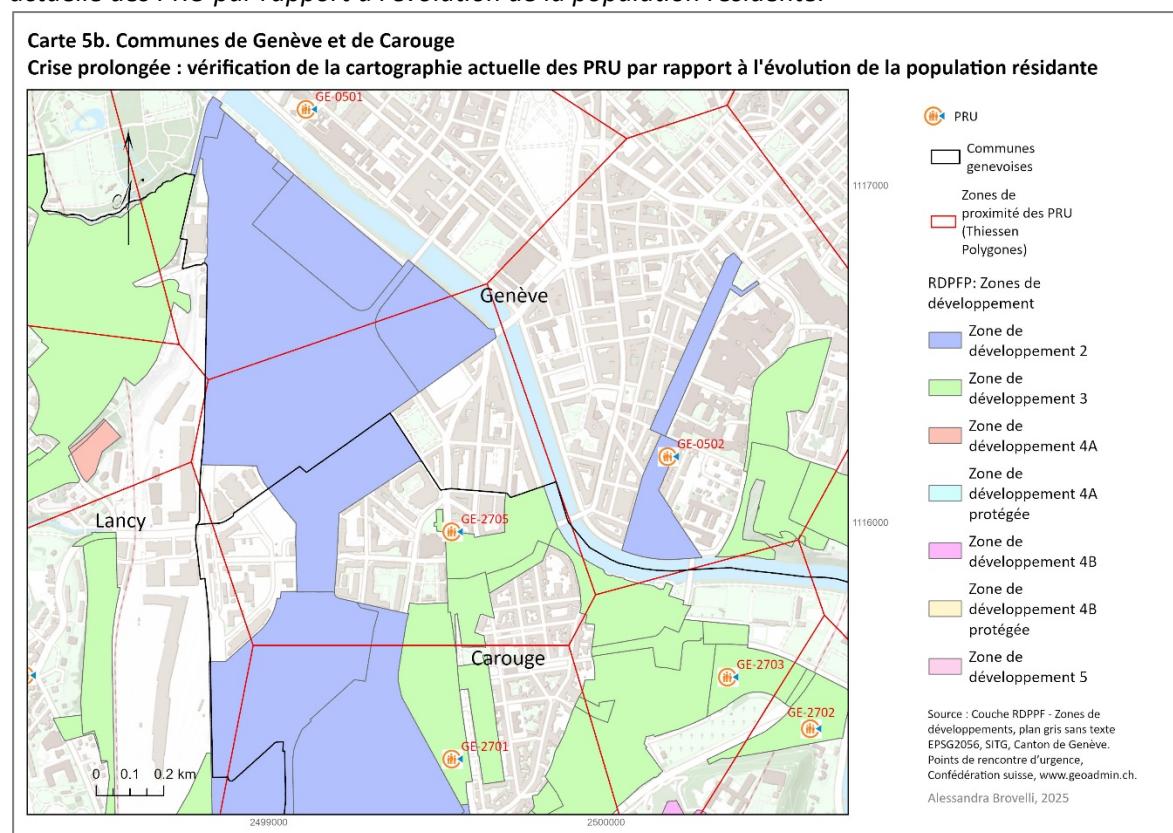
Dans les alentours de ce même PRU, le plan directeur cantonal classe des larges portions de territoire en zone de développement 2 et 3 (carte 5b), ce qui implique des indices de densité et d'utilisation du sol pour les nouveaux projets immobiliers élevés.<sup>47</sup> Par exemple, le grand projet de développement urbain Praille-Acacias-Vernets a un indice d'occupation du sol fixé à 2.96, bien plus élevé que celui prévu dans la directive départementale.<sup>48</sup> Une fois le projet immobilier dans la zone des Vernets en territoire de Ville de Genève achevé, cette zone va radicalement augmenter le nombre de ses résidents. En effet, 12'000 logements sont prévus, pour environ 25'000 habitants.<sup>49</sup> Le développement urbain et la croissance de la population résidante vont donc augmenter la pression sur la capacité de service du PRU GE-2705.

<sup>47</sup> État de Genève (2014), *Département de l'aménagement, du logement et de l'énergie, Directive départementale : indices de densité et d'utilisation du sol*, p. 6. <https://www.ge.ch/document/indices-densite-utilisation-du-sol>. Consulté le 22 septembre 2025.

<sup>48</sup> Conseil d'État du canton de Genève (6 septembre 2017), Point de presse, *Praille Acacias Vernets : une nouvelle étape vers les 1500 nouveaux logements aux Vernets*, <https://www.ge.ch/document/point-presse-du-conseil-etat-du-6-septembre-2017#extrait-4154>. Consulté le 22 septembre 2025.

<sup>49</sup> État de Genève, *Les réponses à vos questions sur le projet PAV*, <https://www.ge.ch/document/reponses-vos-questions-projet-pav>, consulté le 3 décembre 2025.

**Carte 5b. Communes de Genève et de Carouge. Crise prolongée : vérification de la cartographie actuelle des PRU par rapport à l'évolution de la population résidente.**



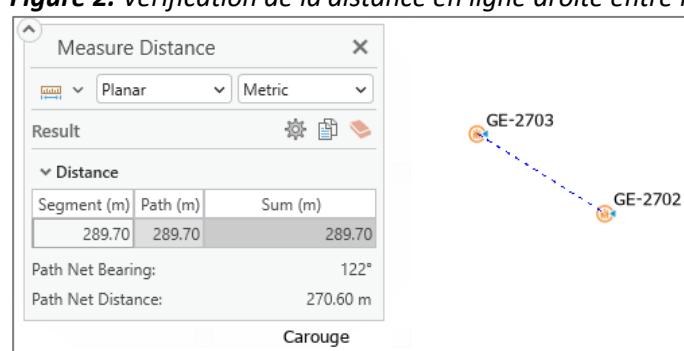
À la suite et en lien avec l'analyse effectuée pour le secteur des Vernets de la Ville de Genève, nous allons maintenant regarder de plus près une situation dans la commune de Carouge.

Cette commune a sur son territoire de nombreuses zones classées 2 et 3 (carte 5b), ce qui suggère une planification urbaine substantielle. Cependant, son dispositif compte 5 PRU, qui pourrait suggérer que les autorités communales aient pris en compte la croissance démographique sur leur territoire.

Toutefois, si les communes avoisinantes, comme la ville de Genève ou la commune de Veyrier, n'augmentent pas leur dispositif, les PRU de Carouge resteront ceux les plus proches pour de nombreux habitants d'autres communes et donc le lieu privilégié pour demander de l'aide en cas de besoin.

On constate également que deux PRU du dispositif de la commune de Carouge se trouvent à une distance inférieure à 300 mètres en ligne droite (figure 2).

**Figure 2. Vérification de la distance en ligne droite entre les PRU GE-2703 et GE-2702**



Source : Projet ArcGIS de l'étude

Cette situation montre l'importance pour les communes de travailler en concertation lors de la planification d'un service qui touche à un territoire plus vaste et que des choix communaux risquent d'en réduire l'efficacité. Dans cet exemple, on pourrait imaginer qu'un des deux PRU de Carouge pourrait être déplacé vers la zone de développement en bleu foncé, proche du secteur des Vernets.

### **2.3.2.3 La commune de Veyrier**

Dans la commune de Veyrier, on observe au niveau spatial ce qui se passe lorsque le nombre de PRU communaux est inférieur aux recommandations. De plus, dans ce cas, il est placé proche de la frontière, et le territoire communal est assez vaste.

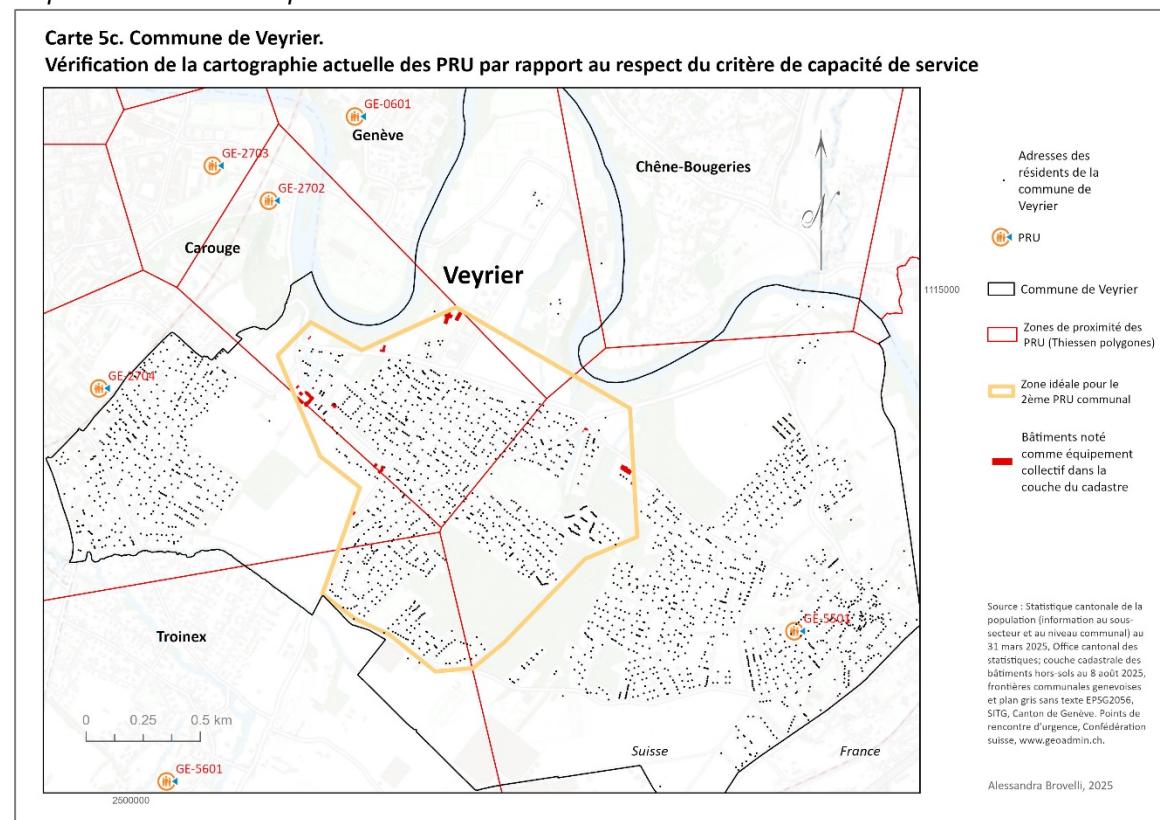
Lorsqu'on effectue une analyse de proximité avec les polygones de Thiessen (section 2.2.1), on observe que la commune est traversée par les zones de service des PRU des communes avoisinantes, telles que les PRU GE 2702 et PRU GE 2704 de la commune de Carouge et le PRU GE 5601 de la commune de Troinex.

De plus, l'analyse de vérification de l'adéquation du dispositif par rapport à la taille de la population et au niveau communal a montré que la commune de Veyrier devrait ouvrir un deuxième PRU afin de répondre au critère de capacité de service (1 PRU pour maximum 10'000 personnes) (section 2.3.1).

Une analyse géospatiale peut aider à identifier la zone où on pourrait placer le 2<sup>ème</sup> PRU communal. Dans la zone centrale de la commune, où se croisent les zones de proximités des PRU des autres communes et où se trouvent un certain nombre de bâtiments, nous avons digitalisé un polygone à l'écran, de taille arbitraire, et vérifié le nombre d'habitants qu'il contenait.

Dans cette zone résident 4'167 personnes. Sur les 1'921 bâtiments de ce secteur, 21 sont répertoriés comme étant affectés à une utilisation collective ; nous les avons identifiés en rouge sur la carte 5c (version grand format, annexe 3). Par conséquent, l'un d'entre eux pourrait être sélectionné pour accueillir le 2<sup>ème</sup> PRU communal.

**Carte 5c. Commune de Veyrier : vérification de la cartographie actuelle des PRU par rapport au respect du critère de capacité de service.**



### 3. Analyse de l'exposition des PRU aux aléas

#### 3.1 Analyse de l'exposition des PRU à l'aléa d'inondation

Le danger d'inondation et de crue est un danger historique pour le canton de Genève. Selon l'historien Emmanuel Garnier, « *à Genève, la menace est symbolisée par l'Arve et ses affluents et, dans une moindre mesure, par le Rhône. Cette permanence historique explique probablement le fait que les cartes de dangers genevois ne concernent que les inondations* ».<sup>50</sup>

L'historien explique qu' « *au cours du XX<sup>e</sup> siècle, l'Arve a sévi dans la région à quatre reprises en 1940, 1960, 1968 et 1981, impliquant le plus souvent son affluent, le Foron (crues de 1974, 1979 et 1993)* ».<sup>51</sup> Ensuite, de nouveaux records ont été enregistrés avec les crues 2015 et de 2023.<sup>52</sup>

Les autorités ont effectué plusieurs aménagements pour gérer les fleuves : le Rhône et l'Arve. La collaboration franco-suisse continue à mener des projets pour le bassin versant de l'Arve, qui visent à prévenir les inondations.<sup>53</sup> Toutefois, même maîtrisé, ce danger reste toujours une éventualité.

Pour le canton de Genève, la carte des *Zones indicatives de dangers* concerne uniquement les dangers liés aux inondations.<sup>54</sup> Elle « *traduit géographiquement l'existence d'un potentiel d'inondation, sa position et son étendue maximale, sans notion ni de fréquence ni d'intensité des phénomènes* ». [...] « *Les cartes indicatives des dangers donnent une vue générale sur la situation de danger à l'échelle cantonale. Elles déterminent à une large échelle le lieu et le type de dangers naturels sur lesquels il faudra compter. [...] Il est possible de déduire de cette carte les conflits potentiels entre l'aménagement du territoire et les inondations.* »<sup>55</sup>

Étant donné l'importance de cet aléa pour le canton, les autorités ont également produit une carte qui prend en compte les situations qui augmenteraient la taille des zones inondées ; « *les embâcles sous les ponts et passerelles, la rupture d'ouvrages de protection ou les courbes de remous aux points de confluence des cours d'eau ou du lac* » (couche *Inondation conditionnelle*).<sup>56</sup> Cette étude a uniquement pris en considération la carte des dangers et non pas celle de l'inondation conditionnelle.

Il est également intéressant de remarquer que dans certaines zones riveraines du Rhin, « *les communes ont désigné des sites de remplacement des PRU dans des zones en principe non inondables* ».<sup>57</sup> Il s'agit d'une planification alternative qui ne semble pas être prévue dans le canton de Genève, à notre connaissance.

Cette étude va tester la cartographie actuelle des PRU en la superposant à la carte des *Zones indicatives des dangers* pour le canton de Genève (liée à l'inondation) afin d'identifier quels sont les PRU qui se trouveraient exposés à cet aléa. Elle va également identifier les PRU à proximité des zones inondables qui pourraient offrir une réponse pour les quartiers et les zones affectés.

<sup>50</sup> Emmanuel Garnier (2016), *Genève face à la catastrophe 1350-1950* : un retour d'expérience pour une meilleure résilience urbaine, Editions Slatkine. p. 35.

