



# La gestion des risques naturels à Grenoble Alpes Métropole

Dossier réalisé par le Master 2 GEOIDES

2020-2021



*Pôle Alpin Risques Naturels*



## SOMMAIRE

Table des sigles et abréviations.....	3
Table des figures .....	4
Table des tableaux .....	6
Introduction.....	7
<b>PARTIE 1 : Le contexte de Grenoble Alpes Métropole.....</b>	<b>8</b>
I. Une métropole aux dynamiques territoriales et paysagères diverses.....	8
1. Diversité des paysages.....	8
2. Diversité des dynamiques territoriales .....	9
3. L'attractivité de la métropole.....	12
II. Une métropole qui fait face à de multiples risques.....	14
1. Un territoire aux aléas naturels multiples.....	14
2. Trois aléas dominants .....	15
3. Séismes .....	20
4. Synthèse .....	21
III. Une vulnérabilité croissante de la métropole.....	23
1. Population/densité.....	23
2. Industries SEVESO et activités économiques.....	25
3. Etalement urbain.....	27
4. Risque d'enclavement.....	28
<b>PARTIE 2 : Gouvernance et gestion des risques au sein de Grenoble Alpes Métropole</b>	<b>32</b>
I. Des ouvrages de protection pour la prévention des risques.....	32
1. Cartographie des ouvrages de protection sur le territoire de GAM.....	26
2. Le cas des forêts de protection.....	27
II. Le paysage d'acteurs dans la gestion et la prévention des risques.....	37

1. Une gestion intégrée et résiliente : pluridisciplinarité et concertation.....	37
2. Les acteurs du territoire.....	38
III. Les documents et outils mobilisés par la métropole.....	42
1. Le Plan prévention des risques naturels (PPRN)	
2. Zoom sur les affichages réglementaires des inondations de Grenoble Métropole..	42
3. La sensibilisation .....	45
4. Le cas des touristes : une sensibilisation difficile .....	31
5. Synthèse sur les besoins concernant la “culture du risque”.....	32
<b>PARTIE 3 : Les risques et le changement climatique, un défi pour Grenoble Alpes</b>	
<b>Métropole .....</b>	<b>48</b>
I. Changement climatique sur le territoire.....	48
II. Les impacts du changement climatique sur les aléas naturels.....	48
III. Les dispositifs de GAM face aux risques naturels dans un contexte de changement climatique.....	50
Conclusion.....	54
Annexes .....	56

## TABLE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

GAM : Grenoble Alpes Métropole

GEOIDES : Géographie, information, interfaces, durabilité, environnement (Master)

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

GIRN : Gestion intégrée des risques naturels

INRAE : Institut national de la recherche agronomique

INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques

IRMa : Institut des risques majeurs de Grenoble

ONF : Office national des forêts

MAPTAM : Modernisation de l'Action Publique Territoriale et d’Affirmation des métropoles

PARN : Pôle alpin risques naturels

PLUi : Plan local d’urbanisme intercommunal

UE : Unité d’enseignement

## TABLE DES FIGURES

<i>Figure 1 : Localisation de la métropole grenobloise.....</i>	<i>10</i>
<i>Figure 2 : Carte topographique de la métropole grenobloise.....</i>	<i>11</i>
<i>Figure 3 : Carte de l'indice de concentration de l'emploi par commune dans Grenoble Alpes Métropole (source : Agence d'urbanisme de la région grenobloise).....</i>	<i>12</i>
<i>Figure 3 : Carte représentant le taux de couverture en emplois présentiels par commune (source : Agence d'urbanisme de la région grenobloise).....</i>	<i>13</i>
<i>Figure 4 : Carte représentant le taux de couverture en emplois présentiels par commune (source : Agence d'urbanisme de la région grenobloise).....</i>	<i>14</i>
<i>Figure 5 : Carte du nombre de sièges d'exploitation dans Grenoble Alpes Métropole (source : Agence d'urbanisme de la région grenobloise).....</i>	<i>15</i>
<i>Figure 6 : Carte de la diversité des dynamiques économiques dans les "grands territoires" de Grenoble Alpes Métropole (Sources données : Document de diagnostic territorial de révision du PLUi, logiciel QGIS 3.4.12).....</i>	<i>16</i>
<i>Figure 7 : Graphique de l'évolution de la population, de la population active occupée et de l'emploi entre 2009 et 2014 de dix métropoles nationales (source : Document de diagnostic territorial pour la révision du PLUi - INSEE).....</i>	<i>16</i>
<i>Figure 8 : Schéma des flux domicile-travail (déplacements pendulaires) en 2014 à l'échelle de Grenoble Alpes Métropole (source : Document de diagnostic territorial pour la révision du PLUi - INSEE).....</i>	<i>17</i>
<i>Figure 9 : Carte des flux des origines de transferts de masses salariales vers la métropole (source : Document de diagnostic territorial pour la révision du PLUi).....</i>	<i>18</i>
<i>Figure 10 : Une dichotomie des paysages du territoire de Grenoble Alpes Métropole : L'opposition fond de vallée et versants montagneux abrupts.....</i>	<i>19</i>
<i>Figure 11 : Graphique présentant les aléas les plus importants (en nombre par commune).....</i>	<i>20</i>
<i>Figure 12 : Localisation des communes aux inondations fréquentes.....</i>	<i>21</i>
<i>Figure 13 : Carte des communes particulièrement impactées par les risques incendies.....</i>	<i>22</i>
<i>Figure 14 : Aléa global incendie de forêt en 3 classes (faible-moyen-fort).....</i>	<i>23</i>
<i>Figure 15 : Indicateur du risque incendie selon la densité de population (INSEE), l'historique des incendies de forêt (BDIFF) et la superficie de forêt (CLC 2018).....</i>	<i>24</i>
<i>Figure 16 : Mouvements de terrain présents par commune.....</i>	<i>26</i>
<i>Figure 17 : Zone de sismicité GASPAR et intensité des évènements sismiques recensés SISFRANCE.....</i>	<i>27</i>
<i>Figure 18 : Des aléas bien présents sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole.....</i>	<i>28</i>
<i>Figure 19 : Graphique de la variation de la population, l'évolution naturelle et l'évolution migratoire de la métropole grenobloise par période (source : Agence d'urbanisme de la région grenobloise, INSEE).....</i>	<i>29</i>
<i>Figure 20 : Typologie du développement démographique sur les périodes 1999-2009 et 2009-2014 des communes de Grenoble Alpes Métropole (source : Agence d'urbanisme de la région grenobloise, INSEE).....</i>	<i>30</i>

<i>Figure 21 : Les principaux pôles d'emploi de la métropole (source : Agence d'urbanisme de la région grenobloise).....</i>	<i>31</i>
<i>Figure 22 : Les Zones d'activités économiques (ZAE) au sein de Grenoble Alpes Métropole (source : Agence d'Urbanisme de la région grenobloise).....</i>	<i>32</i>
<i>Figure 23 : Répartition de l'occupation du sol au sein du territoire Grenoble Alpes Métropole (source : Agence d'urbanisme de la région grenobloise).....</i>	<i>32</i>
<i>Figure 24 : Schéma synthétique des évolutions d'occupation des sols entre 2005 et 2015 du territoire Grenoble Alpes Métropole (source : Agence d'urbanisme de la région grenobloise).....</i>	<i>33</i>
<i>Figure 25 : Descriptif des différents réseaux routiers selon les vallées et les massifs.....</i>	<i>34</i>
<i>Figure 26 : Indice de vulnérabilité du réseau routier métropolitain selon la densité du trafic (données 2018) et de la population (données 2017).....</i>	<i>37</i>
<i>Figure 27 : Vulnérabilité du réseau de voies ferrées par rapport aux risques inondation et chute de blocs.....</i>	<i>38</i>
<i>Figure 28 : Les ouvrages et équipements de prévention au sein de Grenoble Alpes Métropole .....</i>	<i>38</i>
<i>Figure 29 : Localisation des équipements de défense des forêts contre les incendies (DFCI) sur le territoire de GAM.....</i>	<i>40</i>
<i>Figure 30 : Zones de gestion contre les incendies de forêt.....</i>	<i>41</i>
<i>Figure 31 : Plan des zones d'Intervention Forestière Prioritaire (ZIFP) du balcon sud de Chartreuse, source Grenoble Alpes Métropole.....</i>	<i>42</i>
<i>Figure 32 : Localisation des communes ayant réalisé des chantiers de renforcement de forêt de protection.....</i>	<i>43</i>
<i>Figure 33 : Photographie prise par Sébastien GOMINET (IRMa).....</i>	<i>43</i>
<i>Figure 34 : Localisation des zones urbanisées situées à moins de 100m des zones d'arrivée de chutes de blocs.....</i>	<i>44</i>
<i>Figure 35 : Schéma des acteurs de la gestion et de la prévention des risques naturels à chaque échelle territoriale (Source : M2 GEOIDES, IUGA-Grenoble, 2020).....</i>	<i>46</i>
<i>Figure 36 : Schéma des acteurs de la gestion et de la prévention des risques naturels à l'échelle de la métropole de Grenoble (Source : M2 GEOIDES, IUGA-Grenoble, 2020).....</i>	<i>47</i>
<i>Figure 37 : PPRN de Grenoble Alpes métropole.....</i>	<i>48</i>
<i>Figure 38 : Affichages réglementaires des inondations de Grenoble Alpes Métropole (source : M2 GEOIDES, IUGA, Grenoble, 2020).....</i>	<i>49-50</i>
<i>Figure 39 : Schéma de la sensibilisation sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole.....</i>	<i>51</i>
<i>Figure 40 : Densité d'établissements touristiques par commune.....</i>	<i>53</i>
<i>Figure 41 : Températures nationales moyennes annuelles - RCP 4.5 : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2 (DRIAS 2019).....</i>	<i>55</i>
<i>Figure 42 : Précipitations moyennes annuelles - RCP 4.5 : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2.....</i>	<i>56</i>
<i>Figure 43 : Épaisseur de neige moyenne - RCP 4.5 : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2 - Simulation pour les Alpes à 1800m.....</i>	<i>56</i>

Figure 44 : Indice feu météorologique (IFM) - Modèle Arpege-V 4.6 étiré de Météo-France (Source : DRIAS).57

Figure 45 : Les différents acteurs qui œuvrent dans les activités que mène le PARN sur la question de la gestion des risques naturels dans les Alpes françaises (Source : Alpes - Climat - Risques).....60

Figure 46 : Exemples de contributions des membres du PARN dans la question des impacts du changement climatique sur les aléas naturels et leur gestion dans les Alpes françaises (Source: Alpes - Climat - Risques)..60-61

Figure 47 : exemples de contribution de l'AURG dans la question de l'impact du changement climatique sur les aléas naturels et leur gestion dans les Alpes françaises (Source : AURG).....62

## TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Effectifs (emplois, chercheurs, étudiants) par domaine d'activités sur le territoire métropolitain (source : document de diagnostic territorial pour la révision du PLUi)

Tableau 2 : Aléas mouvements de terrain identifiés (source : PLUi Grenoble Alpes Métropole)

Tableau 3 : Tableau synthétique des atouts et faiblesses de la métropole en matière de gestion des risques naturels

Le présent rapport est l'aboutissement d'un projet porté par l'ensemble des étudiants de la promotion 2019 – 2021 de Master 2 GEOIDES de l'Institut d'Urbanisme et de Géographie Alpine de Grenoble dans le cadre de l'UE "Atelier professionnalisant". L'objectif pour les étudiants étant initialement de répondre à une commande passée par une structure professionnelle afin de se familiariser avec les démarches et contraintes du milieu professionnel, l'intérêt restant mutuel pour les deux parties.

Cette année, la commande est émise par l'association du Pôle Alpin Risques Naturels (PARN) basée à Grenoble et portée par Benjamin EINHORN (Directeur du PARN) et Simon GERARD (chargé de mission Alpes Climat Risques au PARN). Cette association a un rôle "d'opérateur d'interface" entre les divers acteurs (scientifiques, techniciens, élus, etc.) impliqués dans les questions des risques naturels dans les Alpes françaises. Elle agit notamment à travers l'animation et la coordination de projets à différentes échelles (locale, régionale, nationale, européenne et internationale).

Pour ce travail, la commande se structure en trois livrables :

- Un outil SIG de cartographie multithématique et dynamique illustrant le paysage de la gestion des risques naturels sur l'ensemble du territoire alpin.
- Un rapport sur les gouvernances des risques naturels dans les Alpes françaises.
- Trois études de cas de territoires qui font partie de la GIRN (Gestion Intégrée des Risques Naturels).

La GIRN expérimente au niveau local, à travers des cas pilotes, de nouvelles formes de partenariats qui prennent en compte les spécificités locales dans le développement de démarches et d'outils innovants pour la gestion des risques naturels. Dans le cadre de l'étude, trois territoires pilotes ont été sélectionnés afin d'identifier les spécificités propres des dynamiques territoriales et la gouvernance des risques : Chamonix Mont-Blanc, Vallée du Haut-Guil dans le Queyras, et Grenoble Alpes Métropole.

A l'issue de ce travail, les difficultés et problématiques rencontrées par ces territoires en matière de risques naturels sont au cœur des questionnements et devront émerger. Effectivement, les objectifs principaux peuvent se résumer à la mise en avant de la vulnérabilité des réseaux, de la gouvernance des risques de ces cas pilotes et l'évaluation des divers projets réalisés sur leur territoire en lien avec les thématiques abordées.

Afin de répondre à cette commande, la promotion s'est divisée en différents groupes. Le présent dossier sera le résultat d'un travail porté par le groupe de quatre personnes responsables de l'étude du territoire pilote de Grenoble Alpes Métropole (GAM) : Andréa Nonis, Simon Auclair, Charlène Vincent et Julie Passot.

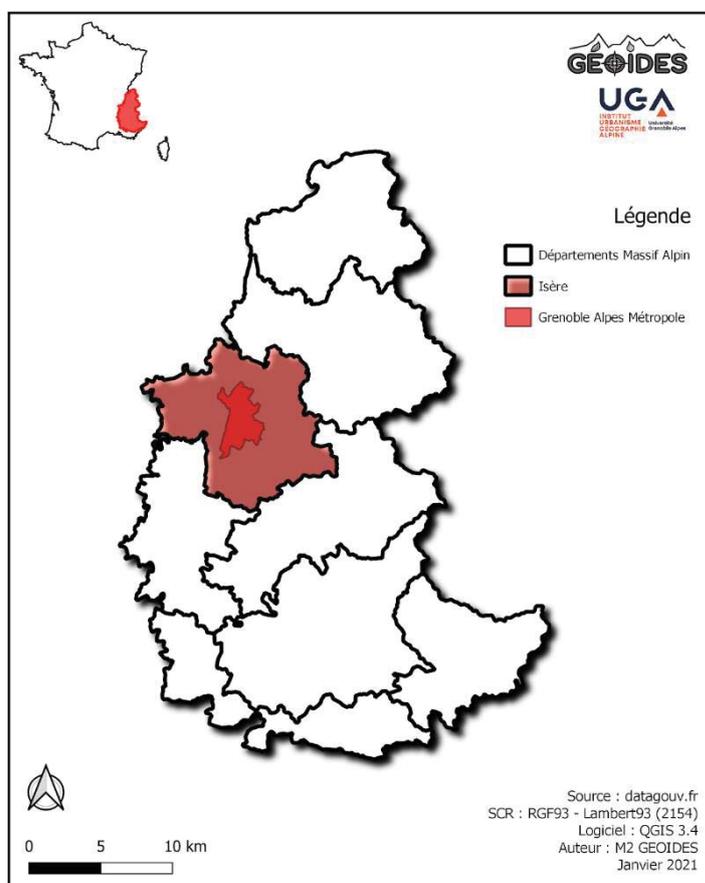
Le territoire de GAM a été choisi pour sa diversité des risques naturels qui le compose mais aussi des paysages et des dynamiques territoriales qui l'animent. Notre étude se divise en trois grandes séquences : La première aura pour objectifs de présenter le territoire de Grenoble Alpes Métropole avec son contexte géographique, socio-économique, et ses aléas naturels ainsi que ses vulnérabilités face à ceux-ci. La deuxième portera sur l'étude de leur gouvernance ainsi que l'inertie et les interrelations de l'ensemble des outils et acteurs de leurs gestions. Enfin, pour la

troisième et dernière partie, nous étudierons la manière dont Grenoble Alpes Métropole intègre les effets du changement climatique dans la gestion et la prévention des risques naturels.