<sup>51</sup> Idem, pp. 35-36.

<sup>52</sup> Le Temps (22 novembre 2023), *Face aux crues extraordinaires de l'Arve, Genève ne peut qu'observer et espérer*, [https://www.letemps.ch/sciences/face-aux-crues-extraordinaires-de-l-arve-geneve-ne-peut-qu-observer-et-espérer?srsltid=AfmBOorCkJI6HUCWty8rn-eRn2VUmHWN9CX1Rya\\_Cs1aaKUKK0uOQqW](https://www.letemps.ch/sciences/face-aux-crues-extraordinaires-de-l-arve-geneve-ne-peut-qu-observer-et-espérer?srsltid=AfmBOorCkJI6HUCWty8rn-eRn2VUmHWN9CX1Rya_Cs1aaKUKK0uOQqW). Consulté le 23 juillet 2025.

<sup>53</sup> République française et Eau France, *Gouvernance franco-suisse des eaux du bassin versant du Rhône* <https://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/node/230>. Consulté le 26 septembre 2025.

<sup>54</sup> SITG (2025), Zones indicatives des dangers, <https://sitg.ge.ch/donnees/lce-dangers-zones-indicatives>.

<sup>55</sup> Idem.

<sup>56</sup> SITG (2025), Inondation conditionnelle, <https://sitg.ge.ch/donnees/lce-inondation-cond>.

<sup>57</sup> OFPP (2024), revue 23/24, p. 15.

<https://www.babs.admin.ch/fr/publication?id=o2jaRbztM9BB>. Téléchargé le 25 juillet 2025.

Cependant, la crise associée à une inondation est une crise rapide, car une montée des eaux peut survenir en quelques heures, tout en restant limitée géographiquement. Il faut que sa gestion ne cause pas de perturbations aux autres domaines d'activité de la société. C'est pourquoi nous allons proposer des critères pour l'identification des PRU de soutien, qui prennent en compte leur position géographique, mais également leur utilisation primaire, dans le but d'exclure les écoles.

En effet, selon les recommandations internationales sur l'utilisation des lieux de formation pour la gestion d'une urgence, il ne faudrait pas choisir des écoles comme lieux d'accueil, car cela pourrait poser des problèmes à la continuité de l'enseignement.<sup>58</sup> Dans le cas d'une inondation, la crise est localisée géographiquement et les activités dans les zones non touchées doivent pouvoir continuer sans interruption.

Cette étude va donc :

- Utiliser la carte cantonale des dangers montrant les zones indicatives des dangers, qui pour le canton de Genève concerne le danger d'inondation, pour identifier les PRU qui y sont exposés ;
- Identifier les PRU à proximité, mais en dehors des zones inondables, qui pourraient être intégrés au dispositif actuellement en place pour la gestion d'une évacuation en temps de forte crue ;
- Vérifier les critères pour sélectionner au moins 1 PRU de soutien pour chaque zone susceptible d'être inondée, selon son accessibilité et sa fonction.

L'approche suivie (détaillée dans l'annexe 2) utilise le croisement des couches et effectue une vérification spatiale des entités par une simple opération géomatique d'intersection. Cela va permettre d'identifier les PRU qui se trouvent dans les zones inondables. Le croisement de la couche des zones inondables et de celle de la résidence au point d'adresse permet de connaître le nombre des personnes exposées aux inondations.

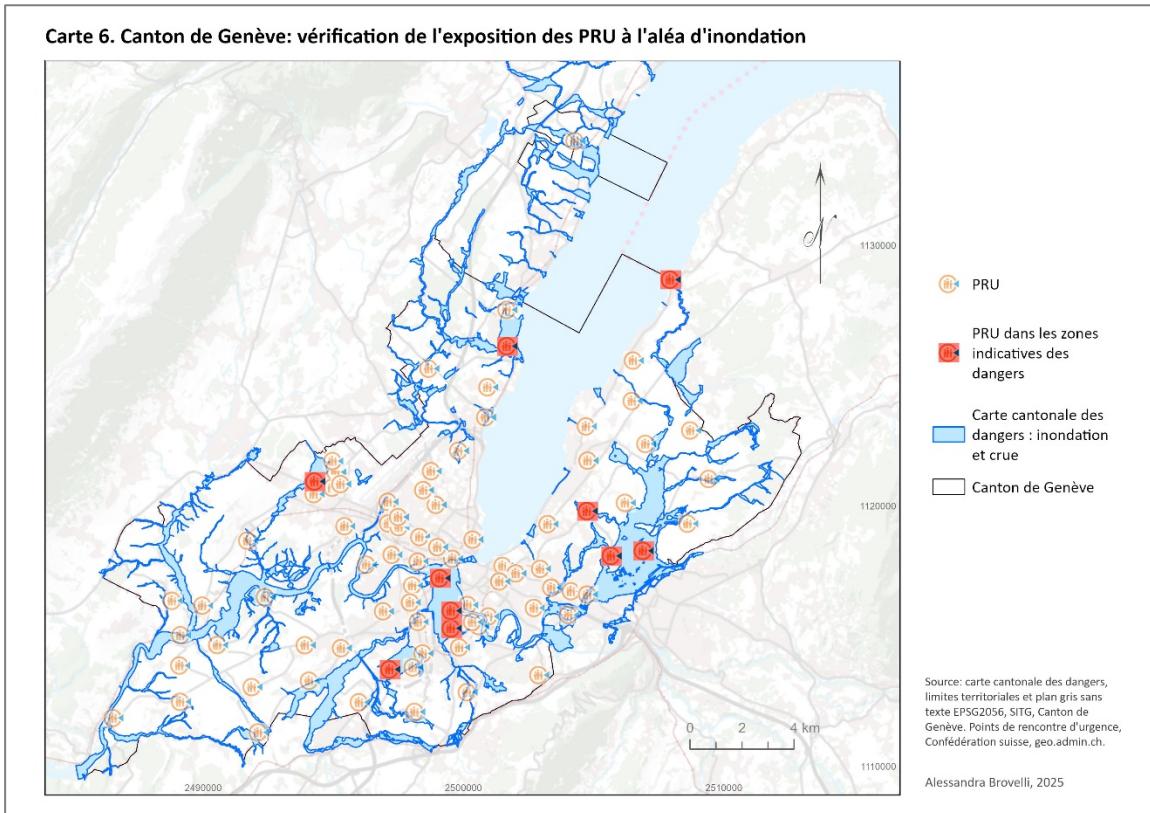
La carte 6 et le tableau 6 identifient les 10 PRU qui se trouvent dans les zones d'inondations. Pour ce qui concerne le nombre de points d'adresse et de résidents qui se trouvent dans les zones inondables, il s'agit de 4'864 adresses, habitées par 68'955 personnes. On peut noter qu'un local de sapeurs-pompiers volontaires se trouve également en zone inondable.

**Table 6.** Liste des PRU exposés à l'aléa d'inondation.

ID fédéral	Descriptif	Adresse	Commune
GE-0501	Ecole de Cité-Jonction	Avenue de Sainte-Clotilde 24	Genève
GE-1704	Ecole des Vergers	Rue des Arpenteurs 9	Meyrin
GE-2603	Ecole de Pont-Bochet	Route de Mon-Idée 69	Thônex
GE-2701	Ecole des Promenades	Boulevard des Promenades 24	Carouge
GE-2705	Salle communale	Rue des Pervenches 6	Carouge
GE-2801	Local sapeurs-pompiers volontaires	Chemin du Pré-Fleuri 5	Plan-les-Ouates
GE-4101	Salle de gymnastique du groupe scolaire	Chemin de la Brenaz 15	Puplinge
GE-4801	Ecole	Chemin des Glerrets 14	Hermance
GE-5301	Centre communal	Route de Meinier 24	Vandoeuvres
GE-9002	Ecole Lachenal	Route de Saint-Loup 10	Versoix

<sup>58</sup> Inter-agency network for education in emergencies (2017), *Limiting and planning for schools as temporary evacuation centres in emergencies*, Policy Brief. <https://inee.org/resources/limiting-and-planning-schools-temporary-evacuation-centres-emergencies>. Téléchargé le 11 août 2025.

**Carte 6. Canton de Genève : vérification de l'exposition des PRU à l'aléa d'inondation.**



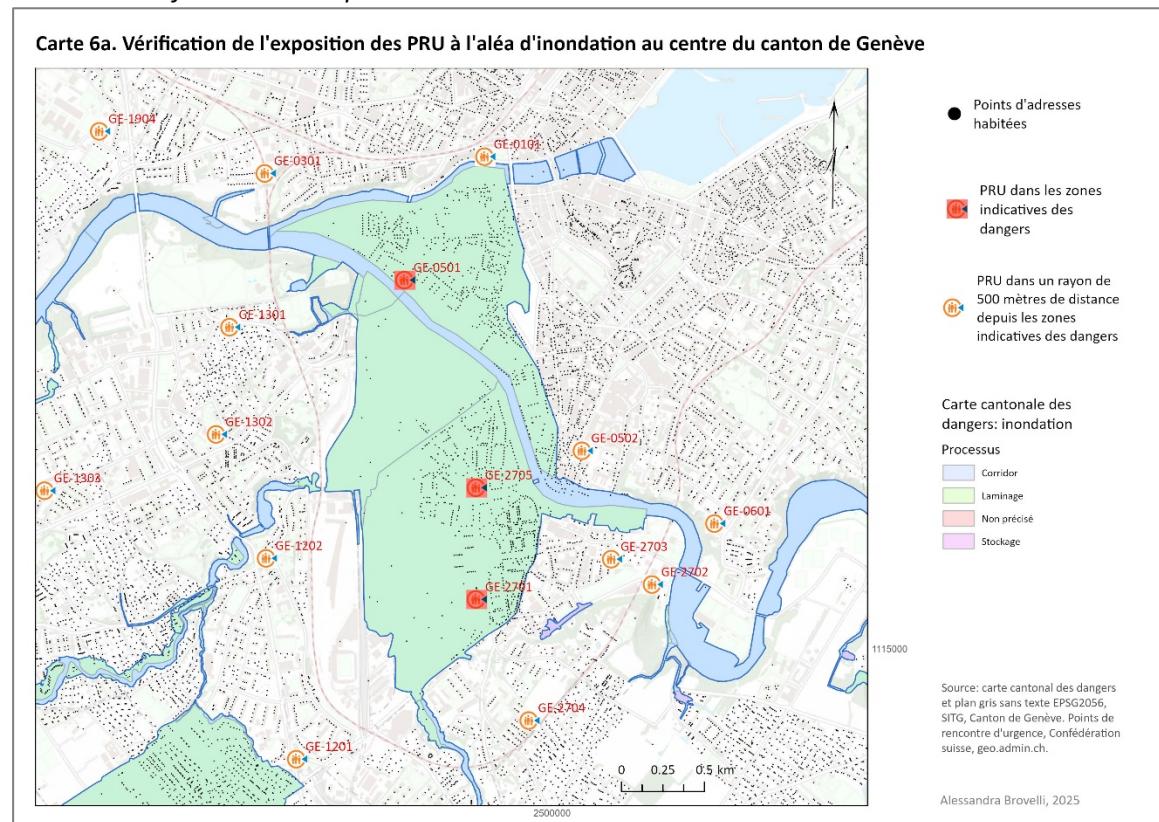
La carte est visible dans un grand format dans l'annexe 4 et en consultation interactive dans le portail en ligne du projet : [Web App 6](#). Elle permet de vérifier l'emplacement des PRU par rapport aux zones inondables. Elle ne permet pas de vérifier les obstacles et le dénivelé, car ceci requiert une cartographie dédiée.

63 PRU se trouvent à 500 m en ligne droite des zones inondables. Parmi ceux-ci, 33 se trouvent dans des écoles ou de salles des groupement scolaire, 24 sont des salles communales, de fête ou autre centre de rencontre et 9 sont des casernes des sapeurs-pompiers volontaires ou de la protection civile.

Bien que théoriquement un certain nombre de PRU se trouvent dans un rayon de proximité de 500 mètres (ligne droite) depuis les zones inondables, il faudrait vérifier lesquels d'entre eux sont en réalité facilement accessibles et pourraient être exploités dans la gestion de crise.

Voici un exemple, à titre indicatif, d'une zone classée inondable et qui se trouve dans le centre du canton de Genève (carte 6a). La carte montre les PRU dans les zones inondables et ceux qui sont à une distance en ligne droite de maximum 500 mètres depuis ces zones. En arrière-plan, sans dénivelé, le fond de plan.

**Carte 6a. Vérification de l'exposition des PRU à l'aléa d'inondation au centre du canton de Genève.**



On constate visuellement que depuis les zones à évacuer et en direction des PRU à proximité, il risque d'y avoir plusieurs obstacles.

Les nombreux ponts de connexion au-dessus des fleuves pourraient devenir dangereux à traverser et donc être interdits au passage. On constate également la présence de la voie ferrée. De plus, il faut considérer le dénivelé positif (pas affiché dans la carte) depuis les zones en vert et les PRU GE 1301 et GE 1302. Pour ces zones, le PRU les plus facilement atteignables semblent être le GE 0502, le GE 2703 et le GE 2702.

Toutefois, on a constaté que la plupart des PRU à proximité des zones inondables ont été planifiés dans des écoles. Pour les raisons mentionnées auparavant et pour une réponse localisée comme celle d'une inondation, il est déconseillé d'activer les PRU situés dans des établissements scolaires. Le PRU GE-2702 est quant à lui situé dans une caserne des sapeurs-pompiers, potentiellement trop sollicitée pour exercer en plus une fonction de PRU.

Le meilleur choix pour utiliser le PRU en support à une évacuation serait de prévoir des PRU dans des salles communales ou de fêtes, ou de déployer les PRU mobiles, ceci en lien avec les plans actuels des secours.<sup>59</sup>

<sup>59</sup> Une cartographie avancée sur cette même zone pourrait montrer le dénivelé, identifier les détails des obstacles tels que les voies ferrées et les ponts, et aider à la planification du dispositif actuel de réponse à une inondation, en y incluant l'emplacement des PRU. Elle peut être réalisée sur demande.

### 3.2 Analyse de l'exposition des bâtiments géoréférencés comme PRU à l'aléa sismique

Dans un de ses scénarios à l'attention des autorités et du public, le Service sismologique suisse estime la probabilité d'occurrence d'un séisme de forte intensité pour le territoire genevois tous les 920 ans.<sup>60</sup> En 2004, une interpellation au Conseil d'État questionne la préparation du canton de Genève à un événement sismique majeur.<sup>61</sup>

Dix ans plus tard, en 2024, l'Office fédéral de l'environnement présente de la façon suivante le risque pour les grandes villes suisses en cas de fort séisme : « *sur la base des décès et des pertes financières attendues du fait des dommages aux bâtiments, ce sont les zones urbaines qui présentent le risque sismique le plus élevé. Par ordre décroissant, les zones les plus à risque sont les grands centres de Bâle, de Genève, de Zurich, de Lucerne et de Berne* ».<sup>62</sup>

Lors d'un fort tremblement de terre, un édifice peut subir des dommages lors de la première secousse, qui sont susceptibles d'être aggravés selon la puissance des répliques. Un endroit destiné à héberger les habitants en quête de soutien devrait être conçu pour résister aux tremblements de terre et ne pas devenir un piège lors des répliques. Le descriptif du PRU donné par les autorités fédérales le mentionne explicitement : « *les sites choisis sont eux-mêmes soumis à certaines exigences de sécurité. Ils doivent être partiellement couverts, résistants aux tremblements de terre et accessibles à la population en 30 minutes à pied* ».<sup>63</sup>

Lors d'un séisme majeur, il peut être ardu d'évaluer instantanément la solidité des infrastructures. Il est primordial de se concentrer sur le secours des individus piégés dans les édifices et la restauration des services fondamentaux. L'activation d'un PRU à la suite d'un tremblement de terre doit se faire sans délai, tout en respectant le principe de précaution, qui vise à minimiser le danger même en l'absence d'une compréhension complète de la situation.<sup>64</sup>

En établissant une comparaison entre la date de construction des bâtiments géoréférencés comme PRU et les dates liées à l'instauration de normes parasismiques dans les cahiers des charges des ingénieurs et architectes, on peut élaborer une liste indicative des PRU qui sont potentiellement vulnérables aux séismes. On peut également utiliser cette liste pour vérifier si les bâtiments ont bénéficié de rénovation qui ont explicitement inclus une mise aux normes parasismiques.<sup>65</sup>

Selon l'Office fédéral de l'environnement, « *depuis l'introduction, en 2003, des normes SIA 260 et suivantes sur les structures porteuses pour les nouvelles constructions, tous les maîtres d'ouvrage*

---

<sup>60</sup> Service sismologique suisse (2025) : la Suisse des tremblements de terre, scénarios sismiques, Vernier, canton de Genève. <http://seismo.ethz.ch/fr/earthquake-country-switzerland/earthquake-scenarios/>. Consulté le 22 juillet 2025.

<sup>61</sup> Réponse du Conseil d'Etat à l'interpellation urgente écrite de M. Pierre Guérini (2004) : *Tremblements de terre et autres catastrophes : sommes-nous prêts à faire face ?* <https://ge.ch/grandconseil/data/texte/IUE00075A.pdf>. Consulté le 26 septembre 2025.

<sup>62</sup> Office fédéral de l'environnement (OFEV) (2024), *Sécurité sismique des infrastructures en Suisse : procédures, expériences et exemples concrets de la pratique*, série « Connaissance de l'environnement : dangers naturels, mitigation des séismes », p. 9. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/seismes/publications-etudes/publikationen-erdbeben/securite-sismique-des-infrastructures-en-suisse.html>. Consulté le 20 novembre 2025.

<sup>63</sup> OFPP (2024), revue 23/24, p. 15. <https://www.babs.admin.ch/fr/publication?id=o2jaRbztM9BB>. Téléchargé le 25 juillet 2025.

<sup>64</sup> Suisse Poc, *Principe de précaution*, <https://www.swiss-poc.ch/definitions/principe-de-precaution/>. Consulté le 29 septembre 2025. Le site est devenu inaccessible à la fin de novembre 2025. Pour plus d'information sur le principe de précaution, vérifier le site de l'OFPP, *La gestion des risques et des dangers*. <https://www.babs.admin.ch/fr/la-gestion-des-risques-et-des-dangers>. Consulté le 24 novembre 2025.

<sup>65</sup> Une rénovation peut contribuer à améliorer l'état du bâtiment, sans pour autant garantir une diminution de sa vulnérabilité. En revanche, une intervention parasismique peut renforcer la résistance de l'édifice en cas de séisme. (OFEV), site, *Construction parasismique*. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/seismes/protection-contre-les-seismes/construction-parasismique.html>. Consulté le 10 novembre 2025.

sont en mesure de pouvoir concevoir et dimensionner des structures porteuses selon des prescriptions parasismiques modernes, leur conférant ainsi un haut niveau de sécurité ».<sup>66</sup>

La date clé de 2003 a donc été choisie pour identifier les constructions antérieures et postérieures à cette date.

Cette analyse est préliminaire, et ceci pour plusieurs raisons.

En premier lieu, la couche des bâtiments hors-sols à disposition est celle publiée par le Département du territoire pour le grand public et elle pourrait être ne pas être représentative de toutes les informations existantes. Par exemple, l'attribut « rénovation » ne précise pas s'il concerne d'une simple rénovation, ou d'une rénovation considérant les normes parasismiques actuelles et le champ est vide pour les 84 bâtiments de notre liste.

En deuxième lieu, il faudrait également vérifier si les autorités du canton de Genève ont potentiellement prévu d'activer des PRU à l'intérieur des bâtiments, comme sur la photo officielle sur le site de l'OFPP (Figure 3a), ou exclusivement à l'extérieur de bâtiment, comme sur la photo utilisée pour la communication à la population par l'OCPPAM (Figure 3b). Ou si les autorités envisagent tout simplement de s'adapter à la situation, selon la saison, la météo et surtout selon le besoin.

En troisième lieu, en cas de fort séisme, il est préférable que les lieux de rencontre soient planifiés dans des espaces larges et ouverts et facilement accessibles par des routes larges et ces aspects n'ont pas été intégrés dans cette analyse.<sup>67</sup>

Dans le but d'une analyse géomatique de vérification à l'exposition à l'aléa sismique, cette étude a donc arbitrairement **supposé** que les bâtiments géoréférencés dans la cartographie des PRU allaient être d'une façon ou d'une autre utilisés lors de l'activation du dispositif des PRU. De plus, on a également supposé que le matériel (radios, générateurs, etc.) y soit probablement stocké.<sup>68</sup>

**Figure 3.** Configuration du PRU selon les photos a) de l'OFPP et b) de l'Etat de Genève

a) PRU dans un bâtiment communal<sup>69</sup>      b) PRU mobile aménagé à l'extérieur sous une tente<sup>70</sup>



Dans le cas d'un fort séisme, en raison de l'ancienneté de son parc immobilier et du sol très meuble sur lequel il se trouve, le canton de Genève risque de nombreuses pertes humaines et d'importants

<sup>66</sup> OFEV (2025), *Nouvelles constructions parasismiques*, <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/dangers-naturels/informations-pour-specialistes--tremblements-de-terre/protection-contre-les-tremblements-de-terre/construction-parasismique/nouvelles-constructions-parasismiques.html>. Consulté le 13 août 2025.

<sup>67</sup> Cetin, M., Kaya, A.Y., Elmastas, N. et al. (2024), Assessment of emergency gathering points and temporary shelter areas for disaster resilience in Elazig, Turkey. Dans « Nat Hazards » N. 120, pp. 1925–1949. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-06271-9>

<sup>68</sup> OCPPAM, source interne,

<sup>69</sup> OFPP, site, *Points de rencontre d'urgence*. <https://www.babs.admin.ch/pru>. Consulté le 10 novembre 2025.

<sup>70</sup> Etat de Genève (30 décembre 2024), Publication, <https://www.ge.ch/actualite/point-rencontre-urgence-solution-secours-30-01-2025>. Consulté le 8 octobre 2025.

dégâts matériels selon l'étude du Service suisse de sismologie.<sup>71</sup> Dans ce cas de figure, il est difficile d'imaginer que de nombreux bâtiments publics géoréférencés par les autorités comme PRU et bâti avant 2003 ne soient pas affectés par le séisme et ses répliques.

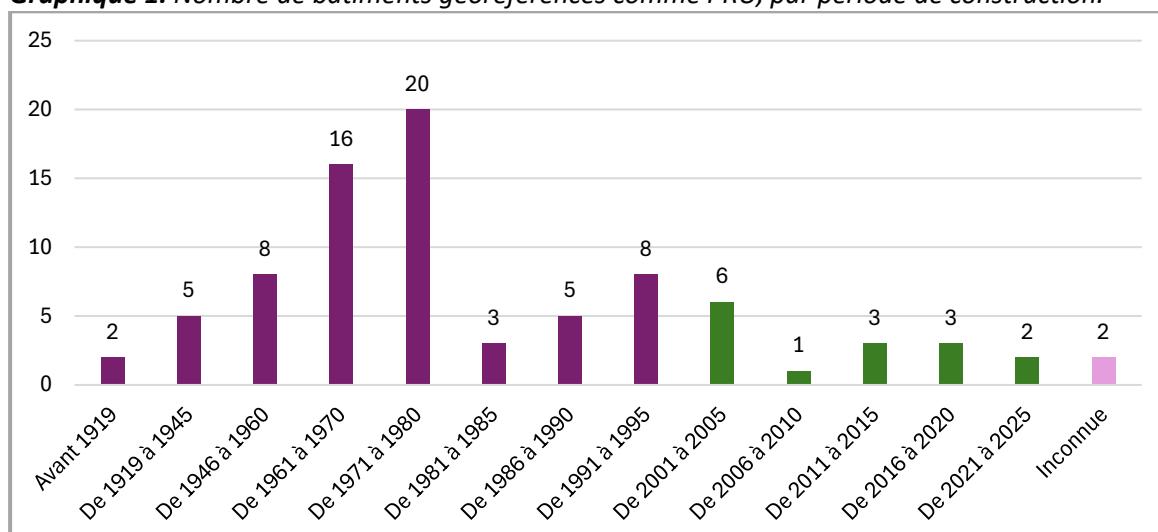
Cette analyse souhaite donc susciter une réflexion sur comment intégrer le dispositif des PRU dans une réponse à un fort séisme dans le canton de Genève.

La méthode utilisée est celle de la création d'une nouvelle couche en croisant l'information sur les PRU avec celle des bâtiments hors-sols, qui inclut les informations sur la période de construction (approche détaillée dans l'annexe 2). Nous avons vérifié ces informations pour tous les bâtiments géoréférencés comme PRU et comparé leur date de construction avec celle de 2003, date de l'introduction des normes de construction parasismique modernes dans le cahier des charges des architectes et des ingénieurs (normes SIA).

La vérification des bâtiments géoréférencés comme PRU montre que la plupart ont été construits avant la date de 2003 (graphique 1). 67 bâtiments ont été érigés avant la période allant de 2001 à 2005, et seulement 15 après. Pour deux d'entre eux, on n'a pas d'information.

Pour tous les 84 bâtiments, l'information concernant la date d'une rénovation est absente et les métadonnées de la couche n'indiquent pas si une éventuelle rénovation aurait inclus une mise aux normes de construction parasismique.

**Graphique 1. Nombre de bâtiments géoréférencés comme PRU, par période de construction.**



Source : SITG, couche « Bâtiments hors-sols », téléchargé le 8 août 2025. Sélection des bâtiments indiqués pour abriter les points de rencontre d'urgence en cas d'événement majeur.

Les deux édifices les plus anciens (avant 1919) géoréférencés comme PRU sont la mairie de Russin et la salle communale de Céligny. Les deux bâtiments, dont la période de construction est inconnue, sont pour l'un la caserne des sapeurs-pompiers volontaires de Jussy, et pour l'autre le local des sapeurs-pompiers situé dans une école de Présinge.

Sur les 84 édifices affectés aux PRU : 48 sont des écoles (salles de gymnastiques du groupement scolaire, maisons de quartiers, etc.), 27 sont des bâtiments communaux (mairies, salles communales ou de fête) et 9 sont des bâtiments identifiés pour les sapeurs-pompiers ou pour la Protection civile.<sup>72</sup>

<sup>71</sup> Service sismologique suisse 2025, *Risque sismique en Suisse*, <http://www.seismo.ethz.ch/en/news-and-services/brochures/index.html>. Téléchargé le 9 novembre 2025.

<sup>72</sup> Pour ce qui concerne les 9 casernes des sapeurs-pompiers, une seule a été bâtie dès 2001. Cette sélection inclus les lieux de la protection civile. Pour les écoles, uniquement 5 des 48 établissement choisis ont été bâties à partir de cette date. La

Il faut savoir que les normes de construction parasismique sont plus contraignantes pour certains types de bâtiments, définis en « classe d'ouvrage II » pour les écoles et les édifices communaux et en « classe d'ouvrage III » pour ceux utilisés par les services d'intervention, tels que les casernes des sapeurs-pompiers.<sup>73</sup> En théorie, ces bâtiments devraient être déjà aux normes parasismiques.

Toutefois, les normes de construction parasismiques s'appliquent uniquement lors d'une nouvelle construction ou d'une rénovation qui les inclut spécifiquement.

La période de construction n'est qu'indicative de la solidité d'une construction en cas de séisme. D'autres facteurs jouent également un rôle, comme la qualité de la construction ou le respect des règles de construction.<sup>74</sup> Le rôle du sol de fondation est aussi crucial. Le canton de Genève se trouve sur un territoire très meuble, qui en cas de séismes, amplifierait les oscillations.<sup>75</sup>

Si le canton est considéré comme moins exposé à l'occurrence d'un fort séisme, il est en revanche très exposé aux conséquences sur les personnes et les infrastructures par l'ancienneté de son parc immobilier, et par le grand nombre de résidents.<sup>76</sup>

Il ne faut pas non plus oublier la présence sur le territoire de nombreuses infrastructures assujetties à l'Ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs (réserve pétrolière romande, entreprises chimiques, etc.).<sup>77</sup> Ce qui, en cas de fort séisme, peut compliquer la situation, avec des dommages d'une grande ampleur, même en dépit des actions menées en amont par les exploitants et les autorités pour les réduire.<sup>78</sup>

Étant impossible de montrer ce niveau de finesse dans une carte statique, nous avons directement créé une application web ([Web App 7](#)) pour faciliter la consultation de la couche des bâtiments hors-sols, des bâtiments géoréférencés comme PRU selon la période de leur construction, le type de sols de fondation, et une consultation en parallèle de la topographie pour identifier si tous les PRU ont des espaces publics ouverts à proximité et s'ils sont facilement accessibles par des routes assez larges et possiblement dégagées après un séisme.

---

sélection inclus les salles de gymnastique du groupement scolaire. Des 27 bâtiments communaux, uniquement 10 ont été bâti dès 2001. Source : Excel. 7 *Nombre de bâtiments qui abritent les PRU*, dans le dossier du projet.

<sup>73</sup> Les classes d'ouvrages de la catégorie II prévoient une « *occupation humaine importante, de grands rassemblements de personnes, des marchandises ou des installations ayant une valeur particulière, une fonction d'infrastructure importante, des écoles et des crèches, des bâtiments de l'administration publique* ». Office fédéral de l'environnement (OFEV) (2021), *Construire parasismique en Suisse*, p. 7. [https://www.baudyn.ch/download\\_file/view/372/237](https://www.baudyn.ch/download_file/view/372/237). Téléchargé le 13 août 2025.

<sup>74</sup> OFEV (2021), *Notre bâtiment est-il suffisamment résistant aux séismes ?*

[https://www.baudyn.ch/download\\_file/view/372/237](https://www.baudyn.ch/download_file/view/372/237). Téléchargé le 13 août 2025.