Nous espérons, par cette étude, pouvoir répondre aux attentes de la commande du PARN, apporter des réponses aux gestionnaires et ainsi, contribuer à l'avancement de la gestion intégrée des risques naturels alpins.

I. UNE METROPOLE AUX DYNAMIQUES TERRITORIALES ET PAYSAGERES DIVERSES

1. DIVERSITE DES PAYSAGES



La métropole grenobloise se situe à l'ouest du Massif Alpin, dans le Sud-Est de la France. Elle comprend 49 communes et est créée en 2015 afin de répondre à l'Acte III de la décentralisation, suite au projet de la Loi MAPTAM (Modernisation de l'Action Publique Territoriale et d'Affirmation des métropoles) du 27 janvier 2014. Cette loi crée un nouveau statut pour les métropoles afin que les agglomérations de plus de 400 000 habitants puissent avoir davantage de compétences dans les domaines du développement économique, d'urbanisme, de logement, de transport, de transition énergétique, etc.

Figure 1 : Localisation de la métropole grenobloise

Le territoire de Grenoble Alpes Métropole s'inscrit dans un contexte de diversité tant paysagère que territoriale, passant d'un centre-ville très urbain, dense et de plaines (ville de Grenoble) à des villes plus rurales comme Mont-Saint-Martin qui comptait 79 habitants en 2017 (INSEE) et qui se situe dans le Massif de la Chartreuse.

La métropole se situe à la confluence de trois massifs : le Massif de Belledonne, le Massif de la Chartreuse et celui du Vercors. Elle est également structurée autour de trois grands cours d'eau à l'origine de vallées : l'Isère, la Romanche et le Drac. Le modèle numérique de terrain (figure 2) nous permet de nous rendre compte de la topographie de la métropole. Il y a donc à la fois des risques naturels caractéristiques des milieux de plaines mais également des risques naturels liés à l'altitude et aux effets de pente (risques gravitaires).

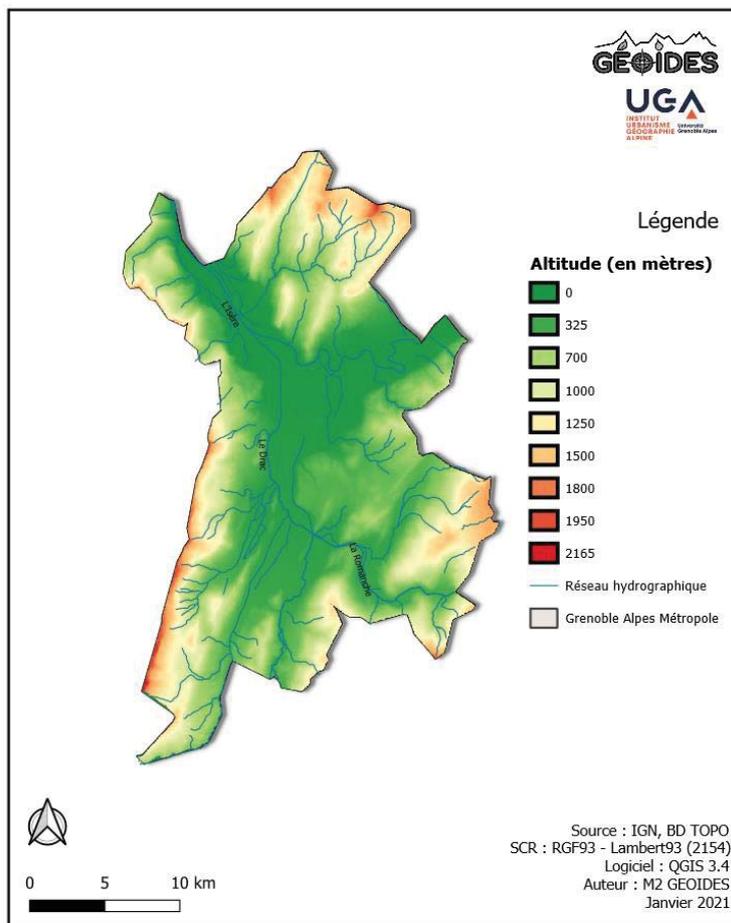


Figure 2 : Carte topographique de la métropole grenobloise

## 2. DIVERSITE DES DYNAMIQUES TERRITORIALES

Grenoble Alpes Métropole est également très diversifiée quant à ses dynamiques territoriales, qui semblent être influencées par le clivage Plaine/Montagne. En effet, les milieux de plaines seraient plus favorables à l'urbanisation et à l'artificialisation des sols, permettant d'accueillir des zones industrielles, commerciales et des zones d'habitations plus denses. L'artificialisation des sols dans un milieu pentu étant plus contraignante techniquement et économiquement.

L'emploi se concentre essentiellement dans le centre de la métropole puisque Grenoble accueille 95 283 emplois en 2014 (43% du total des emplois de la métropole). De plus, trois communes limitrophes à Grenoble concentrent de nombreux emplois : Echirolles avec 17 433 emplois, Saint-Martin-d'Hères avec 17 211 emplois et enfin Meylan avec 12 223 emplois (Figure 3). Ce "cœur" de métropole représente 64% de l'ensemble des emplois au sein de Grenoble Alpes Métropole et profite également d'une croissance de l'emploi. Cependant, l'évolution de l'emploi sur les autres territoires (Nord-Ouest, Nord-Est, Sud et Grand Sud) est beaucoup plus contrastée.

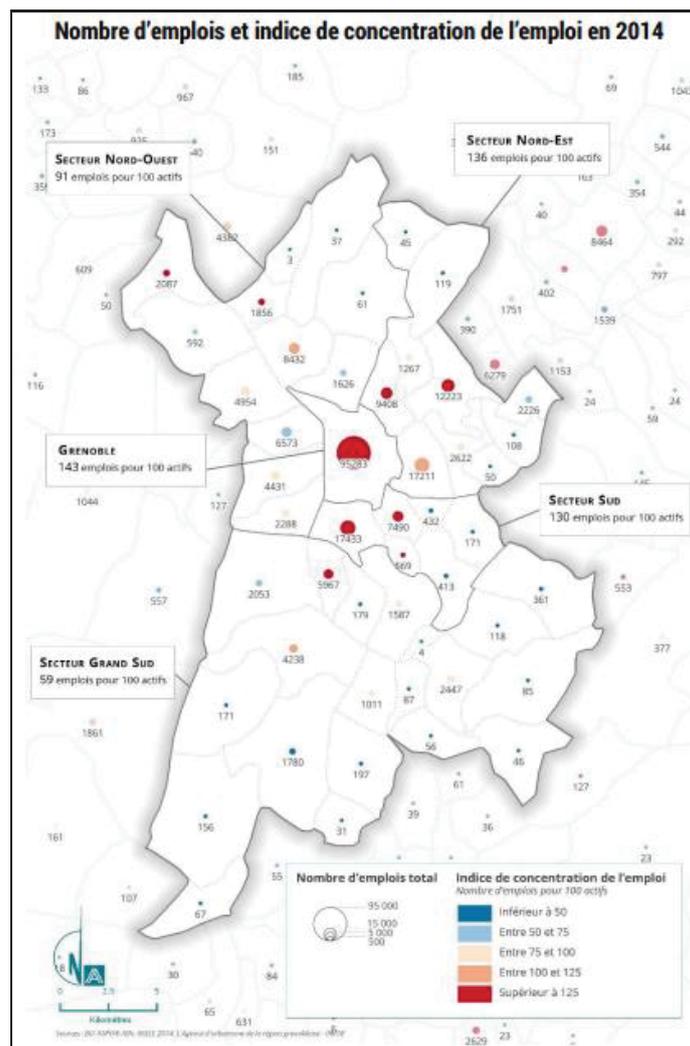


Figure 3 : Carte de l'indice de concentration de l'emploi par commune dans Grenoble Alpes Métropole (source : Agence d'urbanisme de la région grenobloise)

Les cartes ci-dessous (Figures 4, 5, 6) illustrent au mieux les diversités territoriales en termes d'économie. En effet, les paysages de plaine étant plus favorables à la concentration d'installation d'activités humaines, ce sont dans ces zones que l'on retrouve le plus d'emplois et le plus de flux (produits et humains). Par conséquent, cette concentration peut permettre d'identifier les zones de pressions et de vulnérabilité socio-économique face aux divers risques naturels. Ces différences de concentration provoquent de nombreux flux et déplacements pendulaires au sein de la métropole.

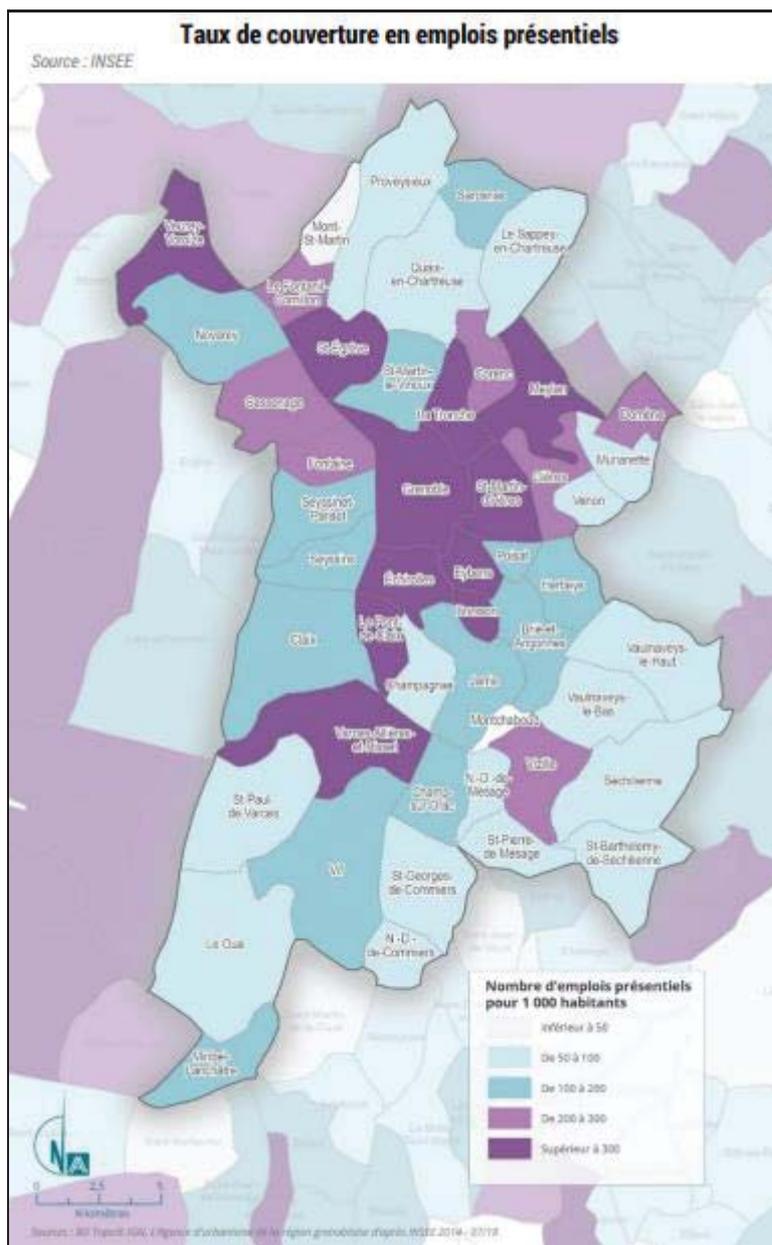


Figure 4 : Carte représentant le taux de couverture en emplois présentsiels par commune (source : Agence d'urbanisme de la région grenobloise)

Les activités sont adaptées en fonction du milieu naturel et des contraintes. L'agriculture prend place à la périphérie du cœur de la métropole, dans des espaces peu pentus où la mécanisation est encore possible. Les enjeux de ces espaces sont principalement économiques, liés aux pertes ou aux dégâts causés dans une exploitation. De plus, la sylviculture et la filière du bois au sens large ont une place très importante localement puisqu'elles représentent 600 entreprises et environ 2500 emplois sur le territoire métropolitain, les milieux naturels ou semi-naturels représentant 59% du territoire en 2014.

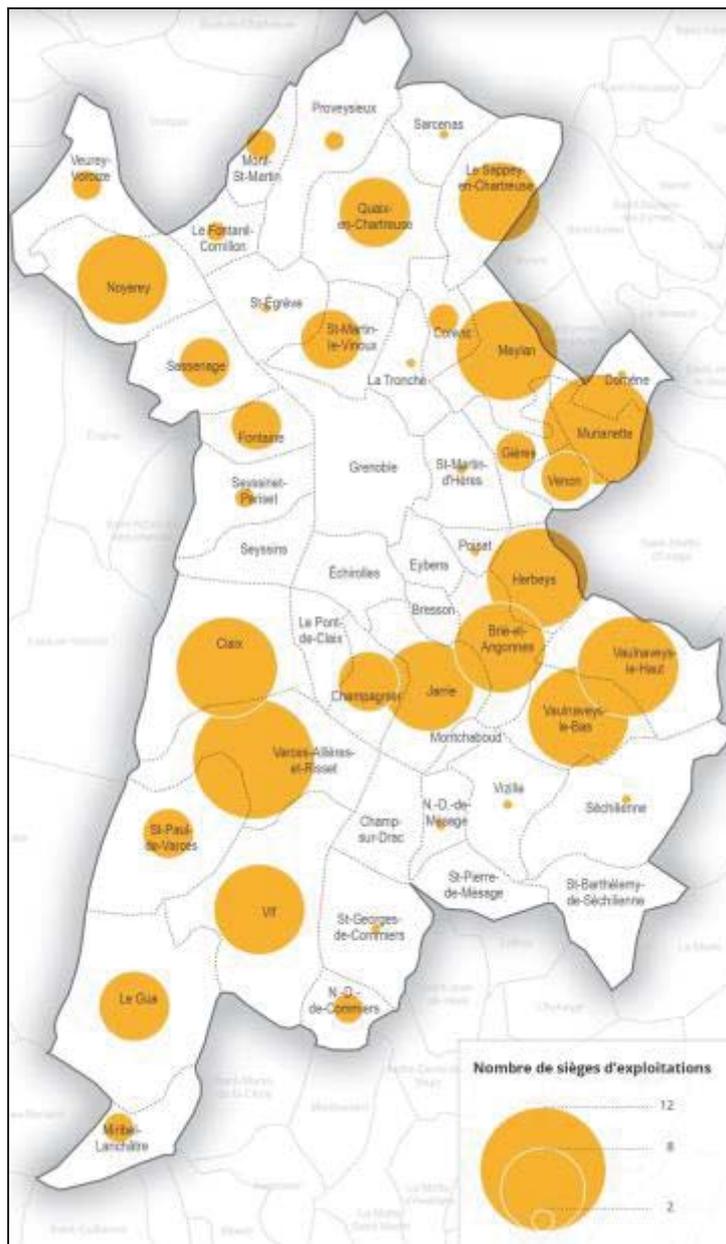


Figure 5 : Carte du nombre de sièges d'exploitation dans Grenoble Alpes Métropole (source : Agence d'urbanisme de la région grenobloise)