<sup>75</sup> Le Temps (7 mars 2023), *En Suisse, les régions les plus exposées aux séismes ne sont pas forcément les plus à risque*, [https://www.letemps.ch/suisse/suisse-regions-plus-exposees-aux-seismes-ne-forcement-plus-risque?srsltid=AfmBOoqNtGc0yCyDnJNwkHr3M\\_tE\\_lgPhcZv06ALKP9u7fXeGZggQCgy](https://www.letemps.ch/suisse/suisse-regions-plus-exposees-aux-seismes-ne-forcement-plus-risque?srsltid=AfmBOoqNtGc0yCyDnJNwkHr3M_tE_lgPhcZv06ALKP9u7fXeGZggQCgy). Consulté le 7 octobre 2025.

<sup>76</sup> Portail du gouvernement suisse, (7 mars 2023), *Les effets des tremblements de terre en Suisse déterminés pour la première fois de manière approfondie*, <https://www.news.admin.ch/fr/nsb?id=93495>. Consulté le 7 novembre 2025.

<sup>77</sup> L'OFEV mentionne sur son site que « les installations sont réparties dans toute la Suisse, mais leur densité est plus grande dans les zones industrielles autour de Genève, de Bâle et de Zurich, ainsi que sur le Plateau suisse ». OFEV (2025), *Dangers chimiques potentiels et risques d'accidents majeurs*. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/accidents-majeurs/dangers-chimiques-potentiels-et-risques-daccidents-majeurs.html>. Consulté le 10 novembre 2025.

<sup>78</sup> Le 15 avril 2025, l'OFEV a publié un document intitulé *Prise en compte des séismes dans la prévention des accidents majeurs*, portant le sous-titre *d'Aide aux entreprises présentant un potentiel de danger chimique*. Un outil de référence est désormais disponible pour les intervenants dans le secteur chimique et pétrolier, ainsi que pour les autorités, afin que le scénario sismique soit correctement intégré dans les mesures de prévention des accidents majeurs. OFEV (2025), *Prise en compte des séismes dans la prévention des accidents majeurs*, dans « Connaissance de l'environnement », numéro UW-2506-F. Lien : <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/accidents-majeurs/publications-etudes/publications/prise-en-compte-des-seismes-dans-la-prevention-des-accidents-majeurs.html>.

#### 4. Vérification des PRU par rapport à la densité de la population résidante

Les analyses géospatiales sur la cartographie des PRU effectuées dans les chapitres précédents (2.2) ont montré que pour le canton de Genève l'enjeu majeur concernant leur emplacement est celui du dépassement du seuil recommandé de 1 PRU pour maximum 10'000 personnes.

Pour cette raison, cette étude a ajouté une section qui vise à explorer des méthodes utiles pour la planification d'un service d'un point de vue territorial, et de voir comment elles pourraient être utilisées dans notre cas pour vérifier le nombre de PRU présents par rapport à la population résidente au km<sup>2</sup>.

La section de cette étude qui a abordé la question de l'élan urbanistique du canton (2.3.2) et de l'augmentation importante de la population résidente dans les zones de développement a également montré qu'une révision de la cartographie des PRU dans un futur proche était inévitable. Cette révision deviendra nécessaire, soit ponctuellement, soit pour l'ensemble du canton, une fois que les ambitieux projets de construction en cours, tels que celui des Vernets et bien d'autres, auront été achevés.

Cette partie de l'étude est donc principalement exploratoire. Le but est celui, d'une part, de tester des outils d'analyse géospatiales pour diviser le territoire cantonal en secteurs, selon le critère de service de maximum 10'000 personnes et, d'autre part, de vérifier si et comment ils pourraient être utilisés lors d'une révision de la carte des PRU.

Cette exploration tente d'harmoniser l'offre sur le territoire et de réduire l'exposition des PRU au risque d'une affluence excessive et difficile à gérer, causée par une densité de la population résidente élevée et un nombre insuffisant de PRU à proximité.

Voici les outils géomatiques explorés pour créer une cartographie alternative du territoire axée sur l'analyse de la densité de la population résidante au km<sup>2</sup> : <sup>79</sup>

- Le *PEANO spatial sorting*, pour regrouper les points dans la table attributaire selon leur proximité spatiale ;
- Le *Proximity-Based Clustering*, pour créer des polygones (clusters) en utilisant la somme de la population qui y résident comme critère de création ;
- La création d'une *fishnet grid* (grille) sur le territoire, avec des tailles différentes, pour calculer la densité au secteur ;
- Le *summarize within* pour que les polygones (clusters) ou les cellules de la grille aient l'information de la somme de la population dans leur table attributaire.

Les opérations et les résultats des différentes analyses sont disponibles dans l'annexe 2.

L'approche qui nous a donné le résultat le plus intéressant par rapport à notre objectif est celle qui a créé une grille (*fishnet grid*) sur le territoire du canton de Genève, autour des points d'adresse, et pour lesquels calculer la statistique de population.

Le script développé en Python (annexe 2) a permis de générer une grille de 1500 m sur 1500 m (taille de la grille basée sur celle déjà utilisée dans plusieurs analyses de cette étude) sur le territoire cantonal, avec l'outil de création d'un quadrillage (*fishnet grid*) <sup>80</sup>, créant 143 secteurs, chacun d'une surface de 2.25 km<sup>2</sup>, et a calculé le nombre de personnes qui y résident. Les cellules affichant une

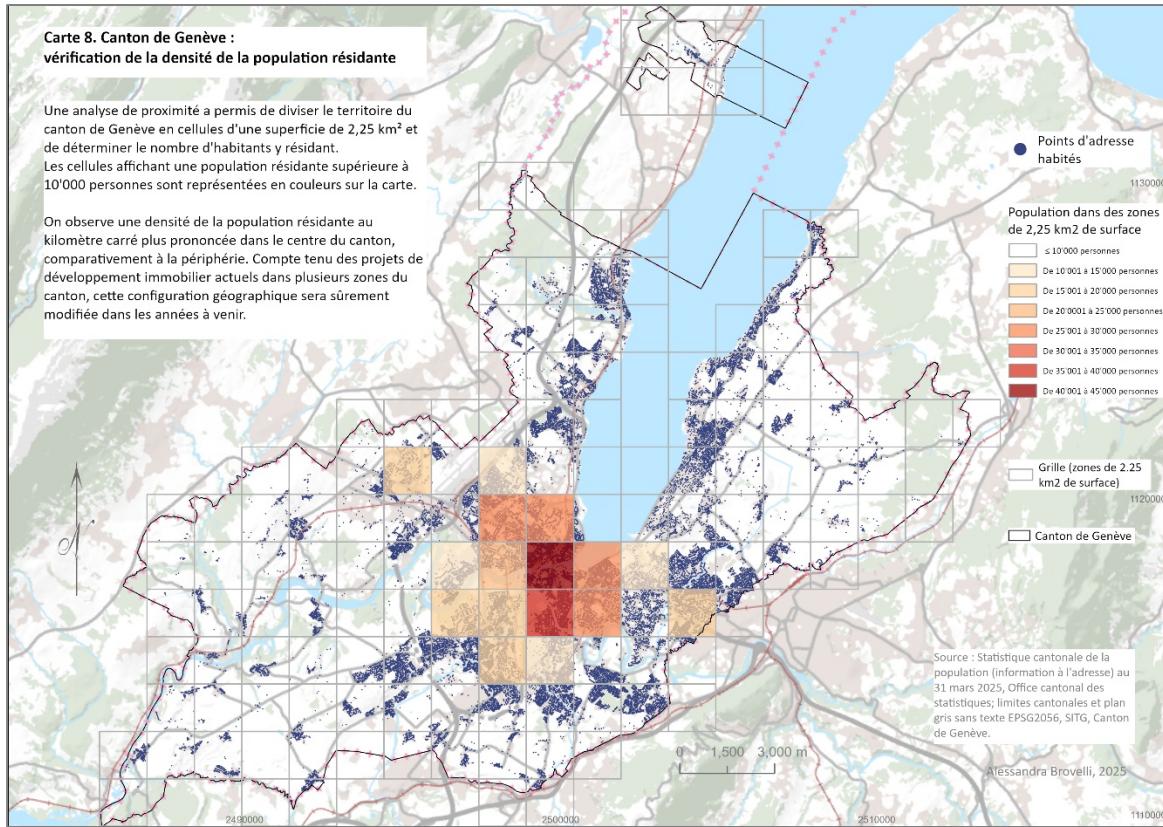
<sup>79</sup> Pour les détails sur ces outils, voir le site d'ESRI : ArcGIS Pro Online Help. <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/>.

<sup>80</sup> Pour en savoir plus sur les outils de quadrillage, voir la documentation mise à disposition par ESRI au lien <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/data-management/create-fishnet.htm>. Le script a permis de créer le quadrillage et ensuite de compter le nombre de personnes résidentes dans tous les points d'adressée présents dans chaque de ses cellules.

population résidante supérieure à 10'000 personnes sont représentées en couleurs sur la carte 8 (voir également l'annexe 3).

On observe une densité de la population résidante au kilomètre carré plus prononcée dans le centre du canton, comparativement à la périphérie. Compte tenu des projets de développement immobilier actuels dans plusieurs zones du canton, cette configuration géographique sera sûrement modifiée dans les années à venir.

**Carte 8. Canton de Genève : vérification de la densité de la population résidante**

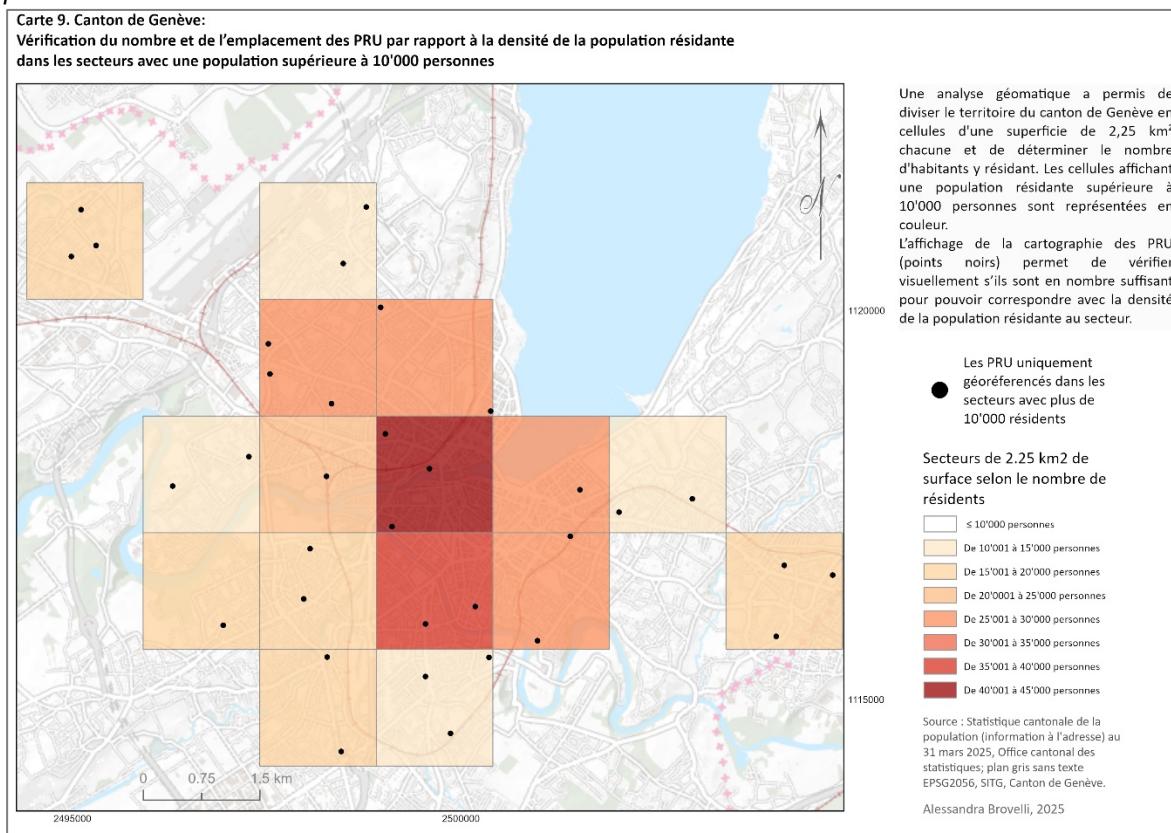


Dans la carte 9, nous avons pris en considération uniquement les cellules ou secteurs de la grille avec une population résidente supérieure à 10'000 personnes, et nous avons constaté que le nombre total de résidents y est de 353'751, tandis que le nombre de PRU y est de 34.

Si on devait regarder uniquement ces secteurs, le ratio d'habitants par PRU est de 10'404 personnes par PRU, ce qui est proche du critère de 1 PRU pour maximum 10'000 personnes.

Toutefois, celle-ci n'est qu'une statistique indicative. Comme l'ont démontré les analyses du chapitre 2, pour comprendre les enjeux liés à la capacité de service, il faut regarder la zone de proximité d'un PRU, son accessibilité sur le réseau et la présence ou absence d'autres PRU à proximité. De plus, sa capacité à gérer l'afflux de personnes en cas d'événement dépend également du type de crise.

**Carte 9.** Canton de Genève : vérification du nombre et de l'emplacement des PRU par rapport à la densité de population résidante dans les secteurs avec une population supérieure à 10'000 personnes.



Si on regarde de plus près un des deux secteurs les plus peuplés, on observe que plus de 36'000 personnes y résident, ce qui en théorie devrait correspondre à la planification pour le secteur de 4 PRU. Toutefois, seulement 2 y sont actuellement à disposition.

**Figure 4.** Extrait de la carte 9 centré sur la deuxième grille la plus densément peuplée, avec les détails.

Grid_With_Population_1500m_Over10Kpeople - 36731	
OID	5
Sum POPULATION	36731
Count of Points	1285
CLUSTER_ID	2
Shape_Length	6000

Source : projet aprx de l'étude en ArcGIS Pro. Note : dans l'application web le IOD est le 86.

Les résultats de cette analyse sont intéressants, car elle montre que ce n'est pas seulement le nombre prévu de PRU qui peut causer des problèmes d'affluence, mais également leur distribution spatiale. Et la visualisation de la distribution de la densité de population permet aux autorités en charge d'identifier les secteurs où placer ou déplacer des PRU, lors d'une mise à jour du dispositif.

La cartographie web de cette section ([Web App 8](#)) permet d'explorer les résultats de façon interactive et de vérifier le nombre de personnes et de PRU en sélectionnant les secteurs.

## 5. La cartographie interactive

Savoir communiquer les résultats des analyses géospatiales de façon visuelle et interactive fait désormais partie du quotidien des géomaticiens et c'est très apprécié par les décideurs, qui doivent analyser une large quantité d'information et prendre rapidement des décisions. Une carte, surtout si elle est interactive, peut faciliter cette tâche.

La maîtrise des conventions de présentation des informations et des données sur une carte statique, relevant du domaine de la cartographie, est en effet complétée par des compétences dans l'utilisation d'outils de création d'applications cartographiques pour le web.