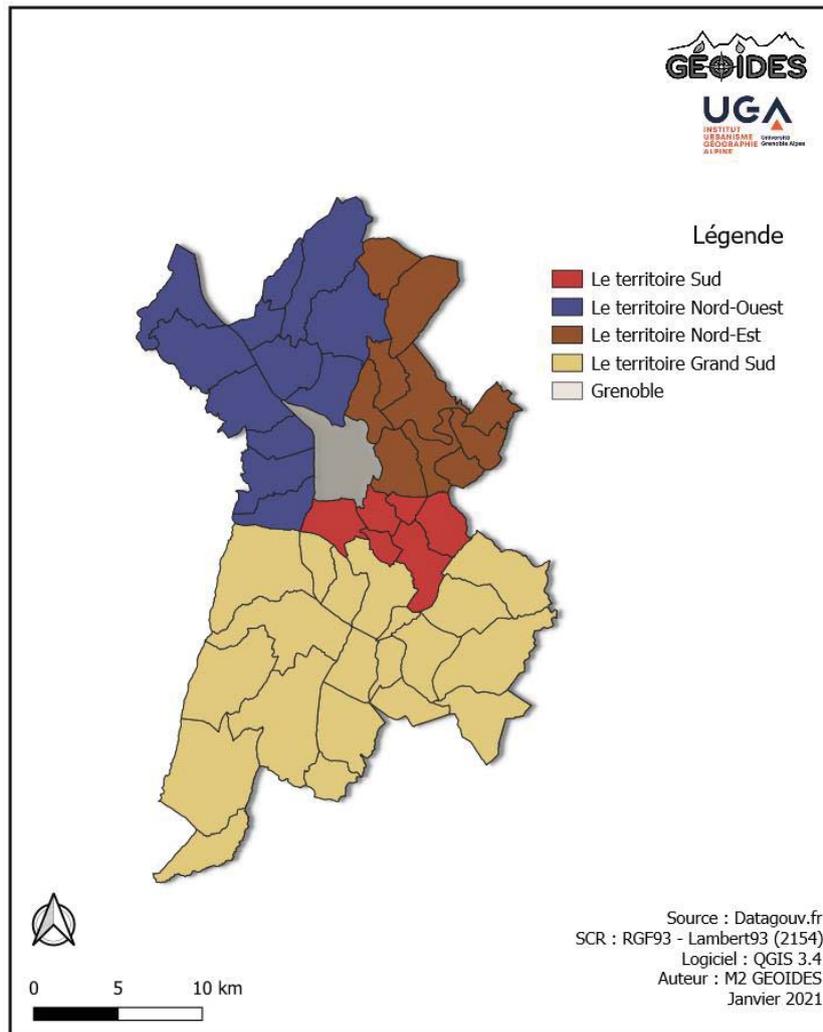


Figure 6 : Carte de la diversité des dynamiques économiques dans les “grands territoires” de Grenoble Alpes Métropole

### 3. L'ATTRACTIVITE DE LA METROPOLE

La métropole est très attractive notamment dans les domaines de l’enseignement supérieur, la recherche et l’industrie. La métropole grenobloise est vue comme très innovante et attire tous les ans plus d’étudiants. En effet, elle investit beaucoup dans ces domaines et elle accueille de nombreux laboratoires de recherche pour l’industrie. On observe notamment deux sites très dynamiques : le campus de Saint-Martin-d’Hères et la presqu’île de Grenoble. Depuis son passage au statut de métropole en 2015, Grenoble a plus de compétences dans les domaines de l’économie, l’industrie, le tourisme et de l’attractivité du territoire (tableau 1).

Plusieurs filières d’excellence participent à la renommée de la métropole et à son essor économique, en termes d’emplois et de population étudiante.

	Numérique	Energie	Santé	Chimie et environnement	Mécanique et métallurgie	Montagne, Sports et Loisirs
Etudiants	6800	1200	10900			
Chercheurs	5300	2000	2300	600		
Emplois	35000	10300	10900	2000	8000	
		Pas de données				

Tableau 1 : Effectifs (emplois, chercheurs, étudiants) par domaine d'activités sur le territoire métropolitain (sources données : document de diagnostic territorial pour la révision du PLUi)

A l'échelle nationale, Grenoble est une ville assez attractive, comme en attestent les chiffres suivants : entre 2009 et 2014, la population a augmenté de 2,9% et le nombre d'emplois de 1,3%. Néanmoins, si l'on considère la moyenne de dix autres métropoles (cf. figure 7) la ville de Grenoble, malgré des évolutions positives quant à son attractivité, est en dessous de la moyenne de ces dix métropoles.



Figure 7 : Graphique de l'évolution de la population, de la population active occupée et de l'emploi entre 2009 et 2014 de dix métropoles nationales (source : Document de diagnostic territorial pour la révision du PLUi - INSEE)

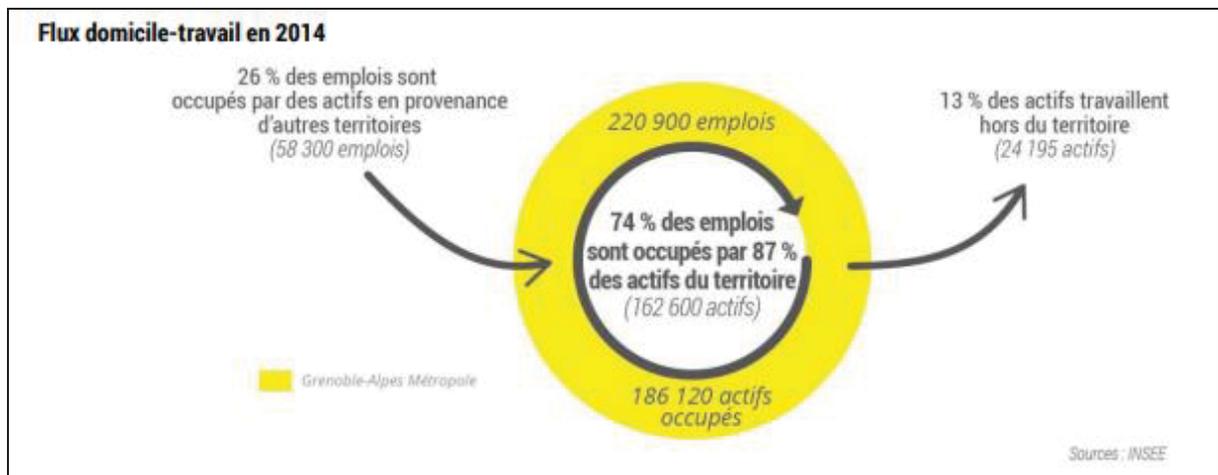


Figure 8 : Schéma des flux domicile-travail (déplacements pendulaires) en 2014 à l'échelle de Grenoble Alpes Métropole (source : Document de diagnostic territorial pour la révision du PLUi - INSEE)

Les flux de masses salariales (Figure 8) représentent un défi quant à la prévention des risques naturels sur le territoire. En effet, la population venant travailler dans la métropole mais qui n'y habite pas, représente une part importante des actifs, soit 26% (en 2014), et celle-ci doit pouvoir être informée des risques présents, surtout en ce qui concerne le lieu de travail. Le caractère aléatoire des risques naturels doit être inscrit dans la conscience de toute population,

à la fois permanente, régulière ou irrégulière afin de réduire les comportements dangereux et de réduire la vulnérabilité.

De plus, la métropole bénéficie d'un cadre de vie attractif. En effet, les paysages naturels et montagnards ainsi que les nombreux services et équipements permettent à de nombreuses personnes de trouver un équilibre, une réponse à leurs attentes en termes d'emploi, de loisirs, de culture ou de services. Grenoble Alpes Métropole est propice à des pratiques de loisirs *outdoor* et de montagne comme le trail, le vélo, l'escalade et la via ferrata. La ville de Grenoble est d'ailleurs reconnue pour être une ville dynamique dans le milieu du sport (accueil des Jeux Olympiques d'Hiver en 1968). La métropole a, à son actif, 865 kilomètres de sentiers de randonnée. De plus, les Parcs Naturels Régionaux (Chartreuse, Vercors) et les Massifs de Belledonne et de l'Oisans qui sont limitrophes au territoire métropolitain, constituent un atout pour l'attractivité grâce à leur patrimoine paysager, naturel et culturel reconnu ainsi qu'une offre d'activités importante.

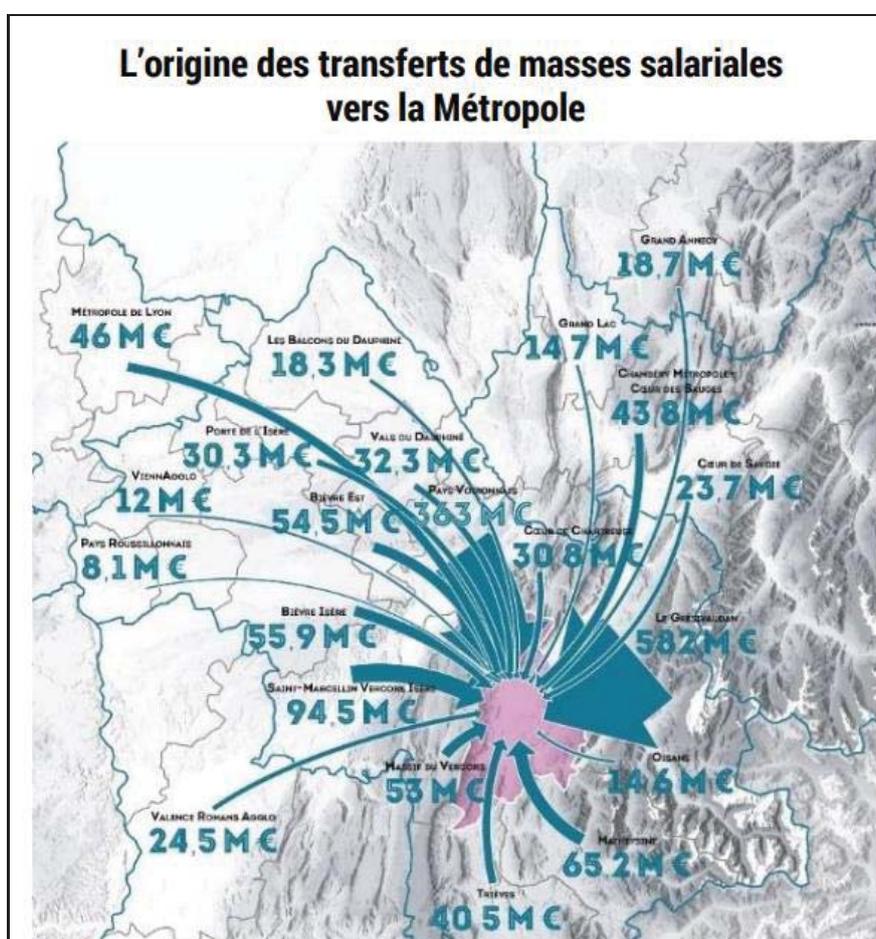


Figure 9 : Carte des flux des origines de transferts de masses salariales vers la métropole (source : Document de diagnostic territorial pour la révision du PLUi)

---

## II. UNE METROPOLE QUI FAIT FACE A DE MULTIPLES RISQUES

### 1. UN TERRITOIRE AUX ALEAS NATURELS MULTIPLES



La métropole de Grenoble présente l'intégralité des aléas d'origine naturelle existant sur Terre, excepté l'aléa volcanique ([PARN](#)). Cette singularité est due notamment à la dichotomie paysagère plaine / montagne (Figure 10) qui donne lieu à une combinaison de phénomènes rassemblés sur un même espace.

*Figure 10 : Une dichotomie des paysages du territoire de Grenoble Alpes Métropole : L'opposition fond de vallée et versant montagneux abrupt (Source : M2 GEOIDES, IUGA-Grenoble, 2020)*

Des éléments particuliers du paysage en sont, en partie, à l'origine : 3 grands cours d'eau, 3 massifs montagneux préalpins, une diversité paysagère. Ceci a donné naissance à des événements naturels fréquents illustrés par des sites emblématiques tels que les ruines de Séchilienne, l'éboulement de Ripallière (2011), les crues du Drac et de l'Isère (1859, 1948, 1956), les incendies de Néron et Pont-en-Royan (2003), ou encore les violentes crues des torrents situés sur les balcons de Belledonne (2005).

### 2. TROIS ALEAS DOMINANTS

Après un synthétique état des lieux des aléas naturels recensés ou identifiés sur chacune des communes du territoire, trois d'entre eux se distinguent par leur forte présence : l'inondation, les mouvements de terrain et les incendies (figure 11).

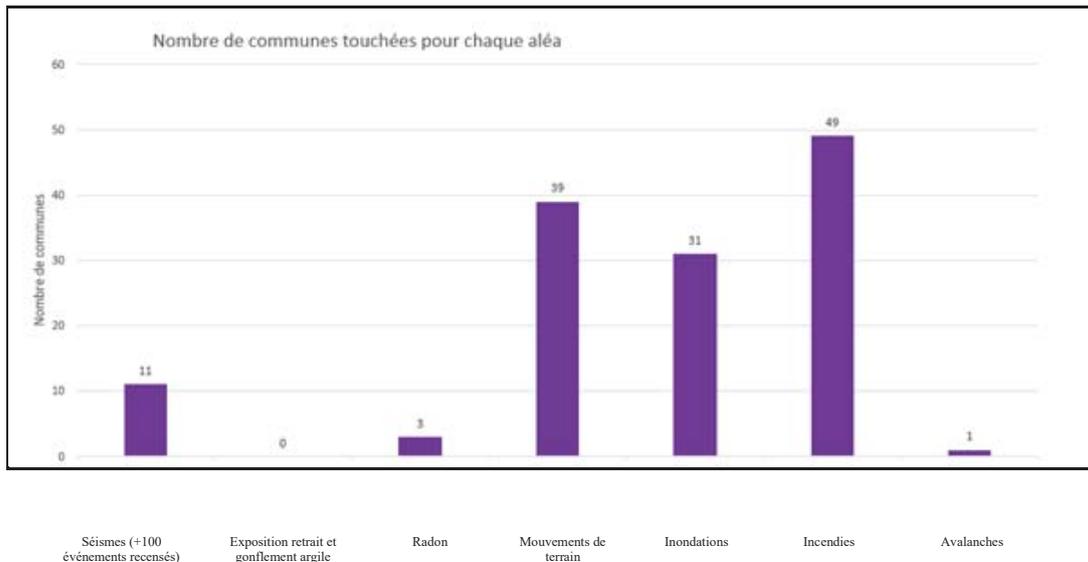


Figure 11 : graphique présentant les aléas les plus importants (en nombre de communes concernées)

a. Inondations

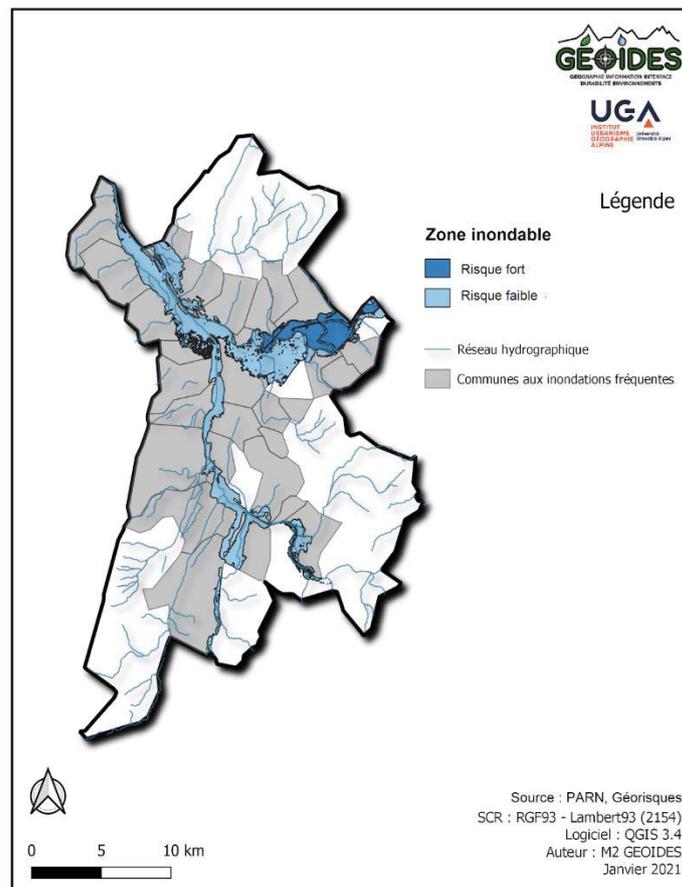


Figure 12 : TRI et espaces à inondations fréquentes

Causées par des pluies intenses et des redoux accentuant la fonte des neiges, les crues de plaines du territoire de Grenoble Alpes Métropole sont connues dans le pays. C'est pourquoi il n'est pas étonnant de constater que les communes longeant les cours d'eau du « Y » grenoblois sont classées parmi les communes à inondations fréquentes (figure 12). Mais les crues de plaines ne sont pas les seuls phénomènes d'inondation qui se manifestent sur le territoire : les multiples torrents provenant des versants de la cuvette rocheuse de Grenoble sont également à l'origine de dégâts importants. En effet, ces événements se définissent par leur caractère soudain et rapide rendant leur prévision quasi-impossible. Le phénomène de remontée de nappe est également présent sur le territoire, notamment dû au réservoir piézométrique situé au niveau de la confluence entre l'Isère et le Drac. Un suivi piézométrique a été engagé afin de surveiller sa profondeur.

#### *b. Feux de forêts*

L'aléa feux de forêt est le plus présent sur le territoire de la métropole. Quatre massifs forestiers sont classés dans risque moyen à fort par les Services de l'Etat. En 2013, un arrêté préfectoral (AP n°2013-02-0015) a identifié 22 communes de ces quatre massifs particulièrement impactés par ces risques (figure 13). Ces communes sont donc soumises à l'obligation de débroussaillage.

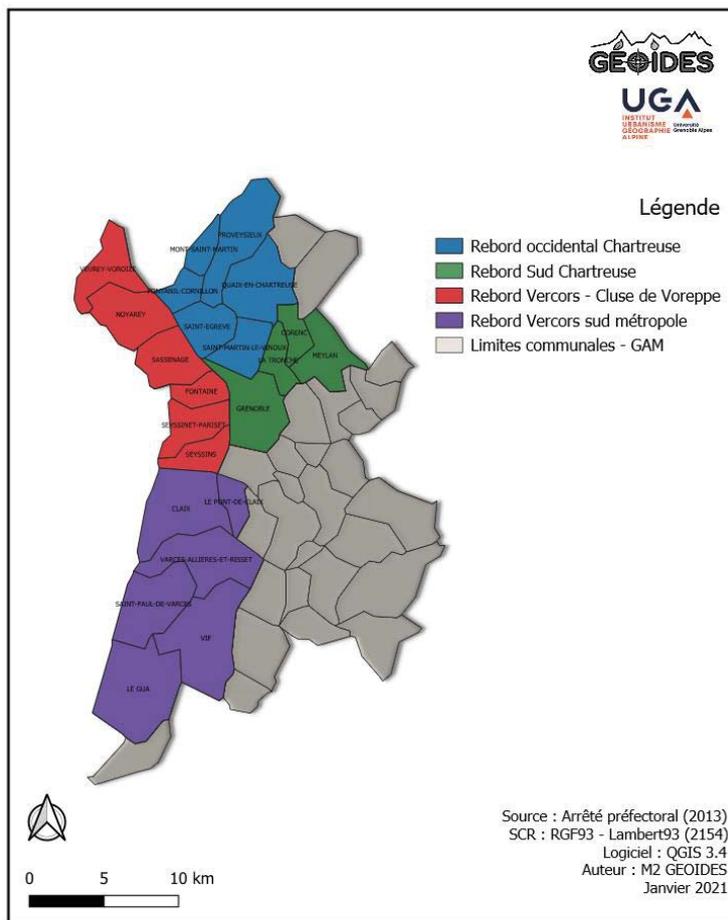


Figure 13 : Carte des communes particulièrement impactées par les risques incendies

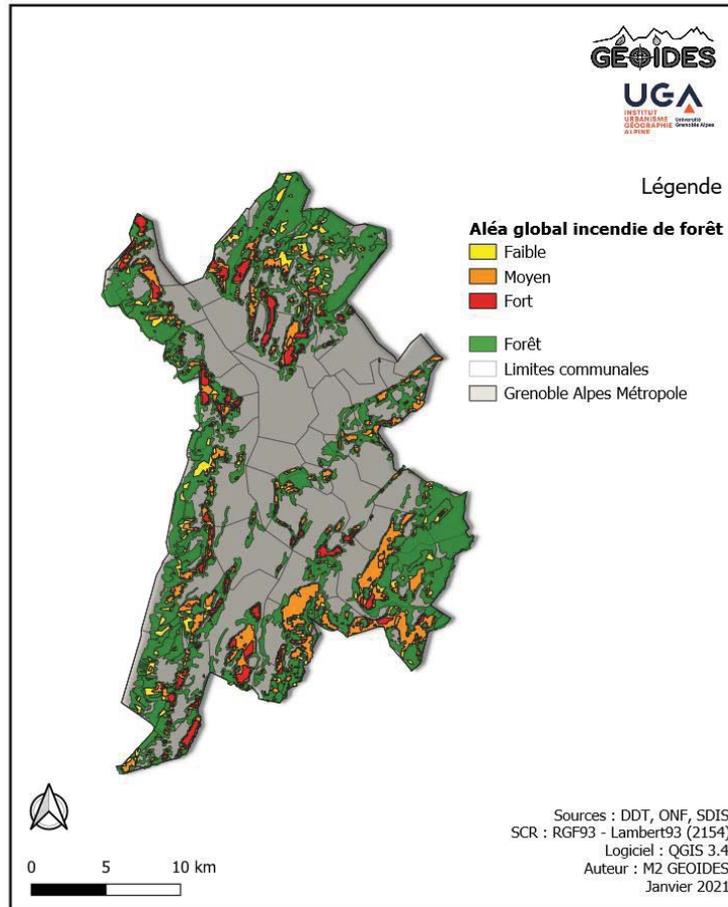


Figure 14 : Aléa global incendie de forêt en 3 classes (faible-moyen-fort)

Cet aléa est calculé localement à partir d'une image Landsat, de données de l'IFN, d'un modèle numérique de l'IGN et de données Météo-France. Il croise ainsi la combustibilité de la végétation et la condition de propagation du feu avec les conditions d'éclosion : inflammabilité de la végétation, points d'éclosion privilégiés (voies carrossables, lignes SNCF et EDF, dépôts d'ordures).

L'indicateur ci-dessous quant à lui a été créé par le M2 GEOIDES, plus précisément par le groupe SIG, afin de prendre en compte la vulnérabilité de la métropole aux incendies de forêt, compte-tenu de leur densité de population (figure 15). Il complète ainsi la carte du risque incendie global (figure 14, page 22).

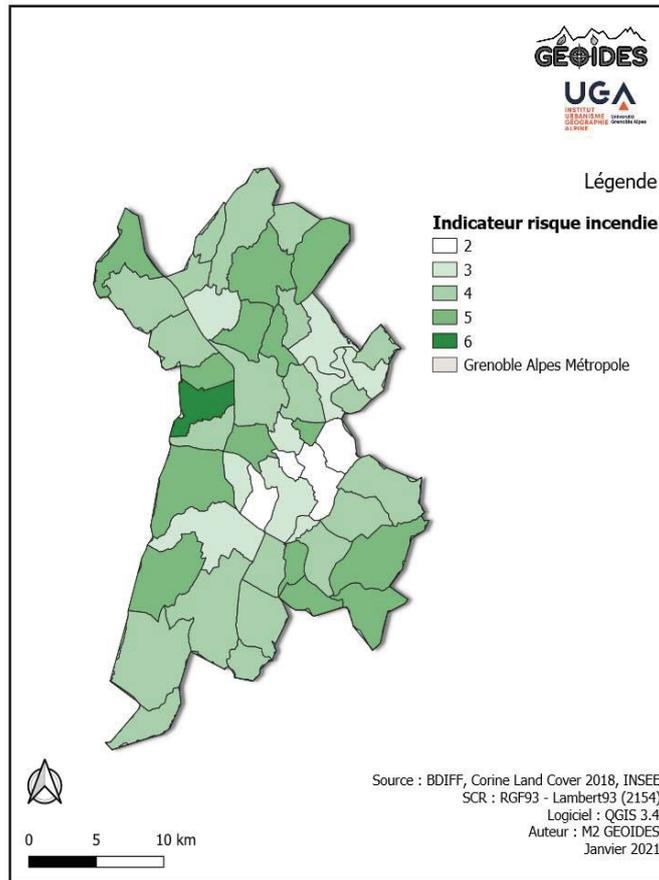


Figure 15 : Indicateur du risque incendie (échelle de 0 à 12) selon la densité de population (INSEE), l'historique des incendies de forêt (BDIFF) et la superficie de forêt (CLC 2018)

c. *Mouvements de terrain*

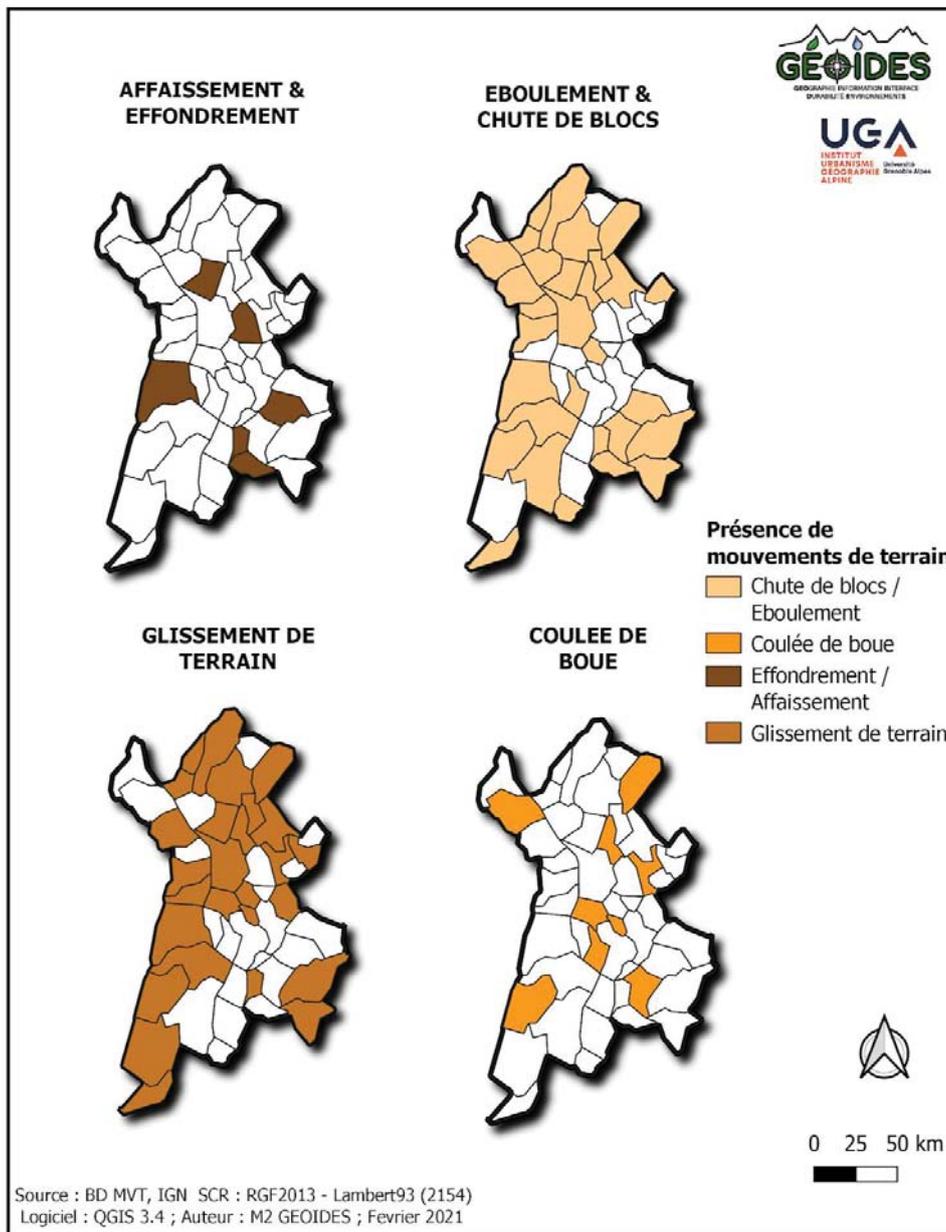


Figure 16 : Types de mouvements de terrain recensés par commune

Les versants abrupts des massifs encerclant la métropole sont sans surprise à l'origine de nombreux phénomènes gravitaires de mouvements de terrain. Les données des aléas localisés produites par Géorisques nous indiquent que, mis à part les érosions de berges, tous les types de mouvements de terrain y sont recensés (Tableau 2). Les données du PLU<sub>i</sub> nous décrivent les phénomènes gravitaires présents sur le territoire selon la typologie suivante :

<b>Lents et continus</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tassements et affaissements des sols</li> <li>• Retrait-gonflement des argiles</li> <li>• Glissements de terrain le long d'une pente</li> </ul>
<b>Rapides et discontinus</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effondrements de cavités souterraines naturelles ou artificielles (carrières et ouvrages souterrains)</li> <li>• Ecoulements et chutes de blocs</li> <li>• Coulées boueuses</li> </ul>

Tableau 2 : aléas mouvements de terrain identifiés sur la métropole (Source : PLUi Grenoble Alpes Métropole)

### 3. SEISMES

A noter que depuis le 1<sup>er</sup> mai 2011, date à laquelle le nouveau zonage français pour la sismicité est entré en vigueur, Grenoble Alpes Métropole a été classée en zone sismique de niveau 4. Cette classification ne comporte que 5 catégories. Aucune zone sismique de niveau 5 n'a été classée sur le territoire de la France métropolitaine jusqu'à présent. Grenoble Alpes Métropole appartient par conséquent aux espaces de la France métropolitaine les plus concernés par ce risque.

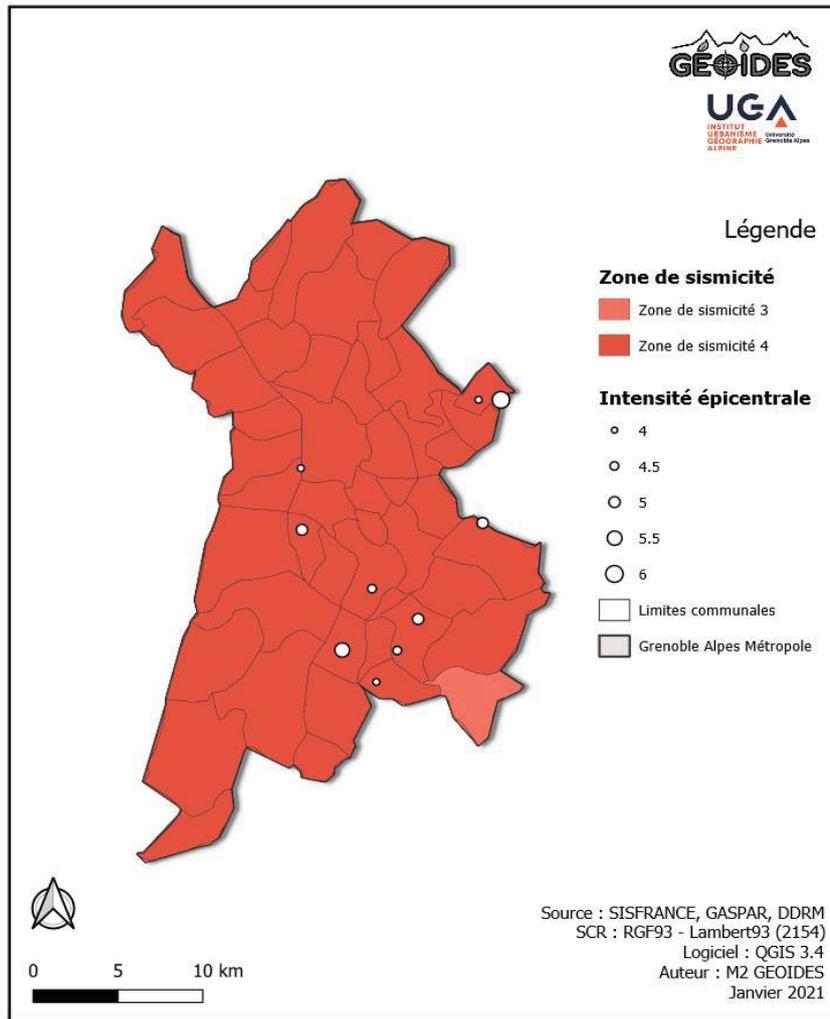


Figure 17 : Zone de sismicité GASPAR et intensité des événements sismiques recensés SISFRANCE

Le constat que ce phénomène ne se distingue pas dans notre graphique des aléas les plus présents sur le territoire est probablement dû à son caractère diffus. En effet, les données recensant les événements enregistrés (figure 17) sont généralement apparentées à l'épicentre de l'événement. Or, un séisme émerge à son épicentre pour parcourir les surfaces qui l'entourent. Autrement dit, la commune qui comporte l'épicentre ressentira généralement davantage les effets d'un événement sismique que les communes environnantes, mais les dégâts sur ces dernières peuvent être tout aussi importants.