Dans le but d'exploiter les outils de communications cartographiques dynamiques d'ESRI, cette étude inclut un volet de visualisation des résultats sur des cartes et des applications web interactives, créées dans l'environnement d'ESRI d'ArcGIS Enterprise de l'université de Genève.

Pour créer une carte interactive, il faut publier les données géospatiales obtenues avec l'outil SIG dans ce qu'on appelle un « service de carte » (*map service* avec son *feature service* associé) dans un environnement en ligne, qui dans notre cas est l'ArcGIS Enterprise de l'Université de Genève. Le service de carte est ensuite paramétré et utilisé pour la création d'une carte web, qu'on utilise pour créer une application web, laquelle permet à l'utilisateur d'explorer les données à l'écran par des fenêtres contextuelles.

Avec l'assistance des informaticiens du Certificat complémentaire en géomatique, un groupe à accès restreint a été constitué sur le portail ArcGIS Enterprise de l'Université de Genève, où sont stockées les cartes et les applications web de ce mémoire.<sup>81</sup>

**Le portail cartographique est accessible par cette adresse <https://arcg.is/0WD0m40>**, par un nombre restreint d'utilisateurs (voir liste annexe 4). Ces derniers ne peuvent y accéder qu'en utilisant le nom d'utilisateur et le mot de passe individuels envoyés par l'Université. Une fois connecté, il est ensuite possible de cliquer sur les liens des applications web, soit dans le bas de la page web, soit directement depuis les liens dans le texte de ce document.

Les références et les sources de données employées pour créer les cartes et celles sur l'application web sont identiques, elles ne sont donc pas répétées. Cette partie résume les différentes cartes dynamiques mises en place.

### 5.1. Analyse des critères de mise en place des PRU

#### Crise Black-out : vérification du respect du critère de capacité de service

La carte 1 est accessible en ligne en consultation dans la [Web App 1](#).

Elle montre les zones de desserte autour de chaque PRU (*Thiessen polygons*) et visualise les PRU par la taille du nombre de résidents dans leur zone respective, avec une symbologie qui distingue en rouge ceux qui dépassent le critère et en vert ceux qui le respectent.

#### Crise Black-out : vérification du respect du critère d'accessibilité

La carte 2 est accessible en ligne en consultation sur la [Web App 2](#).

Elle montre les zones du canton depuis lesquelles on ne peut pas accéder au PRU le plus proche en moins de 30 minutes à pied, avec le temps de parcours. Le réseau logique est également affiché, avec les trois couches de la mobilité routière, piédestre et douce, mais dans une même couleur car le but de cette carte et de permettre une bonne visualisation du dépassement du critère d'accessibilité pour les points d'adresse vérifiés.

---

<sup>81</sup> La liste des personnes qui ont accès au portail cartographique est disponible dans l'annexe 4.

### **Crise Black-out : vérification d'un déficit ou de la redondance de PRU**

La carte 3 est accessible en ligne en consultation dans la [Web App 3](#).

Elle montre la **redondance**, définie ici comme la présence de plusieurs rayons d'influence depuis les PRU, avec une distance de 1'500 mètres en ligne droite. Elle montre également le **déficit**, défini comme la présence du rayon d'influence d'un seul PRU. On y trouve tous les rayons des PRU du canton. Marqués en rouge, on identifie les six PRU qui ont le nombre le plus élevé de résidents qui sont uniquement dans un rayon d'influence ; ces résidents sont dépendants du bon fonctionnement d'un seul PRU dans le secteur.

### **Crise prolongée : vérification du critère de capacité de service au niveau communal**

Les cartes 4a et 4b sont disponibles en consultation interactive dans quatre applications web et chacune affiche des informations différentes selon les résultats des analyses intermédiaire ou finales (voir la légende).

- [Web App 4.1](#). Population communale et nombre de PRU nécessaires.
- [Web App 4.2](#). Marge ou écart par rapport au nombre de PRU recommandés.
- [Web App 4.3](#). Population au sous-secteur dans les communes genevoises.  
*Population aux sous-secteurs, classification par 1'000 personnes, identification des sous-secteurs du canton très peuplés (par exemple Cité-Nouvelle à Onex).*
- [Web App 4.4](#). Communes genevoises selon leur pourcentage de population communale âgée de 65 ans et plus.

### **Crise prolongée : vérification de la cartographie actuelle des PRU par rapport à l'évolution de la population résidante**

*Pas de cartes interactives en consultation pour cette section, mais disponibles sur demande après la soutenance.*

## **5.2. Analyse de l'exposition des PRU aux aléas**

### **Analyse de l'exposition des PRU à l'aléa d'inondation**

La carte 6 est disponible en consultation interactive dans la [Web App 6](#), qui affiche les zones exposées à l'aléa d'inondation selon la carte cantonale des dangers du canton de Genève, les points d'adresse habitées selon l'Office cantonal des statistiques et l'emplacement des PRU selon les informations de la Confédération suisse.

### **Analyse de l'exposition des bâtiments géoréférencés comme PRU à l'aléa sismique**

La [Web App 7](#) permet de visualiser, en violet, les bâtiments des PRU bâties avant la période de 2001 à 2004 et, en vert, ceux bâties après cette période.

La couche des bâtiments hors-sols et le fond de carte permettent d'identifier, proche de chaque PRU, des espaces larges ouverts et loin des bâtiments (jardins publics, places de jeux, etc.) qui pourraient être utilisés comme lieux de rencontre à l'air libre pour ouvrir un PRU après un fort séisme. En arrière-plan et comme rappel de la fragilité du parc immobilier genevois en cas de fort séisme, nous avons affiché la carte des sols de fondation, qui montre que le territoire du canton de Genève est composé de terrains meubles, qui peuvent amplifier les secousses lors d'un séisme.

## **5.3. Vérification des PRU sur la densité de la population résidante au km<sup>2</sup>**

### **Vérification du nombre et de l'emplacement des PRU par rapport à la densité de la population résidante: [Web App 8](#)**

La carte permet d'explorer la grille et ses secteurs (d'une surface de 2.25 km<sup>2</sup>), avec une symbolologie qui montre uniquement les secteurs qui ont une population supérieure à 10'000 personnes, dans un dégradé de jaune à rouge à des intervalles de 5'000 personnes. On peut interroger la couche et visualiser le nombre de personnes par secteur dans tous les secteurs de la grille et vérifier la densité de population résidante.

Les PRU dans les zones avec une population résidente supérieure à 10'000 personnes sont en noir, et étant donné leur emplacement et surtout leur nombre, on peut vérifier visuellement si leur nombre est adéquat par rapport à la densité de population résidante.

## 6. Recommandations

Voici les recommandations qui ressortent des analyses, avec le chapitre de référence, les tables, cartes ou applications web à disposition pour consultation.

### 6.1 Analyse des critères de mise en place des PRU

#### 6.1.1 Crise black-out : vérification du respect du critère de capacité de service

L'analyse a identifié un nombre important de PRU qui, en situation de black-out, risquent d'avoir un nombre plus important que 10'000 personnes à desservir, d'être soumis à un fort stress et être dans l'incapacité d'aider comme prévu la population. Si on somme les personnes résidentes dans les zones de proximité des PRU qui dépassent le seuil du critère de la capacité de service, on obtient le chiffre de 265'490. Ce chiffre correspond à la moitié de la population cantonale de 532'572 personnes.

Cet enjeu touche donc 50% de la population cantonale et concerne les communes de Genève, Onex, Lancy, Carouge et Chêne-Bourg.

Les **détails des résultats** sont disponibles en consultation dans les tables et/ou cartes suivantes :

- **Table 1.** PRU qui dépassent le seuil du critère de service de maximum 10'000 personnes et population résidante dans leurs zones de service.
- **Carte 1.** Black-out : vérification du respect par les PRU du critère de capacité de service.
- [\*\*Web App 1.\*\*](#) Black-out : vérification du respect par les PRU du critère de capacité de service.

#### Recommandations

- Augmenter les capacités en matériel et en personnel dans les PRU identifiés.
- Allouer des PRU mobiles aux secteurs du canton densement peuplés et les placer stratégiquement, sur la base de plusieurs critères, qui peuvent être analysés avec l'aide de la géomatique.
- Lors de la prochaine mise à jour du dispositif, réfléchir soit à augmenter le nombre de PRU dans ces secteurs, soit à repositionner les PRU de façon plus harmonieuse sur le territoire pour mieux correspondre à la distribution de la population résidente.  
Pour ce faire, les résultats de cette analyse avec les autres dans cette étude, qui considèrent également la géographie, les évolutions démographiques du canton et la densité de la population résidante sont à disposition, et peuvent constituer un point de départ.

#### 6.1.2 Crise black-out : vérification du respect du critère d'accessibilité

L'analyse de l'accessibilité, réalisée en utilisant un réseau logique créé avec des graphes cantonaux, a permis d'identifier précisément les endroits du canton depuis lesquels le PRU le plus proche n'est pas accessible en 30 minutes de marche sur le réseau local (routier, piédestre et de mobilité douce). Ceci touche un nombre très limité de personnes (592 sur les 2'747 résidants examinés). On conseille toutefois d'approfondir la situation dans la zone située entre les communes de Bernex, Vernier et Satigny car plus peuplée et de refaire cette analyse avec d'autres types de réseau logique.

Les **détails des résultats** sont disponibles en consultation dans les tables et/ou cartes suivantes :

- **Table 2.** Nombre des résidents des adresses vérifiées qui ne peuvent pas accéder à leur PRU le plus proche en moins de 30 minutes de marche sur le réseau, par commune et par temps de parcours.

- **Carte 2.** Black-out : vérification du respect par les PRU du critère d'accessibilité.<sup>82</sup>
- [Web App 2](#). Crise Black-out : vérification du respect par les PRU du critère d'accessibilité.

#### Recommandations

- Lors de la présentation des PRU aux résidents, les communes touchées par cet enjeu communiquent de façon adaptée aux habitants des zones identifiées et suggèrent des aménagements préventifs, tels que :
  - Identifier une personne responsable dans la communauté qui s'assure que son véhicule reste fonctionnel et équipé en essence en cas d'événement ;
  - Prévoir un transport communal pour aider les habitants à se rendre au PRU depuis ces zones. Ce même véhicule pourrait amener un patient directement aux urgences, si le transport ne nécessite pas d'une ambulance.
  - Prévoir le déploiement d'un PRU mobile dans ces zones par les autorités cantonales, par exemple dans les hauts de Dardagny. Toutefois, la question se pose s'il serait mieux d'utiliser les PRU mobiles pour donner du renfort au PRU dans les zones à forte densité de population résidante. S'ils sont préparés et soutenus par les communes, les résidents des zones éloignées du canton peuvent gérer la situation tandis que les autorités cantonales amènent leur support ailleurs où le nombre de personnes en besoin est plus élevé.

#### 6.1.3. Crise black-out : vérification d'un déficit ou de la redondance de PRU

Cette analyse a montré que, si au cœur du canton on peut être confronté à des PRU très sollicités étant donné la forte densité de population résidente, dans les communes périphériques, moins habitées, on dépend du bon fonctionnement de son PRU le plus proche pour pouvoir bénéficier d'une assistance, car le prochain risque d'être trop loin. Cet enjeu concerne 47'485 résidants, sur le total cantonal dans la couche de l'Office cantonal des statistiques de 532'572 personnes. Ce qui correspond à 9 % de la population cantonale.

Les **détails des résultats** sont disponibles en consultation dans les tables et/ou cartes suivantes :

- **Table 3.** Nombre de personnes dépendantes du bon fonctionnement de leur PRU le plus proche, par une absence de redondance de PRU. Sélection des six PRU avec le nombre le plus élevé de résidents dans leur rayon d'influence de 1'500 m.
- **Carte 3.** Black-out : vérification d'un déficit ou d'une redondance de PRU.
- [Web App 3](#). Crise Black-out : vérification d'un déficit ou d'une redondance de PRU.

#### Recommandations

- En cas de défaillance d'un des PRU identifiés, y déployer un PRU mobile.
- En cas d'activation d'un dispositif réduit, maintenir actifs les PRU identifiés, car situés dans des secteurs dépourvus de redondance de PRU.

#### 6.1.4. Crise prolongée : vérification du critère de capacité de service au niveau du territoire communal

Cette analyse a montré quelles sont les communes qui respectent ou pas le critère d'un PRU pour maximum 10'000 personnes, avec soit un écart à combler pour s'y conformer ou soit une marge pouvant être utile pour absorber une augmentation ultérieure de la population. Cet enjeu est très important pour la Ville de Genève, qui devrait théoriquement prévoir neuf PRU supplémentaires, et plus marginalement pour les communes d'Onex et de Veyrier, qui devraient elles prévoir un PRU supplémentaire chacune.

---

<sup>82</sup> Des cartes supplémentaires sans numérotation sont disponibles dans le chapitre et illustrent les détails de l'analyse d'accessibilité pour les communes de Bardonnex, Dardagny et pour une zone à cheval entre les communes de Bernex, Vernier et Satigny.

Elle a également montré l'importance de connaître la composition de la population communale et de développer, en collaboration avec les communes, des critères de service adaptés si on veut utiliser le PRU pour une distribution ou pour une autre fonction de soutien communale.

Les **détails des résultats** sont disponibles en consultation dans les tables et/ou cartes suivantes :

- **Table 4.** Communes genevoises : population communale, nombre de PRU à disposition et écart depuis le critère de service.
- **Table 5.** Communes genevoises : pourcentage de la population communale âgée de 65 ans et plus.
- **Carte 4a** Crise prolongée : vérification du respect par les PRU du critère de service au niveau communal. Carte montrant l'écart entre le nombre nécessaire et le nombre existant.
- **Carte 4b.** Crise prolongée : pourcentage de la population communale âgée de 65 ans et plus.
- **Web App 4.1.** Population communale et nombre de PRU nécessaires.
- **Web App 4.2.** Marge ou écart par rapport au nombre de PRU recommandés.
- **Web App 4.3.** Population au sous-secteur dans les communes genevoises.
- **Web App 4.4.** Communes genevoises selon leur pourcentage de population communale âgée de 65 ans et plus.

#### Recommandations

- Entamer des discussions avec les communes pour la préparation d'une réponse communale à une situation d'urgence, autre que celle du black-out, qui utilise le PRU.
- Analyser le cas de figure d'une distribution par la commune et réfléchir à un nombre de personnes à desservir par PRU qui soit plus adapté que celui général de 1 PRU pour maximum 10'000 personnes. Établir une liste de recommandations utiles pour la planification et la préparation selon le cas de figure.
- Tenir compte du fait que certaines communes peuvent choisir de travailler avec un ratio de PRU par habitant différent, selon leurs ressources et intentions politiques. Étant donné la grande disparité entre les communes genevoises, il peut être utile de refaire l'analyse géomatique selon leurs critères.

#### 6.1.5. Crise prolongée : vérification de la cartographie actuelle des PRU par rapport à l'évolution de la population résidante

L'impact de l'évolution démographique et de l'élan urbaniste du canton sur le dispositif des PRU est un exemple pertinent de l'importance de comprendre les besoins locaux tout en ayant à l'esprit le cadre territorial plus large. Ceci pour pouvoir identifier les améliorations ponctuelles qui stimulent les synergies plutôt que, sans le vouloir, réduire l'efficacité du dispositif.

Une analyse supplémentaire et détaillée pour chaque PRU pourrait effectivement permettre de :

- Cartographier les enjeux liés au développement urbain que de nombreuses zones du canton expérimentent en ce moment ;
- Donner les bases aux autorités cantonales pour une discussion constructive avec les autorités communales ;
- Soutenir de façon adaptée et précise la vérification du dispositif des PRU et sa mise à jour, en ayant à l'esprit les besoins locaux et le besoin de faire le meilleur choix possible en gardant les coûts au plus bas.

Cette étude a vérifié trois cas précis dans les communes d'Onex, Carouge, Genève et Veyrier, pour donner un exemple de recommandation ponctuelle qu'on pourrait faire grâce à la géomatique.

Les **détails des résultats** sont disponibles en consultation dans les tables et/ou cartes suivantes :

- **Carte 5a.** Commune d'Onex. Crise prolongée : vérification de la cartographie actuelle des PRU par rapport à la population résidante au sous-secteur.

- **Carte 5b.** Communes de Genève et de Carouge. Crise prolongée : vérification de la cartographie actuelle des PRU par rapport à l'évolution de la population résidante.
- **Carte 5c.** Commune de Veyrier : vérification de la cartographie actuelle des PRU par rapport au respect du critère de capacité de service.

### **Recommandations ponctuelles pour les trois cas analysés.**

#### **I. Commune d'Onex**

- Examiner la liste des bâtiments à utilisation collective identifiés par l'analyse dans le sous-secteur de Cité-Nouvelle pour vérifier ceux qui pourraient être utilisés pour le deuxième PRU communal, en cas de besoin ou lors d'une mise à jour du dispositif.
- Refaire éventuellement l'analyse géospatiale et choisir des bâtiments alloués à fonction d'école, de caserne des sapeurs-pompiers ou à la protection civile, si possible, avec une couche plus détaillée fournie par le Département du territoire.

#### **II. Ville de Genève et commune de Carouge**

On recommande aux autorités des deux communes d'adopter ensemble une approche proactive envers la densification du secteur des Vernets.

- Par exemple, les autorités pourraient effectuer une analyse des projets immobiliers et identifier un nouvel emplacement pour un PRU dans ce même secteur. Cela permettrait de ne pas garder la population du secteur autant dépendante du PRU GE-2705, qui a déjà été estimé à risque par l'analyse de capacité de service.
- Dans la cartographie des PRU pour la commune de Carouge, on constate que deux PRU sont particulièrement proches l'un de l'autre, à moins de 300 mètres de distance en ligne droite. Il pourrait être intéressant pour la commune d'envisager le déplacement d'un des deux dans les nouvelles zones en construction de la commune, si possible vers le secteur des Vernets.

#### **III. Commune de Veyrier**

- Examiner la liste des bâtiments identifiés comme étant à utilisation collective dans le secteur de Veyrier dessiné sur la carte 9, pour identifier ceux qui pourraient être utilisés comme PRU en cas de besoin ou lors d'une mise à jour du dispositif.
- Éventuellement, comme pour la commune d'Onex, refaire l'analyse géospatiale et choisir des bâtiments alloués à fonction d'école, de caserne des sapeurs-pompiers, ou à la protection civile, si possible, avec une couche plus détaillée fournie par le Département du territoire. Il faudrait également considérer l'exposition des emplacements choisis aux aléas naturels.

## **6.2. Analyse de l'exposition des PRU aux aléas**

### **6.2.1. Analyse de l'exposition des PRU à l'aléa d'inondation**

La vérification des emplacements des PRU par rapport à la carte cantonale des dangers, centrée sur l'aléa d'inondation, a identifié 10 PRU prévus dans les zones classées en danger d'inondation et de crue. La vérification a également quantifié le nombre de personnes exposées à l'aléa d'inondation, car résidant dans ces mêmes zones ; il s'agit de 68'955 personnes. On a constaté au niveau géospatial que lors du choix des emplacements des PRU, les autorités n'ont probablement pas considéré la carte cantonale des dangers.

L'analyse a illustré que, pour l'utilisation du dispositif des PRU pour une réponse à ce type de crise, il pourrait être utile d'identifier des PRU de soutien dans les zones hors de danger et de réfléchir également à leurs emplacements, en lien avec les plans d'évacuation, afin d'éviter d'affecter le fonctionnement des zones non inondées et d'entamer les secours.

Les **détails des résultats** sont disponibles en consultation dans les tables et/ou cartes suivantes :

- **Table 6.** Liste des PRU exposés à l'aléa d'inondation.
- **Carte 6.** Canton de Genève : vérification de l'exposition des PRU à l'aléa d'inondation.
- **Carte 6a.** Vérification de l'exposition des PRU à l'aléa d'inondation au centre du canton de Genève.
- **Web App 6.** Vérification de l'exposition des PRU à l'aléa d'inondation.

## Recommandations

- Cette analyse a montré qu'un nombre important de PRU sont actuellement prévus dans les zones classées en danger, qui en plus sont densement peuplées. Il faudrait considérer si les déplacer hors des zones de danger ou, le cas échéant, par chaque zone inondable, identifier un PRU de soutien dans une zone hors danger à proximité.
- Toutefois, si ceci est le cas, lors de la sélection du PRU de soutien (ou de remplacement), il est conseillé de considérer les obstacles d'accessibilité depuis les zones inondées (ponts sur des fleuves dangereux et fermés, gares ferroviaires, dénivelé et parcours, etc.), en prenant en compte les plans actuels d'évacuation.
- Lors de la sélection du bâtiment pour le PRU de remplacement ou de soutien, il est également conseillé de considérer les critères suivants :
  - Pour des interventions de plusieurs jours, il vaut mieux éviter d'utiliser des lieux de formation pour les évacuations, afin de ne pas créer une autre crise en fermant ces lieux aux élèves et en retardant le programme scolaire. De plus, selon l'âge des élèves, transformer leur école en lieu d'accueil des évacués pourrait les exposer à un stress émotionnel. Il faut aussi penser au fait que les enfants des quartiers évacués auront perdu l'accès à leur école et qu'ils auront besoin d'être intégrés dans celles plus proches, hors zone de danger. Une même école ne devrait pas avoir à gérer trop de rôles supplémentaires.
  - Il faudrait également éviter les casernes des sapeurs-pompiers volontaires, également très sollicités dans ce type d'événement.
  - Comme PRU de soutien ou de remplacement, il est donc conseillé de choisir entre les 33 PRU identifiés à proximité des zones inondables qui se trouvent dans d'autres types de locaux (des salles communales ou de fête). Ou alors d'en prévoir d'autres dans des locaux similaires et/ou déployer des PRU mobiles.
- Pour chaque zone inondable, cette étude recommande d'identifier au moins un PRU de soutien, qui répond aux critères mentionnés, et de l'intégrer au dispositif de réponse et aux plans d'évacuation. Pour disposer d'instructions adaptées au moment venu, on conseille également de le tester lors des prochains exercices.

### 6.2.2. Analyse de l'exposition de bâtiments géoréférencés comme PRU à l'aléa sismique

La vérification de la période de construction des bâtiments géoréférencés comme PRU a montré que la majorité du parc immobilier des PRU a été construite avant l'année 2003, date à partir de laquelle le cahier des charges des architectes et des ingénieurs inclut des normes de construction parasismique prenant en compte le type de sols de fondation.

Sur les 84 bâtiments indiqués par les autorités et répertoriés par la carte web de l'État de Genève, 67 bâtiments ont été construits avant la période allant de 2001 à 2005, et seulement 15 après. Pour les deux restants, on n'a pas d'information. De plus, même si la couche du cadastre à disposition permet d'indiquer si le bâtiment a subi des rénovations, aucune information n'est donnée pour les 84 bâtiments en question. Il faudrait aussi que la rénovation ait explicitement prévu une mise à jour aux normes parasismiques afin de réduire la vulnérabilité du bâtiment à l'aléa sismique. Ce détail n'est pas mentionné dans les métadonnées de la couche cadastrale à disposition.

Les **détails des résultats** sont disponibles en consultation dans le graphique et la carte suivants :

- **Graphique 1.** Nombre de bâtiments géoréférencés comme PRU, par période de construction.
- [\*\*Web App 7.\*\*](#) Vérification de l'exposition à l'aléa sismique des bâtiments géoréférencés comme PRU.

#### Recommandations

- Étudier les informations cadastrales pour les 84 bâtiments géoréférencés comme PRU. Prévoir des alternatives pour le stockage de l'équipement dans les PRU dont les bâtiments sont susceptibles d'être endommagés (peut-être dans des annexes externes, hors-sol et facilement accessibles).
- Réfléchir au rôle du PRU en cas de fort séisme pour le canton et penser à une configuration alternative en cas d'activation ; dans des espaces externes loin de bâtiments, facilement accessibles par des routes larges et probablement assez dégagées après le séisme et en s'inspirant par les plans d'intervention dans des pays fortement exposés à l'aléa sismique.
- Échanger avec les cantons plus exposés à l'aléa sismique, comme le demi-canton de Bâle-Ville, pour apprendre la manière dont cet aléa a été inclus dans la conception des PRU et dans le stockage des équipements.

### 6.3. Vérification des PRU sur la densité de la population résidante au km<sup>2</sup>

Cette section finale de l'étude s'est inspirée des résultats des analyses géospatiales qui ont vérifié l'emplacement des PRU par rapport au critère de capacité d'accueil. Les résultats ont montré comment, pour le canton de Genève, le vrai enjeu est celui d'un dépassement du critère de la capacité d'accueil prévue par les autorités cantonales d'un PRU pour maximum 10'000 personnes.

L'étude a testé des outils d'analyse géomatique et suggéré d'explorer le territoire d'un point de vue de la densité de la population résidante au km<sup>2</sup>, pour ensuite y vérifier le nombre de PRU à disposition.

Les résultats de cette section de l'étude ont montré qu'il peut ne pas s'agir uniquement d'augmenter le nombre de PRU, mais plutôt de réfléchir sur comment le redistribuer en tenant compte des secteurs très densément peuplés au km<sup>2</sup>, afin que le réseau des PRU dans son entier puisse mieux soutenir et protéger la population en cas de besoin.

Cette analyse de l'offre des PRU par rapport à la densité de la population résidante au km<sup>2</sup> s'ajoute donc aux autres effectuées dans cette étude pour donner une piste supplémentaire de réflexion aux autorités, lors de la prochaine mise à jour du dispositif.

Les **détails des résultats** sont disponibles en consultation dans les tables et/ou cartes suivantes :

- [\*\*Carte 8.\*\*](#) Canton de Genève : vérification de la densité de la population résidante.
- [\*\*Carte 9.\*\*](#) Canton de Genève : vérification du nombre et de l'emplacement des PRU par rapport à la densité de la population résidante dans les secteurs avec une population supérieure à 10'000 personnes.
- [\*\*Web App 8.\*\*](#) Vérification du nombre et de l'emplacement des PRU par rapport à la densité de la population résidante.

#### Recommandations

- Utiliser la cartographie (carte 9 et [\*\*Web App 8\*\*](#)) pour explorer le nombre de résidents par secteur et le comparer au nombre des PRU (les points noirs).
- Refaire, éventuellement, la même analyse avec des zones de taille plus réduite, par exemple de 500 m de largeur par 500 m de longueur, selon le type de crise que l'on veut étudier et pour laquelle on veut planifier une réponse qui considère la densité de la population résidante (population au km<sup>2</sup>).

## 7. Conclusions

Lors de la mise en place du dispositif des PRU, les cantons ont été laissés libres d'en choisir l'emplacement et le nombre sur la base de recommandations, et chaque canton a fait les choix qui lui correspondaient le plus.<sup>83</sup>

De son côté, le canton de Genève a choisi de déléguer aux communes la tâche d'identifier des lieux et de les équiper en radio Polycom, pour une activation en cas d'événement dans un délai temporel de quelques heures, en leur spécifiant des critères de référence pour la capacité de service et d'accessibilité.

Dans d'autres cantons, le choix a été celui d'utiliser des appareils d'appel aux secours comme ceux qui se trouvent sur les autoroutes.<sup>84</sup> Les cabines téléphoniques sont immédiatement accessibles et moins coûteuses en termes de ressources, mais elles peuvent manquer de personnel de soutien sur place et, selon leur emplacement, ne pas permettre d'élargir l'offre de service au même endroit.

Le choix du canton de Genève et des communes genevoises de préparer et d'équiper des lieux publics pour fonctionner comme points de rencontre d'urgence est intéressant mais nécessite de la préparation et de l'anticipation.

- Pour ce qui concerne une crise rapide, telle que celle d'un black-out, cette étude a montré que la liberté laissée aux communes de choisir l'emplacement de leurs PRU peut toutefois se révéler problématique lors d'un événement majeur qui toucherait tout le territoire au-delà des limites communales.
- Pour ce qui concerne le critère de la capacité de service, on a constaté que dans certaines communes, un afflux de personnes des communes avoisinantes pourrait mettre les PRU sous forte pression. Connaitre ce risque à l'avance peut aider à mieux le maîtriser. Par exemple, il est possible d'augmenter le nombre de radios Polycom et de personnel dans certains PRU, ou d'adapter la présence des PRU sur le territoire, soit en fonction du type de service, soit en lien avec la densité de population résidente. Cette étude a essayé de donner quelques pistes à explorer pour effectuer ces différents choix.
- Pour ce qui concerne le critère d'accessibilité, cette étude a montré qu'une petite partie de la population cantonale ne peut pas joindre un PRU en moins de 30 minutes, mais que cet enjeu peut être réduit et maîtrisé par un travail de prévention et de communication par la commune aux citoyens concernés.

A plusieurs reprises, l'étude a montré l'importance pour le canton de travailler avec les communes afin de découvrir et planifier ensemble l'utilisation des PRU. Il a aussi voulu montrer les atouts d'une analyse géomatique pour aider à vérifier et harmoniser leurs emplacements sur le territoire.

La croissance démographique et les ambitieux projets immobiliers en cours dans le canton vont radicalement changer le visage de nombreux quartiers. Une mise à jour du dispositif des PRU est donc inévitable, si on veut s'assurer que le nombre et l'emplacement des PRU soient en lien avec la nouvelle réalité, surtout celle de la croissance démographique.

---

<sup>83</sup> OFPP (2019), *Plan d'action : points de rencontre d'urgence. Modèles pour la préparation de plans d'évacuation cantonaux*. Disponible sur le site de la Protection civile suisse : <https://www.protection-civile.ch/documents/publication.php?doc=114>. Téléchargé le 10 novembre 2025.

<sup>84</sup> Les cantons des Grisons, Bâle-Ville et Schaffhouse. OFPP, source interne. Article sur les PRU dans le canton de Schaffhouse, Schaffauer Nachrichten (6 décembre 2023), *Der Kanton Schaffhausen führt flächendeckend Notrufsäulen ein*, <https://www.shn.ch/region/kanton/2023-12-06/der-kanton-schaffhausen-fuehrt-flaechendeckend-notrufsaeulen-ein-0>. Consulté le 23 novembre 2025.