#### 4. SYNTHÈSE

Grenoble Alpes Métropole, par sa configuration paysagère singulière, subit depuis toujours un acharnement des forces naturelles. Les aléas naturels font partie de l'environnement de ces populations qui ont décidé il y a des siècles de s'installer sur ce territoire, aussi riche que dangereux (figure 18). Malgré la dimension multirisque de la métropole, trois risques dominants ont été identifiés : les inondations, les feux de forêts, et les aléas gravitaires. Ces trois phénomènes dominants sont rejoints par ailleurs par le risque sismique, plus difficile à intégrer dans la comparaison aux autres aléas.



Figure 18 : Des aléas bien présents sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole (Source : M2 GEOIDES, IUGA-Grenoble, 2020)

Toutefois, la position unique en France qu’occupe Grenoble Alpes Métropole n’est pas due uniquement aux aléas présents sur son territoire. En effet, deux éléments font de la métropole le paradoxe de la relation entre l’humain et son environnement : alors que des aléas naturels défient le Vivant de s’y installer, en 2017 Grenoble siégeait aisément à la seizième place des villes les plus peuplées de France (L’internaute, 2018). On comprend donc que bien assez d’éléments s’appliquent à caractériser la grande vulnérabilité de Grenoble Alpes Métropole face aux aléas naturels.

---

### III. UNE VULNERABILITE CROISSANTE DE LA METROPOLE

#### 1. EVOLUTION DE LA POPULATION ET DE LA DENSITE

La vulnérabilité d’un territoire réside dans les enjeux économiques et humains qui peuvent être affectés (dégâts matériels, blessés, etc.) lors d’un évènement naturel. S’il n’y a pas de vulnérabilité alors il n’y a pas de risque, puisque, rappelons-le, le risque est le résultat du croisement d’un aléa et d’une vulnérabilité. La spatialisation de la population et la densité sont des variables très importantes à prendre en compte dans l’étude du risque car elle rend compte de la vulnérabilité générale du territoire. Plus la population est grande, plus les structures économiques et l’artificialisation des sols sont fortes.

La croissance moyenne de la population du territoire métropolitain entre 2009 et 2014 est de 0,6%. Cette croissance est fortement impactée par l’excédent de naissance sur les

décès, soit 0,7%, contrairement au solde migratoire qui est de -0,1% entre 2009 et 2014 (figure x).

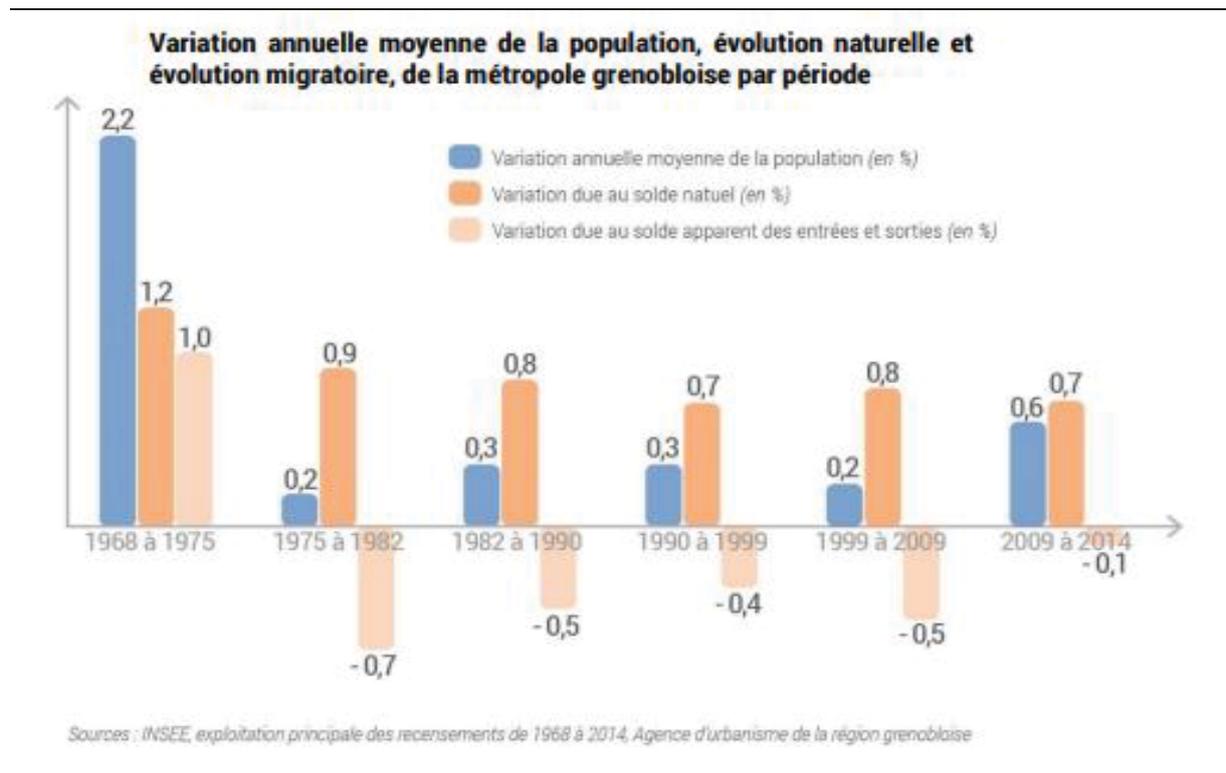


Figure 19 : Graphique de la variation de la population, l'évolution naturelle et l'évolution migratoire de la métropole grenobloise par période (source : Agence d'urbanisme de la région grenobloise, INSEE)

Cependant, l'évolution démographique présente de fortes disparités au sein du territoire. En effet, entre 2009 et 2014, 15 communes ont une croissance démographique négative, 16 communes ont une évolution plutôt faible (soit inférieure à 0,7% par an) et enfin 18 communes ont une croissance assez élevée à l'échelle de la métropole (soit supérieure à 0,7% par an). On peut également observer (figure 19) que cette croissance de la population bénéficie surtout aux communes périphériques de la métropole. On pourrait en conclure que les communes très urbaines et denses se dépeuplent au profit de communes plus rurales. Cependant, deux enjeux découlent de cette observation : premièrement, cette croissance est favorable à l'étalement urbain et deuxièmement, ce gain de population se situe dans des territoires qui sont assez exposés aux risques naturels de type montagnard, et ce sont des risques le plus souvent imprévisibles.

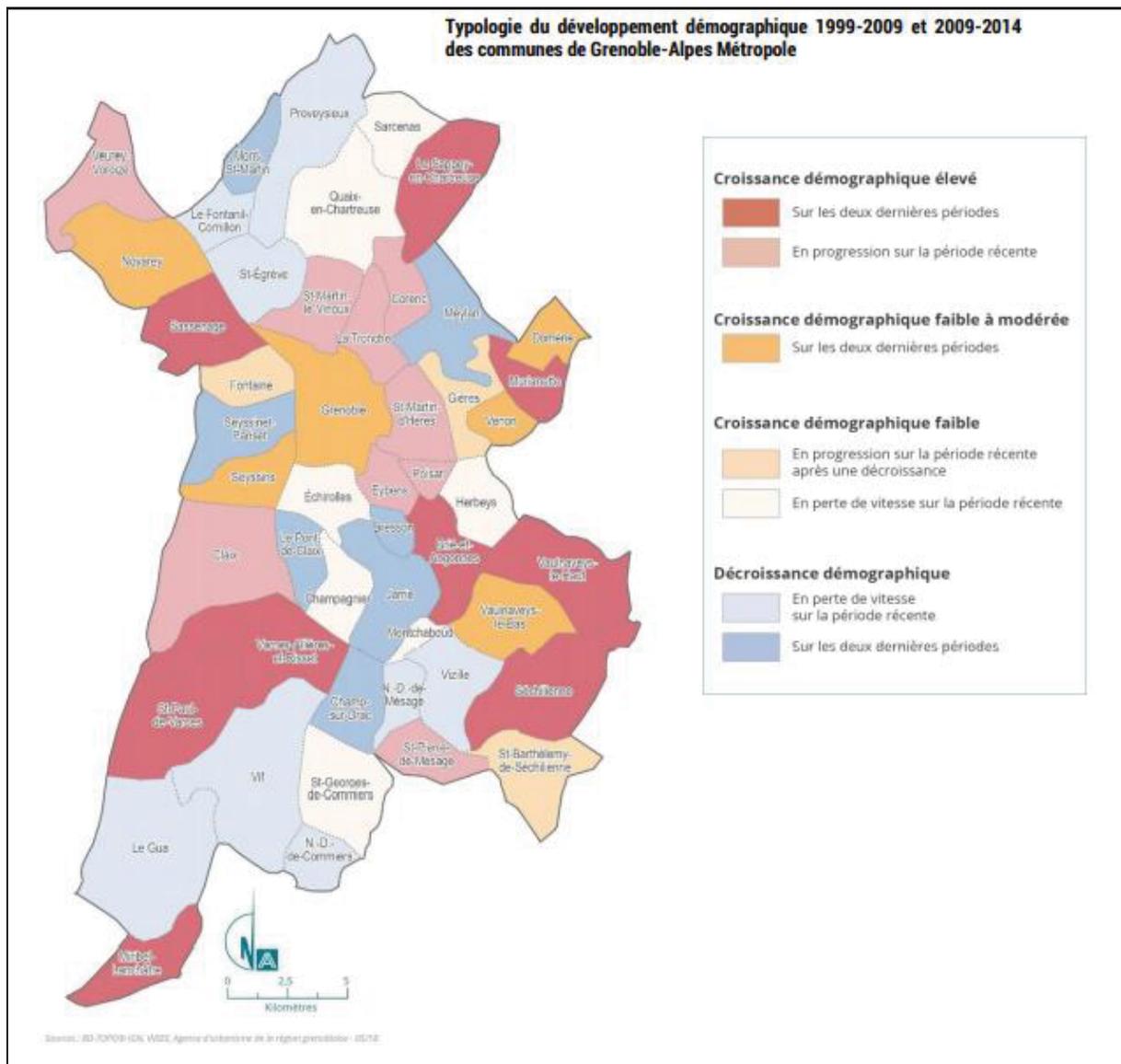


Figure 20 : Typologie du développement démographique sur les périodes 1999-2009 et 2009-2014 des communes de Grenoble Alpes Métropole (source : Agence d'urbanisme de la région grenobloise, INSEE)

Quant à la recherche de données concernant la densité de population au sein de Grenoble Alpes Métropole, nous n'avons pu obtenir que des données à l'échelle communale, ce qui ne prend pas en compte les diverses dynamiques et l'hétérogénéité d'une commune. Par conséquent, la densité n'est pas précise et découle d'une étude de la vulnérabilité peu détaillée et pas forcément réaliste. Cependant, nous pensons que ces données et des études de vulnérabilité au sein de la métropole ont déjà été effectuées et doivent être accessibles par la métropole, les différentes communes ou d'autres structures travaillant sur ces thématiques.

## 2. INDUSTRIES SEVESO ET ACTIVITES ECONOMIQUES

Les risques technologiques et les enjeux d'ordre économique sont très présents au sein de la métropole. Ces installations peuvent être vulnérables face aux risques naturels. Ces enjeux sont très largement présents dans le milieu de plaine de la métropole et sont structurés autour des cours d'eau du Drac, de la Romanche et de l'Isère. Par conséquent, les risques d'inondation et de séisme peuvent affecter dangereusement des structures/établissements faisant l'objet d'un risque technologique potentiel, et la menace de "sur-catastrophes" doit être sérieusement prise en compte, par exemple en cas d'explosion, de destruction ou de diffusion de produits chimiques au sein de cours d'eau et d'habitations.

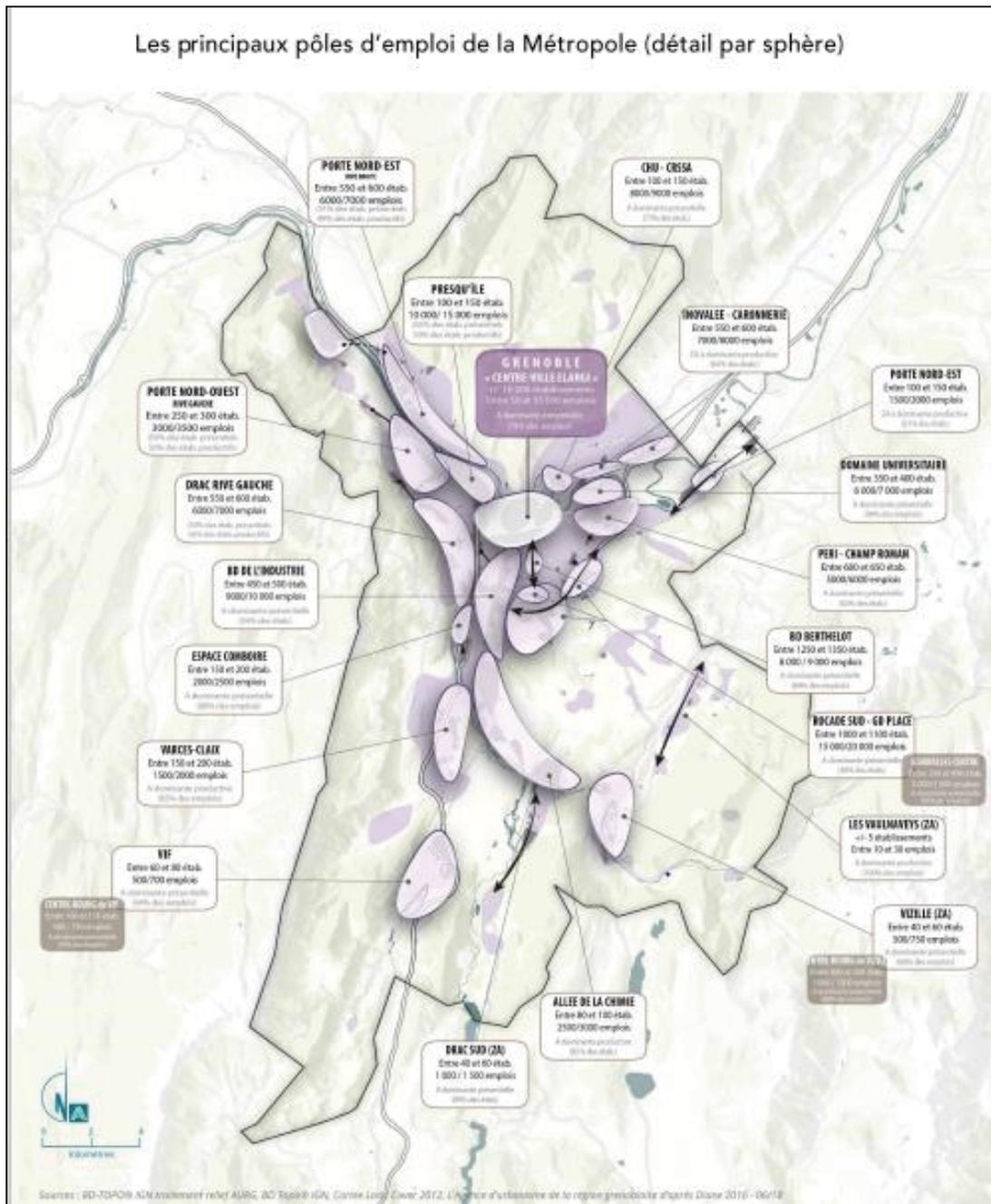


Figure 21 : Les principaux pôles d'emploi de la métropole (source : Agence d'urbanisme de la région grenobloise)