Plusieurs volets de l'étude ont exploré ces problématiques et donné des conseils pratiques, par exemple en identifiant des zones précises pour y déplacer ou créer de nouveaux PRU. Les outils d'analyse de proximité qui vérifient la densité de la population résidante peuvent également aider à une prise de décision avisée, sans forcément impliquer des dépenses supplémentaires pour de nouveaux PRU.

Cette étude a également montré que, lorsqu'on envisage d'utiliser le PRU pour répondre à une crise prolongée de pénurie, avec une distribution par la commune pour ses résidents, il est nécessaire de développer des critères de service plus adaptés. Cela permettrait de vérifier le nombre et les emplacements des PRU de façon plus appropriée.

Selon le type de crise et de réponse à apporter, l'étude a rappelé que la connaissance de sa population est un critère essentiel pour une planification efficace. Le pourcentage de la population communale âgée de 65 ans et plus en était un exemple. Une petite vérification visuelle d'une statistique, celle-ci, qui a révélé un des nombreux visages du canton, montrant que certaines communes, en cas de service destiné à cette tranche d'âge, seraient plus sollicitées que d'autres.

Sur la base des résultats de cette étude, le critère de service de 1 PRU pour maximum 10'000 personnes, envisagé par les autorités cantonales au départ avec surtout à l'esprit la fonction principale de « cabine téléphonique », devrait être adapté aux différents types de crise et à la fonction attribuée au PRU, comme celle d'une distribution communale, afin de permettre des planifications现实的.

La principale limitation de cette étude réside dans l'utilisation de données relatives à la population résidante. En situation réelle et lors d'un événement, il convient de considérer que les personnes non enregistrées et celles de passage pour des raisons professionnelles ou touristiques devraient pouvoir bénéficier des services offerts par ce dispositif. Ceci revêt une importance particulière pour un canton frontalier tel que celui de Genève. Il convient donc de considérer ces analyses comme une sous-estimation d'une population réelle, qui pourrait être plus importante. Ce qui met encore plus en valeur l'importance d'une analyse géospatiale des enjeux de l'emplacement des PRU.

Finalement, en se basant sur cette étude, voici quelques pistes de réflexions à mener tant au niveau fédéral, cantonal que communal :

- Utiliser nos analyses géomatiques des enjeux des emplacements des PRU sur le canton de Genève pour les appliquer à d'autres cantons, en particulier urbains ;
- S'assurer que tous les cantons considèrent les cartes cantonales des dangers lors de la mise en place ou d'un ajustement du dispositif des PRU ;
- Favoriser les échanges entre les cantons avec des situations géographiques similaires, par exemple, entre des cantons urbains densement peuplés, avec la présence d'obstacles naturels tels que des lacs ou des fleuves, et la présence d'industries chimiques importantes (Genève, Bâle, Zürich, etc.) ; ou entre des cantons étant plus exposés à l'aléa et au risque sismique, selon les résultats fournis par le Service sismologique suisse ;
- Préparer les communes à connaître les différents aspects d'une activation et d'une utilisation du dispositif des PRU, selon le type de crise. Par exemple, en analysant ensemble les différents scénarios lors d'exercices et en développant des critères de service et de distance pertinents.
- Adapter le dispositif afin qu'il reste en ligne avec la croissance démographique. Il peut s'agir de déplacer certains PRU, plutôt que d'en créer des nouveaux. Les analyses géomatiques peuvent aider à une gestion stratégique des ressources.

L'instauration des PRU est récente et son incorporation avec les autres systèmes de protection de la population sera certainement au centre des préoccupations des spécialistes cantonaux et fédéraux pour les prochaines années. Nous espérons que ce mémoire de recherche a pu illustrer l'appui significatif qu'une analyse géomatique des enjeux de l'emplacement des PRU peut offrir aux responsables de la prise de décision.

## Bibliographie

### Documents internes OCPPAM et OFPP

OCPPAM (2022), Document à l'attention des communes genevoises pour la création des Points de rencontre d'urgence. Interne.

### Documents des cours universitaires du Certificat complémentaire en géomatique

Géo-Planning, *Mobilité et planification territoriale*, Instructions des travaux pratiques du module sur la mobilité. Certificat complémentaire en géomatique 2025.

### Livres et articles scientifiques

Akar, A., Akar, Ö. & Konakoğlu, B. (2024), *Analysis of emergency assembly points for post-earthquake disaster management : a case study of Erzincan, Türkiye*. « Dans Nat Hazards », n. 120, pp. 11791–11824. <https://doi.org/10.1007/s11069-024-06661-7>.

Bosina E., Ulrich Weidmann U. (2017), *Estimating pedestrian speed using aggregated literature data*, dans « Physica A: Statistical Mechanics and its Applications », vol. 468, pp. 1-29, <https://doi.org/10.1016/j.physa.2016.09.044>.

Cetin, M., Kaya, A.Y., Elmastas, N. et al. (2024), *Assessment of emergency gathering points and temporary shelter areas for disaster resilience in Elazig, Turkey*. Dans « Nat Hazards », n. 120, pp. 1925–1949. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-06271-9>.

Emmanuel Garnier (2016), *Genève face à la catastrophe 1350-1950 : un retour d'expérience pour une meilleure résilience urbaine*, Editions Slatkine.

Ritzema, H. P., and J. M. Van Loon-Steenisma (2018). *Coping with Climate Change in a Densely Populated Delta: A Paradigm Shift in Flood and Water Management in The Netherlands*. Dans « Irrigation and Drainage », vol. 67, n. S1, pp. 52–65. <https://doi.org/10.1002/ird.2128>.

Zandbergen (2025), *Python scripting for ArcGIS Pro*, ESRI Press.

### Lois, documents et publications officiels

Administration fédérale suisse, *Loi fédérale sur la protection de la population et sur la Protection civile (LPPCi)*, <https://www.fedlex.admin.ch/eli/oc/2020/887/fr>. Consultée le 15 juillet 2025.

Conseil d'État du canton de Genève (6 septembre 2017), Point de presse, *Praille Acacias Vernets : une nouvelle étape vers les 1500 nouveaux logements aux Vernets*, <https://www.ge.ch/document/point-presse-du-conseil-etat-du-6-septembre-2017#extrait-4154>. Consulté le 22 septembre 2025.

Etat de Genève (30 décembre 2024), publication, <https://www.ge.ch/actualite/point-rencontre-urgence-solution-secours-30-01-2025>. Téléchargé le 8 octobre 2025.

Etat de Genève (2014), *Département de l'aménagement, du logement et de l'énergie, Directive départementale : indices de densité et d'utilisation du sol*. <https://www.ge.ch/document/indices-densite-utilisation-du-sol>. Téléchargé le 22 septembre 2025.

Etat de Genève (30 décembre 2024), Publication, <https://www.ge.ch/actualite/point-rencontre-urgence-solution-secours-30-01-2025>. Consulté le 8 octobre 2025.

Etat de Genève, Teaser, site officiel : <https://www.ge.ch/teaser/tres-chaud-nous-trop-chaud-eux> Consulté le 10 novembre 2025.

Inter-agency network for education in emergencies (2017), *Limiting and planning for schools as temporary evacuation centres in emergencies*, Policy Brief. <https://inee.org/resources/limiting-and-planning-schools-temporary-evacuation-centres-emergencies>. Téléchargé le 11 août 2025.

Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2019), *Plan d'action : points de rencontre d'urgence. Modèles pour la préparation de plans d'évacuation cantonaux*. Disponible sur le site de la Protection civile suisse : <https://www.protection-civile.ch/documents/publication.php?doc=114>. Téléchargé le 10 novembre 2025.

Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2020), *Catastrophes et situations d'urgence en Suisse 2020, Dossiers sur les dangers : Tremblements de terre*. Disponible au lien : <https://share.google/STOsUFxSLuYdmGQrK>. Téléchargé le 23 novembre 2025.

Office fédéral de l'environnement OFEV (2021), *Construire par seisme en Suisse*, p. 7. [https://www.baudyn.ch/download\\_file/view/372/237](https://www.baudyn.ch/download_file/view/372/237). Téléchargé le 13 août 2025.

Office fédéral de l'environnement (2021), *Notre bâtiment est-il suffisamment résistant aux séismes ?* [https://www.baudyn.ch/download\\_file/view/372/237](https://www.baudyn.ch/download_file/view/372/237). Téléchargé le 13 août 2025.

Office fédéral de la protection de la population (OFPP) (2023), *Aide-mémoire Kataplan : Analyse des dangers et préparation aux situations d'urgence*, <https://www.babs.admin.ch/fr/aide-memoire-kataplan-analyse-des-dangers-et-preparation-aux-situations-durgence>. Téléchargé le 22 juillet 2025.

Office fédéral de l'environnement OFEV (2024), *Sécurité sismique des infrastructures en Suisse : procédures, expériences et exemples concrets de la pratique*. Série « Connaissance de l'environnement : dangers naturels, mitigation des séismes ». <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/seismes/publications-etudes/publikationen-erdbeben/securite-sismique-des-infrastructures-en-suisse.html>. Téléchargé le 23 novembre 2025.

Office fédéral de la protection de la population OFPP (2024), revue 23/24. <https://www.babs.admin.ch/fr/publication?id=o2jaRbztM9BB>. Téléchargé le 25 juillet 2025.

Office fédéral de l'environnement (OFEV) (2024), *Sécurité sismique des infrastructures en Suisse : procédures, expériences et exemples concrets de la pratique*, série « Connaissance de l'environnement : dangers naturels, mitigation des séismes », p. 9. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/seismes/publications-etudes/publikationen-erdbeben/securite-sismique-des-infrastructures-en-suisse.html>. Consulté le 20 novembre 2025.

Réponse du Conseil d'Etat à l'interpellation urgente écrite de M. Pierre Guérini (2004) : *Tremblements de terre et autres catastrophes : sommes-nous prêts à faire face ?* <https://ge.ch/grandconseil/data/texte/IUE00075A.pdf>. Consulté le 26 septembre 2025.

Service sismologique suisse 2025, *Risque sismique en Suisse*, <http://www.seismo.ethz.ch/en/news-and-services/brochures/index.html>. Téléchargé le 9 novembre 2025.

## **Points de presse, articles de journal et média**

État de Genève (30 décembre 2024), Publication, <https://www.ge.ch/actualite/point-rencontre-urgence-solution-secours-30-01-2025>. Consulté le 8 octobre 2025.

État de Genève, *Les réponses à vos questions sur le projet PAV*, <https://www.ge.ch/document/reponses-vos-questions-projet-pav>, consulté le 3 décembre 2025.

Le Temps (22 novembre 2023), *Face aux crues extraordinaires de l'Arve, Genève ne peut qu'observer et espérer*. [https://www.letemps.ch/sciences/face-aux-crues-extraordinaires-de-l-arve-geneve-ne-peut-qu-observer-et-esperer?srsltid=AfmBOOrCkXJl6HucWty8rn-eRn2VUmHWN9CX1Rya\\_Cs1aaKUkK0uOOqW](https://www.letemps.ch/sciences/face-aux-crues-extraordinaires-de-l-arve-geneve-ne-peut-qu-observer-et-esperer?srsltid=AfmBOOrCkXJl6HucWty8rn-eRn2VUmHWN9CX1Rya_Cs1aaKUkK0uOOqW). Consulté le 23 juillet 2025.

Le Temps (7 mars 2023), *En Suisse, les régions les plus exposées aux séismes ne sont pas forcément les plus à risque*, [https://www.letemps.ch/suisse/suisse-regions-plus-exposees-aux-seismes-ne-forcement-plus-risque?srsltid=AfmBOoqNtGc0yCyDnJNwkHr3M\\_tE\\_lgPhcZv06ALKP9u7fXeGZggQCgy](https://www.letemps.ch/suisse/suisse-regions-plus-exposees-aux-seismes-ne-forcement-plus-risque?srsltid=AfmBOoqNtGc0yCyDnJNwkHr3M_tE_lgPhcZv06ALKP9u7fXeGZggQCgy). Consulté le 7 octobre 2025.

Le Temps (2 juin 2025), *L'éboulement de Blatten*.

[https://www.letemps.ch/suisse/valais/pour-l-heure-les-debris-et-les-laves-torrentielles-de-l-eboulement-de-blatten-ne-touchent-pas-les-communes-enaval-1?srsltid=AfmBOop1mrj2IF4Jd03e3WjHBH3I4ARfI0\\_h5dseyC0cjBr7M3sYxKMA](https://www.letemps.ch/suisse/valais/pour-l-heure-les-debris-et-les-laves-torrentielles-de-l-eboulement-de-blatten-ne-touchent-pas-les-communes-enaval-1?srsltid=AfmBOop1mrj2IF4Jd03e3WjHBH3I4ARfI0_h5dseyC0cjBr7M3sYxKMA). Consulté le 15 juillet 2025.

Office fédéral de l'environnement (OFEV) (2025), *Prise en compte des séismes dans la prévention des accidents majeurs*, dans « Connaissance de l'environnement », numéro UW-2506-F.

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/accidents-majeurs/publications-etudes/publications/prise-en-compte-des-seismes-dans-la-prevention-des-accidents-majeurs.html>.

Consulté le 10 novembre 2025.

Portail du gouvernement suisse, (7 mars 2023), *Les effets des tremblements de terre en Suisse déterminés pour la première fois de manière approfondie*, <https://www.news.admin.ch/fr/nsb?id=93495>. Consulté le 7 novembre 2025.

Radio Télévision Suisse (19 avril 2025), *Points de rencontre d'urgence ouverts dans plusieurs communes*, <https://www.rts.ch/info/regions/valais/2025/minute-par-minute/28857157.html>. Consulté le 15 juillet 2025.

République française et Eau France, *Gouvernance franco-suisse des eaux du bassin versant du Rhône* <https://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/node/230>. Consulté le 26 septembre 2025.

Tribune de Genève (14 octobre 2025), *Panne de réseau, black-out, catastrophe : où se rendre en cas d'urgence à Genève ?* <https://www.tdg.ch/geneve-ou-se-rendre-en-cas-durgence-dans-le-canton-297712389859>. Consulté le 10 novembre 2025.

Schaffauer Nachricthen (6 décembre 2023), *Der Kanton Schaffhausen führt flächendeckend Notrufsäulen ein*, <https://www.shn.ch/region/kanton/2023-12-06/der-kanton-schaffhausen-fuehrt-flaechendeckend-notrufsaeulen-ein-0>. Consulté le 23 novembre 2025.

## **Sites et pages internet**

Canton du Valais, Office cantonal de la protection de la population. Site officiel.  
<https://www.vs.ch/web/sscm/documentation>. Consulté le 10 octobre 2025.

CARE, *Creating safe spaces for women and girls in Cox's Bazar refugee camp, Bangladesh*, <https://www.careinternational.org.uk/news-stories/creating-safe-spaces-for-women-and-girls-in-coxs-bazar-refugee-camp-bangladesh/>. Consulté le 10 novembre 2025.