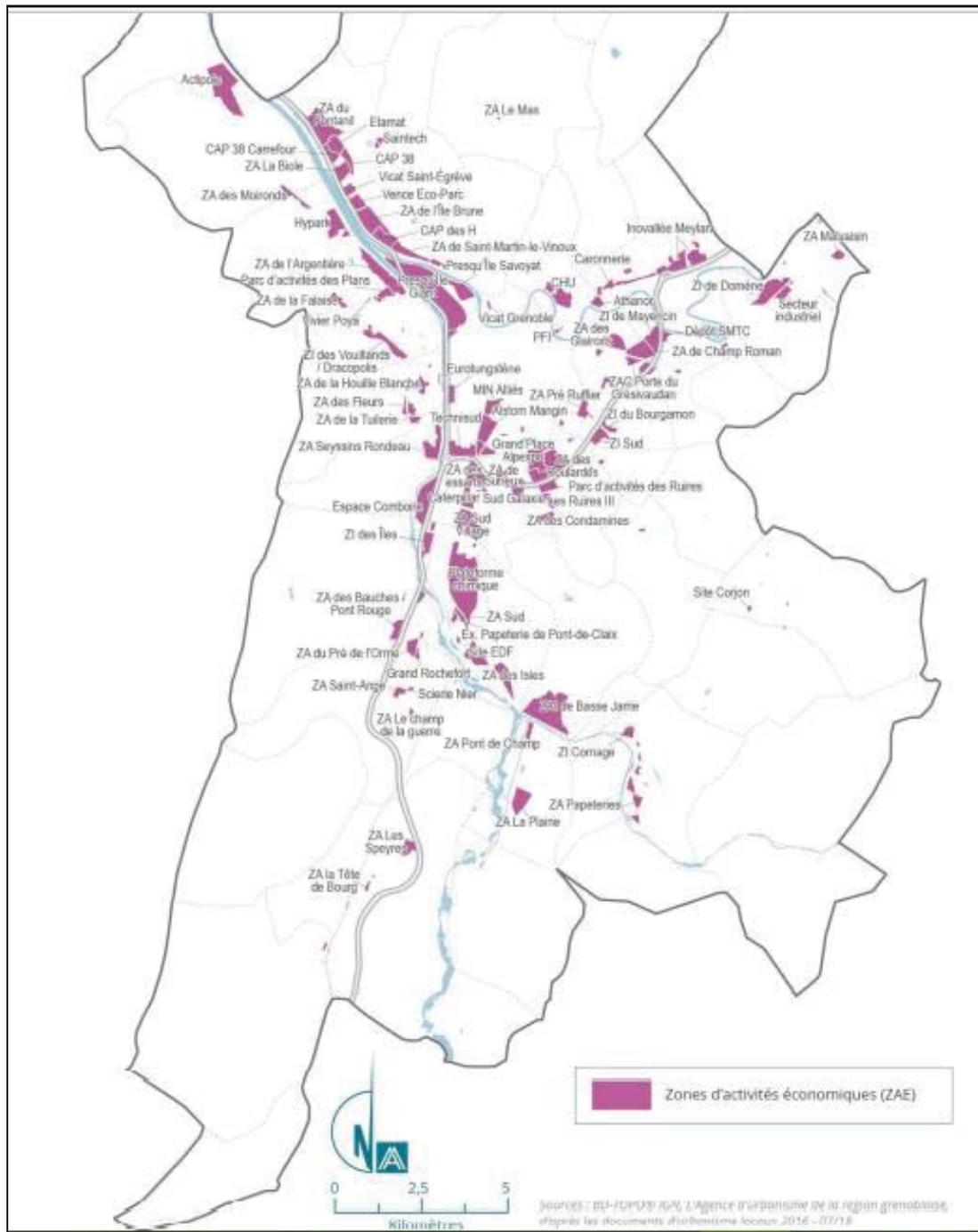
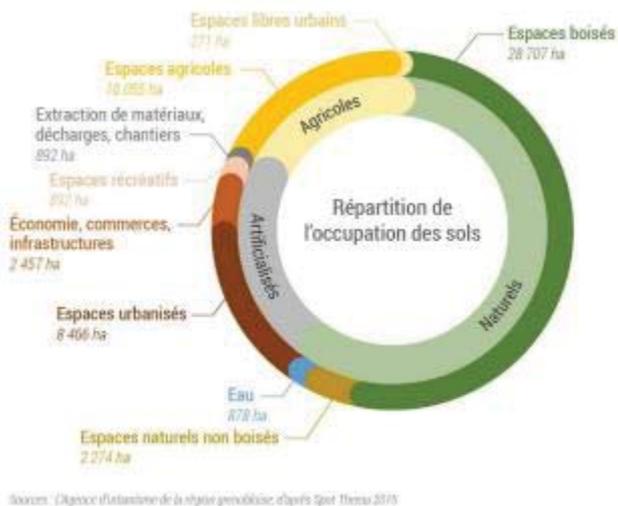


Figure 22 : Les zones d'activités économiques (ZAE) au sein de Grenoble Alpes Métropole (source : Agence d'urbanisme de la région grenobloise)

Ces zones doivent pouvoir faire l'objet d'une prévention spécifique en fonction du site, et leurs personnels/employés doivent avoir accès à la prévention nécessaire sur les risques naturels.

### 3. ETALEMENT URBAIN



L'urbanisation de la ville de Grenoble s'est essentiellement réalisée au cours de la seconde moitié du XXème siècle. Cela se traduit par une forte artificialisation des sols. Cependant, depuis quelques années, l'Etat tente de donner la priorité à la maîtrise de la consommation d'espace et à lutter contre l'étalement urbain afin de favoriser la préservation des terres agricoles et la création d'espaces dits "de nature".

Figure 23 : Répartition de l'occupation du sol au sein du territoire Grenoble Alpes Métropole (source : Agence d'urbanisme de la région grenobloise)

En ce qui concerne le territoire de Grenoble Alpes Métropole, les milieux naturels et semi-naturels prédominent et couvrent environ 59% du territoire, essentiellement composés d'espaces boisés. Les espaces artificialisés représentent quant à eux 22% du territoire, essentiellement situés dans la plaine, les espaces urbanisés représentent 70% des espaces artificialisés. Les parcs urbains et sites de loisirs sont également des espaces artificialisés et représentent 7%. Enfin, les espaces agricoles concernent 19% du territoire et sont largement situés en périphérie du "cœur" de la métropole.

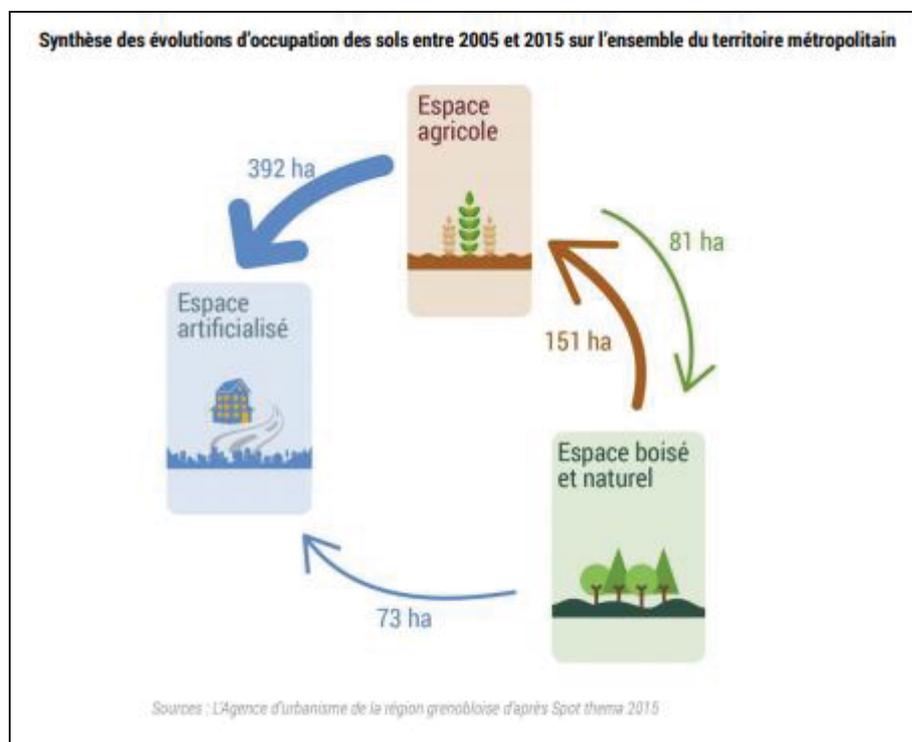


Figure 24 : Schéma synthétique des évolutions d'occupation des sols entre 2005 et 2015 du territoire Grenoble Alpes Métropole (source : Agence d'urbanisme de la région grenobloise)

## 4. LE RISQUE D'ENCLAVEMENT

### Le réseau routier

Par sa géographie particulière, les liaisons routières de la métropole s'organisent autour de trois axes principaux partant de la ville-centre et suivant les vallées du Drac et de l'Isère. Au sein des vallées à fond plat, les itinéraires sont divers et se recoupent, ne posant pas de problèmes d'enclavement tant que la vallée n'est pas coupée sur toute sa largeur. Cependant, hors de la ville-centre, les ponts sur l'Isère se font rares (Barrage de Saint-Egrève, puis pont de Veurey-Voroize, pont de Saint-Quentin-sur-Isère en aval ; à Domène, puis Lancey, puis Brignoud en amont) ; ainsi, la vallée est coupée en son centre par la rivière.

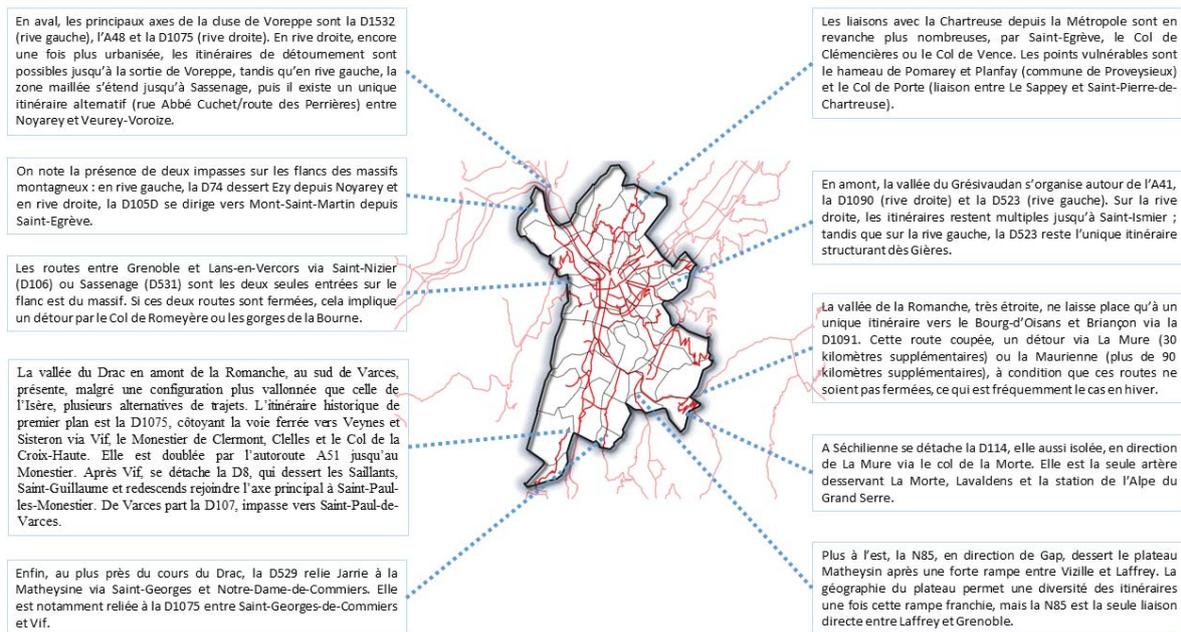


Figure 25 : Descriptif des différents réseaux routiers selon les vallées et les massifs (Source : M2 GEOIDES, IUGA-Grenoble, 2020)

Les zones en impasse, à surveiller en priorité, sont donc Mont-Saint-Martin, Ezy, Saint-Paul-de-Varces et le Poursollet. D'autres zones, parfois situées sur des axes stratégiques, n'ont qu'une seule connexion directe avec le reste de la métropole : la vallée de la Romanche (et par extension le col de la Morte), la Matheysine, Prélénfrey ou Notre-Dame-de-Commiers. Il s'agit essentiellement de parcours montagneux, leur sensibilité concerne principalement les risques de montagne dus au relief (éboulements, glissements de terrain). La vallée de la Romanche est également vulnérable aux inondations en raison de la proximité du cours d'eau.

Un inventaire des ouvrages de protection des routes est en cours. La métropole tente de prioriser les tronçons routiers où la vulnérabilité est la plus importante. Ce n'est pas tant l'aléa qui est considéré, mais bien la vulnérabilité (habitations, trafic, possibilité de déviation...). Actuellement, lorsqu'une route est impactée, l'intervention se fait au cas par cas.

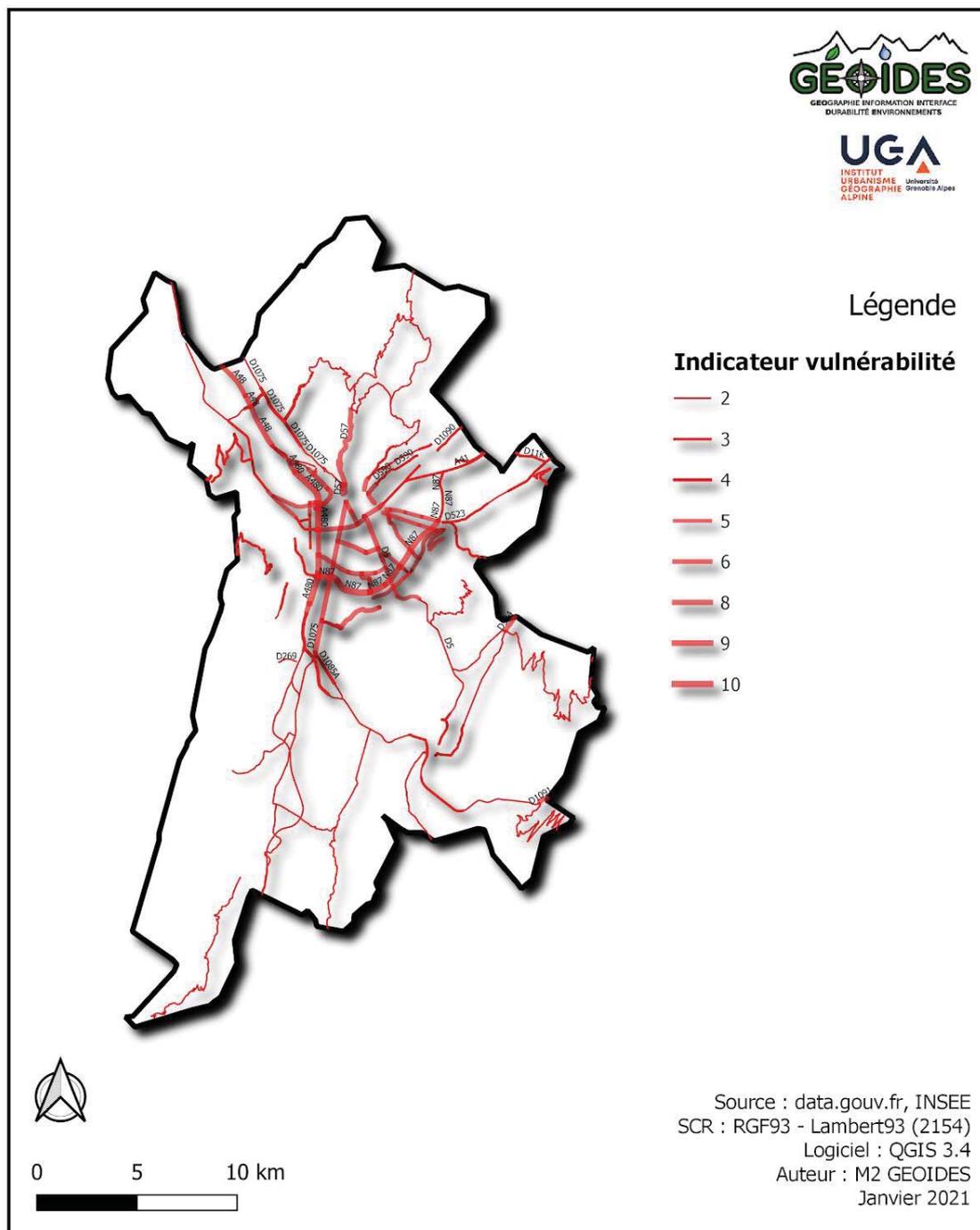


Figure 26 : Indice de vulnérabilité du réseau routier métropolitain selon la densité du trafic (données 2018) et de la population (données 2017)

Cet indicateur a pour but de montrer quels tronçons routiers sont les plus vulnérables en fonction du trafic routier journalier moyen et de la densité de population (habitant/km<sup>2</sup>). L'intégralité du réseau routier n'est pas représentée. Le centre de Grenoble concentre un haut indicateur mais reste peu exposé aux aléas et dispose de nombreux chemins de détournement. Si les zones en impasse ont généralement un faible indicateur en raison d'une population faible, nous pouvons en revanche noter la vulnérabilité d'axes essentiels et isolés que sont la vallée de

la Romanche (exposée aux éboulements et inondations) et les accès au Vercors (via Engins et Saint-Nizier) et à la Chartreuse.

#### *Le réseau ferroviaire*

L'étoile ferroviaire grenobloise dispose de quatre branches et est composée des lignes suivantes :

- La ligne de Lyon à Grenoble, avec un trafic voyageurs périurbain de Grenoble à Rives ou Saint-André-le-Gaz, régional de Grenoble à Lyon et national (TGV ou Intercités) de Grenoble à Paris. La ligne supporte également un trafic fret quotidien de Sibelin-Solaize (au sud de Lyon) à Jarrie-Vizille (au sud de Grenoble sur la ligne des Alpes) et de Grenoble à Rives.
- La ligne « Sillon Alpin sud » de Valence à Montmélian, en tronc commun avec la première de Moirans à Grenoble. Le trafic voyageur est périurbain de Grenoble à Saint-Marcellin, Gières et Chambéry, et régional de Valence à Annecy ou Genève. Il s'agit d'un axe important pour le fret, permettant de lier le pourtour méditerranéen et l'Espagne à la Maurienne et l'Italie en évitant le nœud ferroviaire lyonnais. Profitant de son profil avantageux, la ligne suit la vallée de l'Isère. Le trafic régulier relie Miramas à Saint-Jean-de-Maurienne et Grenoble à Pontcharra.
- La « Ligne des Alpes » de Grenoble à Veynes. Traversant des territoires moins urbanisés que les deux premières, le trafic y est beaucoup moins actif. Le trafic voyageur relie Grenoble à Clelles, Veynes ou Gap et le fret ne dépasse pas le triage de Jarrie.

Grenoble peut également faire office de lieu de déviation en cas d'interruption du trafic :

Déviations :

- Entre Chambéry et Saint-André-le-Gaz (relations Régionales Savoie-Lyon/Paris, mais déviées en priorité via Ambérieu)
- Entre Veynes et Valence (trafic TER Briançon-Romans et Intercités de nuit Paris-Briançon).

Interruptions :

- Entre Grenoble et Montmélian, sont affectés les trafics vers Chambéry qui sont transférés sur route. Les régionaux Valence-Annecy et Valence-Genève sont limités à Grenoble. Si la coupure se situe entre Grenoble et Gières, les missions vers Rives et Saint-Marcellin doivent également être limitées à Grenoble.
- Entre Grenoble et Veynes, les liaisons vers Clelles, Veynes et Gap sont transférées sur route.
- Entre Grenoble et Moirans, les trafics périurbains vers Rives, Saint-Marcellin et Saint-André-le-Gaz ainsi que le trafic régional vers Valence et Lyon sont affectés. Les régionaux Valence-Annecy et Valence-Genève sont limités à Grenoble et les Grenoble-Lyon sont détournés via Chambéry. Toutes les liaisons fret régulières de la métropole sont donc affectées : il s'agit donc de la section structurante du réseau. Elle comporte deux ouvrages notables : le pont de Pique-Pierre à l'entrée de Grenoble, et le tunnel de Voreppe sous le cône de déjection de la Roize (hors du territoire de la métropole).

Si le nœud ferroviaire ne comporte pas d'impasse, le réseau de l'aire urbaine se cantonne à ses axes principaux, en raison de la géographie du lieu. Ainsi, toute coupure sur le réseau isolerait au moins l'une des branches de la ville-centre, à moins d'un large détour par Chambéry ou Valence. Dans l'agglomération, le tramway est une solution alternative (depuis Gières, Echirolles, Le-Pont-de-Claix ou Saint-Egrève). Au-delà, les seuls modes de substitution se font par la route (bus ou voiture individuelle).

Par la géographie spécifique de la métropole, les voies ferrées grenobloises sont sujettes aux risques naturels. Les tronçons de voies ferrées ont été croisés avec la zone d'arrivée de chutes de blocs (utilisée également dans le cadre des forêts de protection) afin d'identifier les zones les plus vulnérables par leur proximité avec les chutes de blocs. Dans la vallée de l'Isère, le risque le plus fort est celui des inondations : la voie se trouve en partie en zone de risque fort dans la vallée du Grésivaudan, et en zone de risque faible en amont comme en aval de Grenoble. La ligne des Alpes est moins sensible à ce risque (à l'exception du franchissement de la Romanche entre Jarrie et Saint-Georges-de-Commiers). Elle est en revanche exposée aux chutes de blocs, se situant en zone d'arrivée de blocs sur une importante partie de son parcours à partir de Jarrie.

Le réseau de tramways se situe en partie en zone inondable (scénario fort pour la ligne B à La Tronche). Seule la ligne E, traversant Saint-Martin-le-Vinoux à flanc de montagne, est concernée par les chutes de blocs.

A noter la présence de la ligne à voie métrique de Saint-Georges-de-Commiers à La Mure, train touristique dont le fonctionnement a été interrompu suite à un glissement de terrain. La réouverture est envisagée uniquement sur la partie amont de la ligne, la coupant de sa connexion avec le reste du réseau.

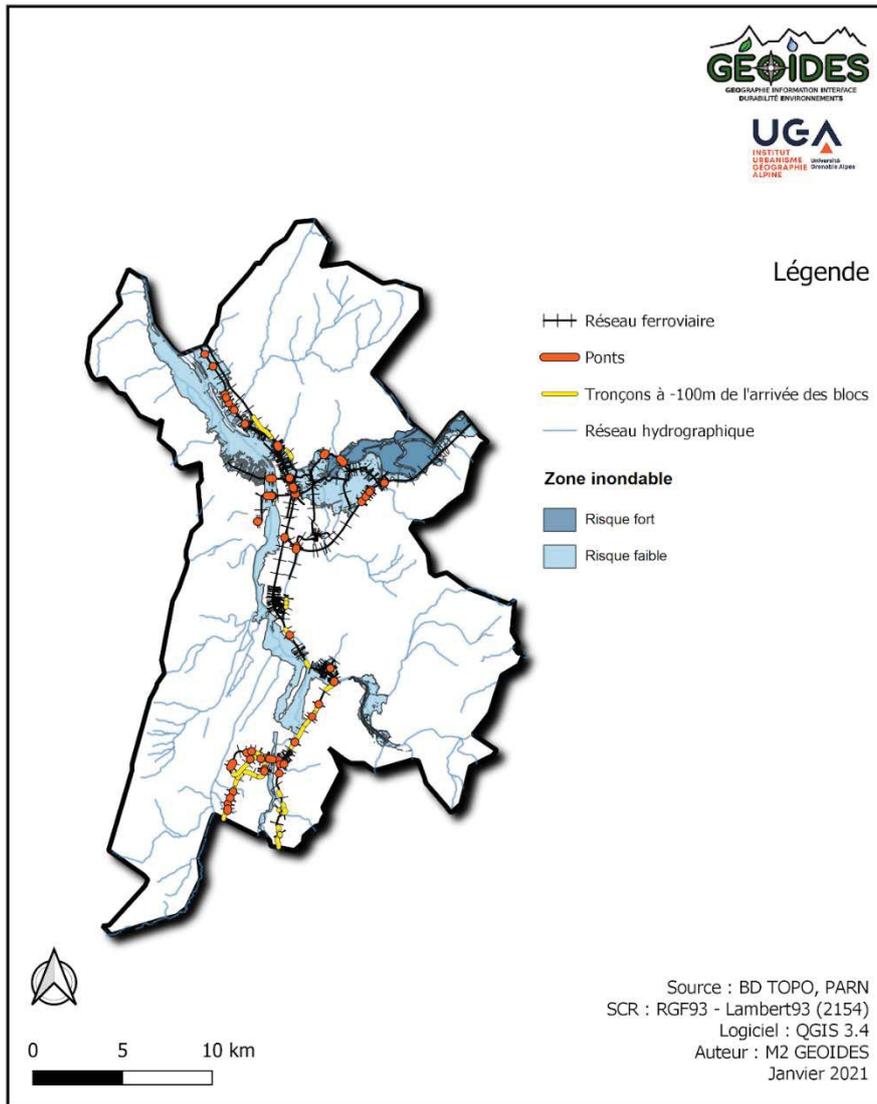


Figure 27 : Vulnérabilité du réseau de voies ferrées par rapport aux risques inondation et chute de blocs.

## PARTIE 2 : GOUVERNANCE ET GESTION DES RISQUES AU SEIN DE GRENOBLE ALPES METROPOLE

### I. DES OUVRAGES DE PROTECTION POUR LA PREVENTION DES RISQUES

#### 1. CARTOGRAPHIE DES OUVRAGES DE PROTECTION SUR LE TERRITOIRE DE GAM

Pour limiter les impacts des événements naturels et préserver les enjeux du territoire, des ouvrages de protection peuvent être établis, comme des digues contre le risque inondation, des filets anti-blocs contre le risque d'éboulement, des râteliers contre le risque d'avalanche, etc...

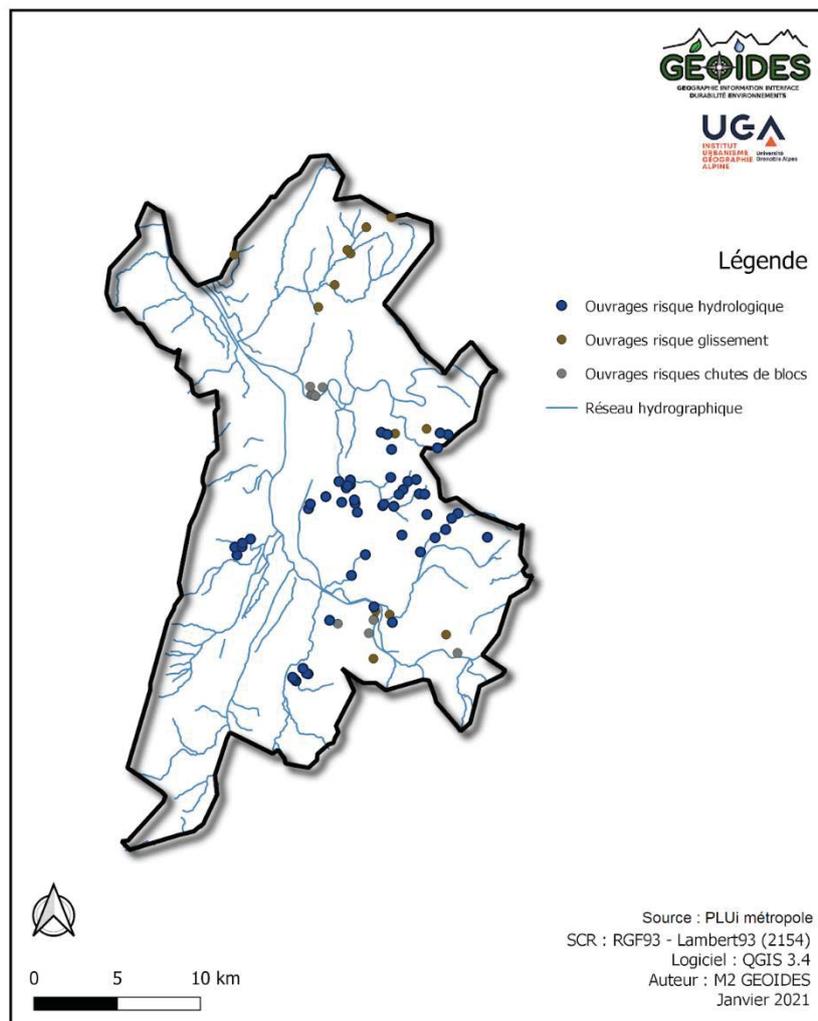


Figure 28 : Les ouvrages et équipements de prévention au sein de Grenoble Alpes Métropole

Les documents sur les risques qui ont servi à la révision du PLUi de la métropole, nous ont permis d'effectuer partiellement un état des lieux des ouvrages de protection et de prévention des risques naturels (figure 28). Cependant, cette méthode ne nous a pas permis d'effectuer un état des lieux très précis et complet, puisque ces documents ne couvraient que 30 communes sur les 49 et que certaines descriptions d'ouvrages n'étaient pas suffisamment détaillées pour pouvoir localiser le site avec précision. Cette liste d'ouvrages n'étant pas exhaustive, nous pouvons observer tout de même que le territoire semble avoir un maillage des risques naturels du moins pour sa partie Est, et que les ouvrages hydrologiques sont les plus représentés. Ce constat permet de nous donner une idée quant au fait que le risque hydrologique est le plus à même à être contrôlé par les techniques de génie humain. Ce qui n'est pas forcément le cas pour les glissements de terrains qui sont imprévisibles sans forcément de signes annonciateurs et où le plus souvent les ouvrages sont inefficaces. Dans de nombreux cas, la seule prévention qui peut être faite, serait tout simplement d'anticiper via un affichage ou des panneaux, une zone à risque, afin de prévenir et d'éveiller la vigilance des usagers/pratiquants.

Lors d'un entretien via zoom réalisé le 13 janvier 2021 avec Vincent Boudières, responsable Mission Risques à la DGA Cohérence Territoriale de Grenoble Alpes Métropole, nous avons pu nous rendre compte du manque de coopération et de concertation entre les communes et la métropole afin d'organiser une base de données communes concernant les ouvrages de prévention, ce qui est un frein à la bonne gouvernance des risques naturels. En effet, la métropole travaille actuellement à l'élaboration d'une base de données concernant les infrastructures de prévention des risques hydrologiques, liée à la compétence Gemapi de la métropole. Le service *infrastructures* de la métropole se charge également d'élaborer un inventaire des ouvrages pour la protection des routes. Cependant, ces inventaires sont en cours ou non communicables. D'autres infrastructures comme les ouvrages pare-blocs par exemple (autres que pour la protection des routes) sont de la compétence des communes. Il y a une difficulté à percevoir les compétences de chacune des collectivités.

Concernant le risque incendie de forêt, il n'existe pas vraiment d'ouvrages de protection. Il existe en revanche des équipements de défense contre les incendies de forêt, des mesures comme le débroussaillage obligatoire, l'interdiction de feux sauvages etc. La carte suivante (figure 29) présente les divers équipements, pistes, points de secours existants en cas d'incendie de forêt sur le territoire de la métropole.

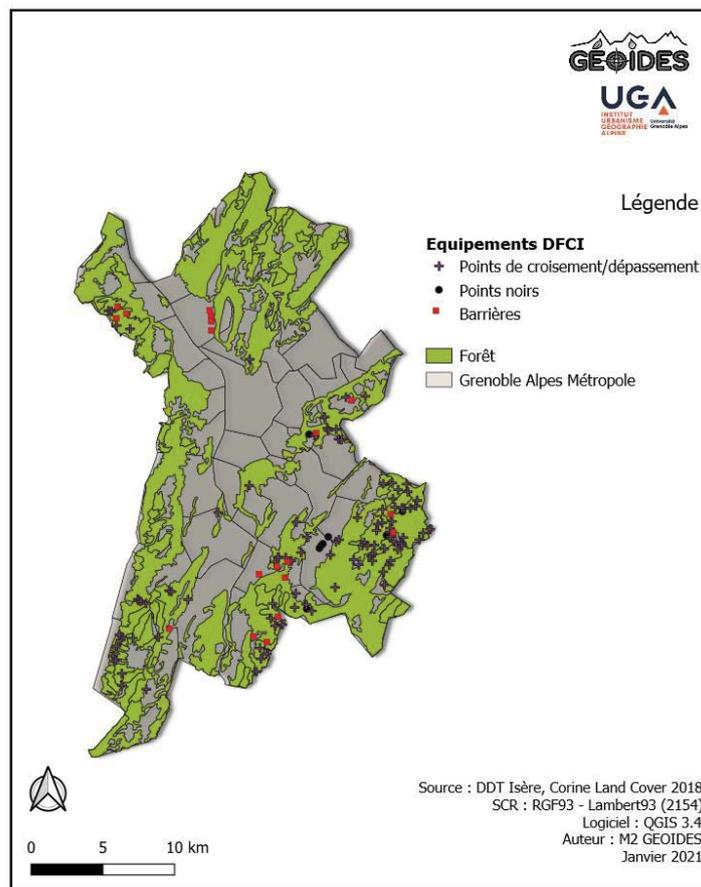


Figure 29 : Localisation des équipements défense des forêts contre les incendies (DFCI) sur le territoire de GAM

Afin de prévenir le risque d'incendie, on peut réaliser des zones préférentielles d'éclosion des feux de forêt à partir de littérature grise. Par exemple, l'IRSTEA a produit un guide méthodologique sur la « Caractérisation et cartographie des interfaces habitat-forêt ». Depuis la loi du 11 juillet 2001, il existe également des obligations pour les communes classées incendie de forêt. Il faut débroussailler dans un rayon de 50 m autour du bâti situé à moins de 200 m de forêts, garrigues ou maquis. Nous avons calculé la zone de débroussaillage obligatoire dans la métropole, ainsi que la zone d'éclosion potentielle (zone autour du bâti située à moins de 200 m des forêts) et l'interface bâti-forêt. Cette dernière se définit comme une zone où le bâti humain se mêle avec la végétation combustible.