Commune d'Acquila, Italie, *Emergenza: piano di protezione civile*.

[https://www.comune.laquila.it/pagina1151\\_emergenza-piano-di-protezione-civile.html](https://www.comune.laquila.it/pagina1151_emergenza-piano-di-protezione-civile.html). Consulté le 10 novembre 2025.

ESRI, ArcGIS Pro Online Help, *Equal competition (Thiessen)*, <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/analysis/create-thiessen-polygons.htm>. Consulté le 26 juillet 2025.

ESRI, site officiel, <https://www.esri.com/en-us/home>. Consulté le 7 décembre 2025.

ESRI, ArcGIS Pro Online Help, au lien <https://pro.arcgis.com/en/pro-app>. Consulté le 7 décembre 2025.

ESRI, ArcGIS Online Help, *Tools reference, PEANO spatial sort*, <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/tool-reference/data-management/how-sort-works.htm#:~:text=In%20this%20topic,set%20of%20points%20as%20input>. Consulté le 15 octobre 2025.

Office fédéral de la protection de la population (OFPP), *Systèmes de communication pour la conduite et l'intervention*. <https://www.babs.admin.ch/fr/systemes-de-communication-pour-la-conduite-et-intervention>. Consulté le 26 septembre 2025.

Office fédéral de la protection de la population (OFPP), *Points de rencontre d'urgence*. <https://www.babs.admin.ch/fr/pru>. Consulté le 15 juillet et le 10 novembre 2025.

Office fédéral de la protection de la population (OFPP), *Structure de la protection de la population*. <https://www.babs.admin.ch/fr/la-structure-de-la-protection-de-la-population>. Consulté le 15 juillet 2025.

Office fédéral de l'environnement (OFEV), *Construction parasismique*. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/seismes/protection-contre-les-seismes/construction-parasismique.html>. Consulté le 10 novembre 2025.

Office fédéral de l'environnement (OFEV), *Nouvelles constructions parasismiques*. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/dangers-naturels/informations-pour-specialistes--tremblements-de-terre/protection-contre-les-tremblements-de-terre/construction-parasismique/nouvelles-constructions-parasismiques.html>. Consulté le 13 août 2025.

Office fédéral de l'environnement (OFEV), *Dangers chimiques potentiels et risques d'accidents majeurs*. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/accidents-majeurs/dangers-chimiques-potentiels-et-risques-daccidents-majeurs.html>. Consulté le 10 novembre 2025.

République française et Eau France, *Gouvernance franco-suisse des eaux du bassin versant du Rhône*. <https://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/node/230>. Consulté le 26 septembre 2025.

République française, Ministère de l'Intérieur, sites officiels. Consultés le 10 novembre 2025.

*Planification et exercices de sécurité civile*  
<https://mobile.interieur.gouv.fr/Le-ministere/Securite-civile/Documentation-technique/Planification-et-exercices-de-Securite-civile>  
*Plans communaux et intercommunaux de sauvegarde*  
<https://www.securite-civile.interieur.gouv.fr/reagir/comment-se-preparer-face-aux-risques/plans-communaux-et>

République de Turquie, *Disaster and Emergency Management Presidency AFAD*. <https://en.afad.gov.tr/about-us>. Consulté le 10 novembre 2025.

Service sismologique suisse (2025) : *la Suisse des tremblements de terre, scénarios sismiques*, Vernier, canton de Genève. <http://seismo.ethz.ch/fr/earthquake-country-switzerland/earthquake-scenarios/>. Consulté le 22 juillet 2025.

Suisse Poc, *Principe de précaution*, <https://www.swiss-poc.ch/definitions/principe-de-precaution/>. Consulté le 29 septembre 2025. Le site est devenu inaccessible à la fin de novembre 2025. Pour plus d'information sur le principe de précaution, vérifier le site de l'OFPP, *La gestion des risques et des dangers*. <https://www.babs.admin.ch/fr/la-gestion-des-risques-et-des-dangers>. Consulté le 24 novembre 2025.

UNDRR, *Disaster risk reduction in humanitarian action*. <https://www.unrr.org/implementing-sendai-framework/sendai-framework-action/humanitarian-action>. Consulté le 22 juillet 2025.

Ville de Genève (2025), *Plan canicule : inscrivez-vous*. <https://www.geneve.ch/actualites/plan-canicule-inscrivez>. Consulté le 10 novembre 2025.

## **Source des données géospatiales**

### **Division politique du territoire**

#### **Délimitation cantonale**

Les limites administratives du canton de Genève, regroupant les frontières nationales et cantonales. SITG. Téléchargé le 2 juin 2025.

Département du territoire, Canton de Genève, en accès libre.

Depuis le Système d'information du territoire de Genève (SITG).

URL : <https://sitg.ge.ch/donnees/cad-limite-canton>

Nom dans le projet : CAD\_Limites\_Canton

#### **Agglo - Communes et territoires voisins**

Communes suisses et françaises du Grand Genève et des territoires voisins, incluant des informations spécifiques au projet d'agglomération et aux périmètres administratifs et statistiques.

Département du territoire, Canton de Genève, en accès libre.

Depuis le Système d'information du territoire de Genève (SITG).

URL : <https://sitg.ge.ch/donnees/agglo-communes>

Nom dans le projet : Agglo\_Communes\_

#### **Communes genevoises**

Découvrez les périmètres des 45 communes genevoises, y compris les quatre sections de la commune de Genève.

Département du territoire, Canton de Genève, en accès libre.

Depuis le Système d'information du territoire de Genève (SITG).

URL : <https://sitg.ge.ch/donnees/cad-commune>

Nom dans le projet : CAD\_Communes

### **Protection de la population**

#### **Points de rencontre d'urgence**

Office fédéral de la protection de la population OFPP

Depuis le géoportail de la confédération suisse [geo.admin.ch](http://geo.admin.ch).

En libre accès. geojson file, Téléchargé le 2 juin 2025. URL :

<https://data.geo.admin.ch/ch.babs.notfalltreffpunkte/notfalltreffpunkte/notfalltreffpunkte.geojson>

Nom dans le projet : PRU\_

### **Population**

#### **Statistique cantonale de la population (Information à l'adresse)**

La statistique cantonale de la population résidente à l'adresse, basée sur les données de l'Office cantonal de la population et des migrations, fournit des informations sur la population suisse et étrangère vivant effectivement dans le canton, avec une mise à jour trimestrielle.

Selon l'Office cantonal des statistiques, à fin mars 2025, la population du canton s'élève à 533 444 personnes. Cependant, la population totale résidente enregistré avec information à l'adresse est de 532'572 personnes. Il y a donc une différence de 872 personnes car sans adresse et donc exclus de cette couche.

Département du territoire, Canton de Genève, sous contrat d'utilisation unique à cette étude.

Reçue par courriel électronique depuis le Système d'information du territoire de Genève (SITG).

Nom dans le projet : OCS\_Pop\_Adresse\_

## **Statistique cantonale de la population (information au sous-secteur)**

La statistique cantonale de la population résidente au sous-secteur statistique, basée sur les données de l'Office cantonal de la population et des migrations, fournit des informations sur la population suisse et étrangère résidant effectivement dans le canton. La couche utilisée, et téléchargé depuis le SITG le 27 juillet 2025, contient les données mis à jour au 31.03.2025, pour une population totale de 533'444 personnes.

Département du territoire, Canton de Genève, en accès libre.

Depuis le Système d'information du territoire de Genève (SITG).

URL : <https://sitg.ge.ch/donnees/ocs-population-ssecteur>

Nom dans le projet : OCS\_Pop\_SSect\_

## **Réseau**

### **Graphe de la mobilité - Graphe routier**

Le graphe de la mobilité regroupe les graphes de base géométrique des tronçons et des jonctions, représentant les différentes voies physiques de la circulation, avec leur classification et leur numéro. Mise à jour quotidienne, téléchargé le 17 août 2025.

Département du territoire, Canton de Genève, en accès libre.

Depuis le Système d'information du territoire de Genève (SITG).

URL : <https://sitg.ge.ch/donnees/gmo-graphe-routier>

Nom dans le projet : GMO\_grapheRoutier\_

### **Graphe de la mobilité - Mobilité douce**

Le graphe de la mobilité douce est une représentation géométrique des tronçons et des points de connexion des différentes voies physiques sur lesquelles les usagers circulent. Mise à jour quotidienne, téléchargé le 17 août 2025.

Département du territoire, Canton de Genève, en accès libre.

Depuis le Système d'information du territoire de Genève (SITG).

URL : <https://sitg.ge.ch/donnees/gmo-mobilite-douce>

Nom dans le projet : GMO\_mobiliteDouce\_

### **Chemins de randonnée pédestre**

Découvrez les chemins de randonnée pédestre de Genève, un réseau interconnecté de chemins qui vous permettra de profiter de la campagne, des sites naturels, des monuments et des installations touristiques, le tout signalisé par des panneaux jaunes conformes à la norme VSS 640 829a. Mise à jour irrégulière, téléchargé le 17 août 2025.

Département du territoire, Canton de Genève, en accès libre.

Depuis le Système d'information du territoire de Genève (SITG).

URL : <https://sitg.ge.ch/donnees/ffp-itineraires-rando-pedestre>

Nom dans le projet : FFP\_ItinerairePedestre\_

## **Développement et urbanisme**

### **Bâtiments hors-sols**

Descriptif SITG : Cartographie des bâtiments hors-sols durables pour l'habitat, l'artisanat et l'industrie.

Département du territoire, Canton de Genève, en accès libre.

Depuis le Système d'information du territoire de Genève (SITG)

Mise à jour quotidienne, téléchargé le 8 août 2025.

URL : <https://sitg.ge.ch/donnees/cad-batiment-horsol>

Nom dans le projet : Bati\_HS

## **Bâtiments projetés**

Descriptif SITG : Une base de données des bâtiments projetés avec autorisation de construire en cours de procédure, archivés après construction et dépôt du dossier de cadastration.

Département du territoire, Canton de Genève, en accès libre.

Depuis le Système d'information du territoire de Genève (SITG)

Mise à jour quotidienne, téléchargé le 8 août 2025.

URL : <https://sitg.ge.ch/donnees/cad-bati-projet>

Nom dans le projet : CAD\_Bati\_projet

## **RDPPF - Zones de développements**

Descriptif SITG : ce jeu de données décrit l'affectation du sol sur le territoire cantonal, avec des zones ordinaires, de développement et protégées, définissant l'affectation générale des terrains et pouvant être vouées à des affectations spécifiques.

URL : <https://sitg.ge.ch/donnees/rdppf-zones-dev>

Informations supplémentaires dans l'annexe ;

[http://ge.ch/sitg/geodata/SITG/CATALOGUE/INFORMATIONS\\_COMPLEMENTAIRES/DESCRIPTIF\\_ZONES\\_AFFECTATION.pdf](http://ge.ch/sitg/geodata/SITG/CATALOGUE/INFORMATIONS_COMPLEMENTAIRES/DESCRIPTIF_ZONES_AFFECTATION.pdf)

Département du territoire, Canton de Genève, en accès libre.

Depuis le Système d'information du territoire de Genève (SITG).

Mise à jour quotidienne, téléchargé le 8 août 2025.

Nom dans le projet : RDPFP\_Zones\_Dev

## **Topologie et territoire**

### **Couverture du sol selon classification OTEMO**

La carte OTEMO est un produit de géo traitement utilisant des données du consortium SIPV et de la Direction de l'information du territoire - Mensuration officielle, couvrant l'ensemble du canton de Genève et distinguant 6 genres de couverture du sol et 25 niveaux sous-genres de couverture du sol selon l'Ordonnance technique du DDPS sur la mensuration officielle.

Département du territoire, Canton de Genève, en accès libre.

Depuis le Système d'information du territoire de Genève (SITG).

Mise à jour mensuelle, téléchargé le 8 août 2025.

URL : <https://sitg.ge.ch/donnees/cad-carte-otemo>

Nom dans le projet : CAD\_Couverture\_OTEMO

## **Dangers**

### **Zones indicatives des dangers**

Descriptif SITG : Affichage d'une carte indicative des dangers naturels liés aux inondations à Genève, permettant de visualiser les zones à risque et d'identifier les conflits potentiels avec l'aménagement du territoire.

Les cartes indicatives de dangers donnent une vue générale sur la situation de danger à l'échelle cantonale. Elles déterminent à une large échelle le lieu et le type de dangers naturels sur lesquels il faudra compter. A Genève, cette évaluation concerne uniquement les dangers liés aux inondations. Il est possible de déduire de cette carte les conflits potentiels entre l'aménagement du territoire et les inondations. En d'autres termes, elle traduit géographiquement l'existence d'un potentiel d'inondation, sa position et son étendue maximale, sans notion ni de fréquence ni d'intensité des phénomènes.

Département du territoire, Canton de Genève, en accès libre.

Depuis le Système d'information du territoire de Genève (SITG).

Date de mise à jour des données : 31.03.2025.

URL : <https://sitg.ge.ch/donnees/lce-dangers-zones-indicatives>

Nom dans le projet : LCE\_Dangers\_ZonesIndicatives\_

Utilisé pour des analyses et en visualisation dans la carte interactive.

### **Inondation conditionnelle**

Descriptif SITG : Affichage des zones d'inondations, incluant les zones d'inondation déterminées pour différentes périodes de retour et les conditions particulières qui peuvent influencer leur apparition.

Par inondation, on entend le débordement d'un cours d'eau hors de son lit. Le caractère plus ou moins dangereux des inondations dépend de la hauteur d'eau et de la force du courant atteinte, ainsi que de la quantité de matériaux charriés. La détermination des zones d'inondation se fait par rapport à la topographie. Pour certaines zones, l'apparition d'inondations dépend de conditions particulières concomitantes au déroulement de l'évènement de crue, comme : les embâcles sous les ponts et passerelles, la rupture d'un ouvrage de protection ou les courbes de remous aux points de confluence des cours d'eau ou du lac. Les périodes de retour pour lesquelles les zones d'inondation ont été déterminées sont de 30, 100 et 300 ans et pour certains cours d'eau 2 et 10 ans. Les zones d'inondation conditionnelle sont représentatives des conditions particulières décrites ci-dessus. Département du territoire, Canton de Genève, en accès libre.

Depuis le Système d'information du territoire de Genève (SITG).

Date de mise à jour des données : 31.03.2025.

URL : <https://sitg.ge.ch/donnees/lce-inondation-cond>.

Nom dans le projet : LCE\_Inondation\_Cond\_

Uniquement mentionné dans le rapport du mémoire. Pas d'utilisation ni de visualisation.

### **Sols de fondation**

Concernant les risques sismiques, découvrez les différentes classes de sols allant de roche tendre à des dépôts de sables et graviers cimentés, en passant par des dépôts de graviers et sables non cimentés.

Département du territoire, Canton de Genève, en accès libre.

Depuis le Système d'information du territoire de Genève (SITG), téléchargé en février 2025.

URL : <https://sitg.ge.ch/donnees/gol-sols-fondation>

Nom dans le projet : Geo\_SolsFondations\_Ge

En visualisation dans la carte interactive.