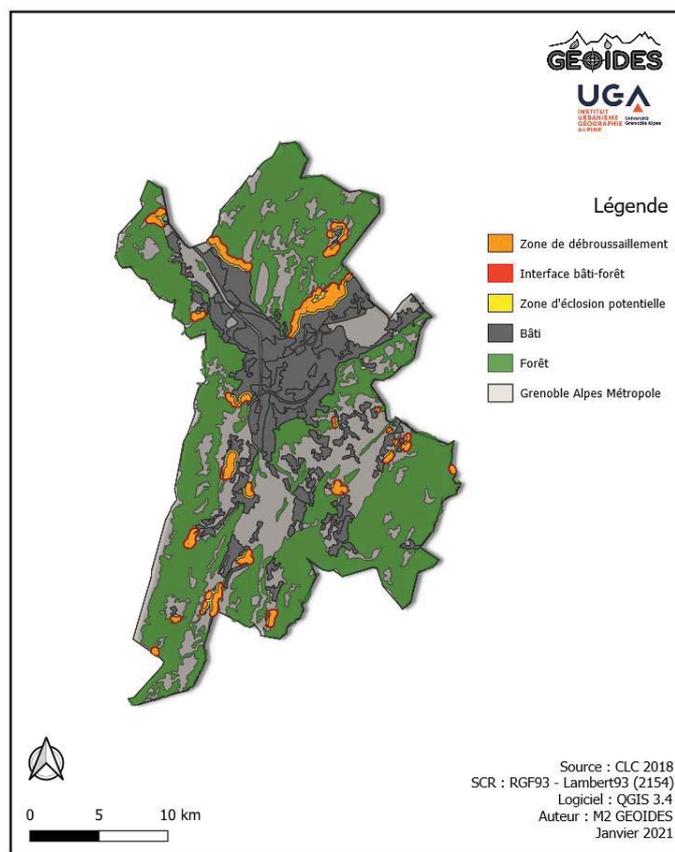
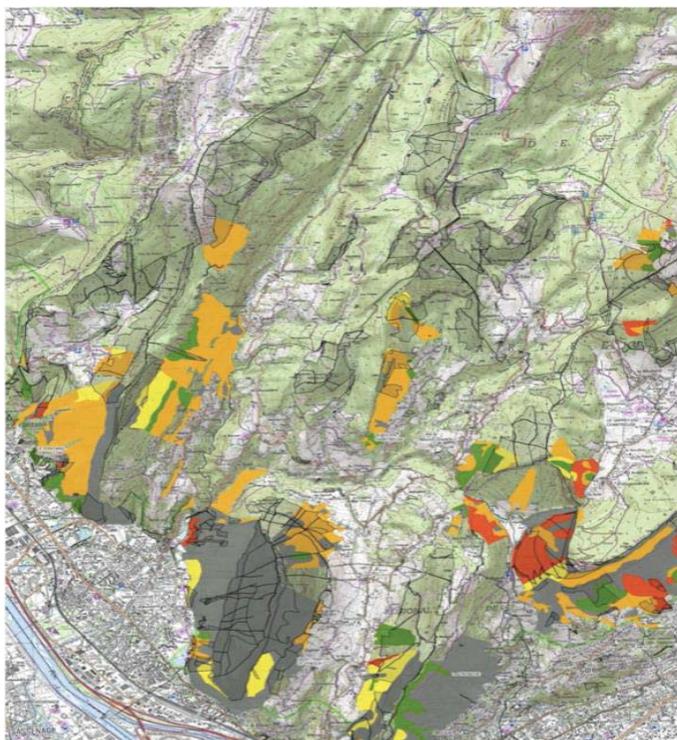


Figure 30 : Zones de gestion contre les incendies de forêt

## 2. LE CAS DES FORETS DE PROTECTION

Dans le cadre d'une gestion résiliente des risques naturels, la priorité est donnée au renforcement des protections "naturelles" contre les risques. C'est le cas de certaines forêts bien gérées auxquelles on accorde un rôle de protection plus ou moins fort, notamment contre les mouvements de terrain, les avalanches et les inondations. Les chercheurs s'intéressent de plus en plus au rôle de protection des forêts dans les Alpes, comme en témoigne le projet interrégional Rock the Alps piloté par l'INRAE (Institut national de la recherche agronomique) entre 2016 et 2019. Ce projet consiste, entre autres, à développer des recherches, des outils et méthodologies en vue d'améliorer les connaissances sur les mouvements de terrain, les zones de départ, de propagation et d'arrivée des chutes de blocs mais également la gestion et la prévention de ces risques.

La forêt couvre 40% du territoire des Alpes et certaines ont un rôle de protection. Grâce aux travaux de l'ONF (Office national des forêts) et de l'INRAE, les forêts de protection ont pu être cartographiées en 2011 sur le territoire de la métropole. Les chercheurs repèrent également les ZIFP (Zone d'Intervention Forestière Prioritaire) afin d'y mener des chantiers sylvicoles prioritaires tout en bénéficiant de fonds publics. Les chantiers sont définis par l'ONF puis l'exécution des travaux est confiée à des entreprises de travaux forestiers.



En vert sont représentées les zones à priorité faible. En jaune, celles à priorité moyenne, en orange priorité forte et enfin en rouge, celles à priorité très forte. Le zonage gris représente les zones où le génie civil est privilégié.

*Figure 31 : Plan des zones d'Intervention Forestière Prioritaire (ZIFP) du balcon sud de Chartreuse, source Grenoble Alpes Métropole*

Ces travaux sont financés, la plupart du temps, par l'État (40%), l'Union Européenne (40%, avec le programme "Feader" : Fonds européen agricole pour le développement rural), la commune concernée et Grenoble Alpes Métropole (20%). Grenoble Alpes métropole joue un rôle de maître d'ouvrage de l'opération et réalise les dossiers de candidatures.

Dans le cadre du programme INTERREG, en 2010-2011, trois chantiers-pilotes ont été réalisés sur les communes du Fontanil, Fontaine et Saint-Paul-de-Varces, permettant d'appliquer les méthodes sylvicoles les mieux adaptées pour que la forêt puisse garder sa fonction de protection. Depuis 2013, une dizaine d'autres communes ont pu bénéficier de travaux sylvicoles pour renforcer leurs forêts de protection.

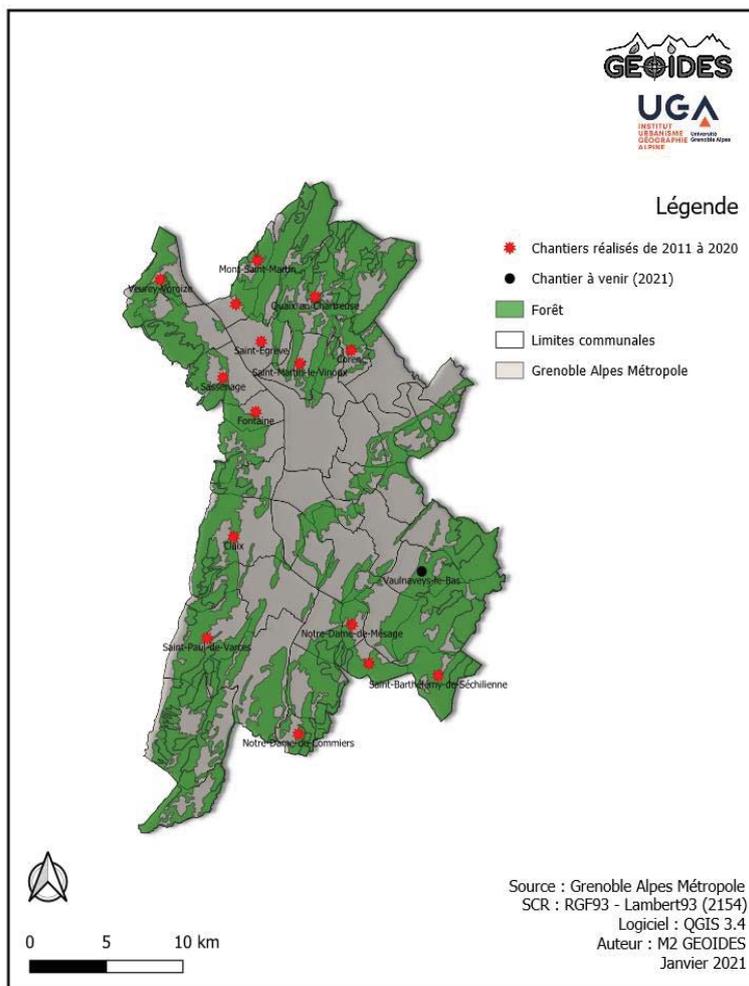


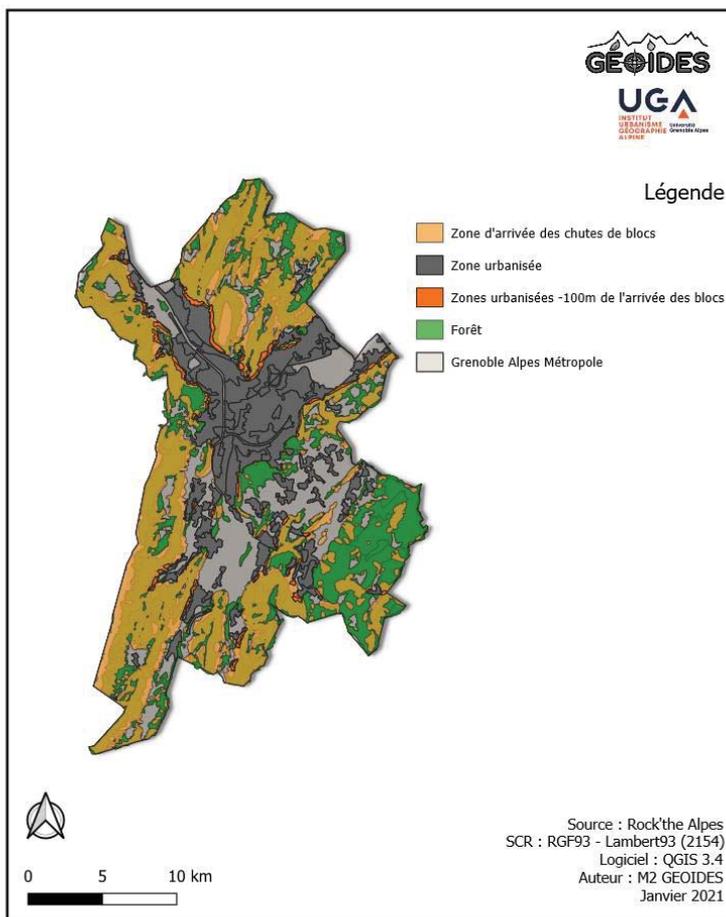
Figure 32 : Localisation des communes ayant réalisé des chantiers de renforcement de forêt de protection



Les chutes de blocs recensées sur le territoire de GAM provoquent des dégâts matériels plus ou moins graves, comme on peut le voir sur cette photographie prise en 2009 après un éboulement près de la Bastille à Grenoble.

Figure 33 : Photographie prise par Sébastien GOMINET (IRMa)

La forêt soumise aux risques de chutes de blocs ou d'avalanches représente 5000 ha soit 17% de la forêt métropolitaine, dont 47% public, 53% privé. Environ la moitié de cette forêt peut jouer un rôle de protection dont 1592 ha en priorité forte ou très forte (ZIFP).



Ces éboulements peuvent avoir lieu à proximité d'une zone urbanisée et menacer ainsi les activités économiques et les populations. A partir des travaux réalisés par les acteurs du programme Rock the Alps, nous avons pu identifier les zones urbanisées directement menacées par les mouvements de terrain. Nous avons mis en évidence les zones urbanisées situées à moins de 100 mètres d'une zone d'arrivée des blocs.

Figure 34 : Localisation des zones urbanisées situées à moins de 100m des zones d'arrivée de chutes de blocs

A l'issue des nombreux chantiers réalisés de 2010 à 2020, les perspectives de la métropole des chantiers en forêt privée sont soumises aux difficultés liées à la gestion de forêt privée (le morcellement, le grand nombre de propriétaires possédant de petites parcelles, l'absence d'obligation de plan de gestion en dessous de 25 ha).

## II. LE PAYSAGE D'ACTEURS, DANS LA GESTION ET LA PREVENTION DES RISQUES

### 1. UNE GESTION INTEGREE ET RESILIENTE : PLURIDISCIPLINARITE ET CONCERTATION

A Grenoble, la gestion du risque s'est faite intégralement sous un regard d'ingénierie civile. Selon Denis Cœur, spécialiste de l'histoire des risques naturels, les solutions d'ingénierie ont permis à la métropole de se développer dans une démarche de contrôle absolu du risque, à travers des endiguements et la construction d'ouvrages presque quasi-systématiques. Pour le cas des risques d'inondation, en enfermant la rivière avec de grandes murailles, on clôtura le rapport entre la ville et le cours d'eau, créant des fractures au sein même de la métropole. Aujourd'hui, la métropole de Grenoble souhaite rompre cette séparation entre l'urbanisme et

les approches techniques de la ville, notamment en assouplissant le rapport frontal vis-à-vis de la rivière instauré par les ingénieurs, et en adoptant une vision plus soft et intégrée de l'environnement et ses risques au sein de l'urbanisme.

Face aux risques, Grenoble Alpes Métropole a choisi de développer une nouvelle approche de gestion : la résilience. La résilience est à l'origine un concept physique qui mesure la capacité d'un objet à retrouver sa forme initiale ou un état de référence, après un événement ponctuel ou de longue durée. Ce concept s'est progressivement transféré en écologie puis en sciences sociales, notamment en géographie. En gestion des risques, la résilience peut se traduire comme la capacité à vivre avec le risque et à améliorer la résistance des sociétés face à ces derniers. En d'autres termes, elle consiste à accepter le risque, la potentielle catastrophe mais à en réduire les impacts sur le fonctionnement des sociétés. L'objectif poursuivi par ce type de gestion est finalement la réduction de la vulnérabilité du territoire, par une meilleure prise en compte des risques dans l'aménagement de l'espace, dans les documents de planification, etc. La métropole mise toujours sur les ouvrages de protection pour gérer les événements naturels les plus importants/probables, comme c'était le cas dans sa gestion auparavant, mais la résilience prend son sens quand la protection est dépassée par l'aléa, plus fort que prévu ou ayant engendré un dysfonctionnement. La résilience et la protection sont complémentaires dans la gestion des risques.

Aujourd'hui, la gestion et prévention des risques s'effectue de manière pluridisciplinaire, impliquant aussi bien des chercheurs, des ingénieurs, des chargés de mission dans les collectivités territoriales, des techniciens, etc. Les acteurs scientifiques, en contribuant à la recherche, l'amélioration des connaissances sur les risques naturels, jouent un rôle de premier plan dans le système de résilience. De nombreux projets tels que Rock the Alps, INTERREG, se développent et permettent de mieux appréhender les risques et leurs impacts.

## 2. LES ACTEURS DU TERRITOIRE

La compétence de la gestion et de la prévention des risques est présente à toutes les échelles territoriales (nationale, régionale, départementale, locale).

## Le paysage d'acteurs de la gestion/prévention des risques naturels dans Grenoble Alpes Métropole

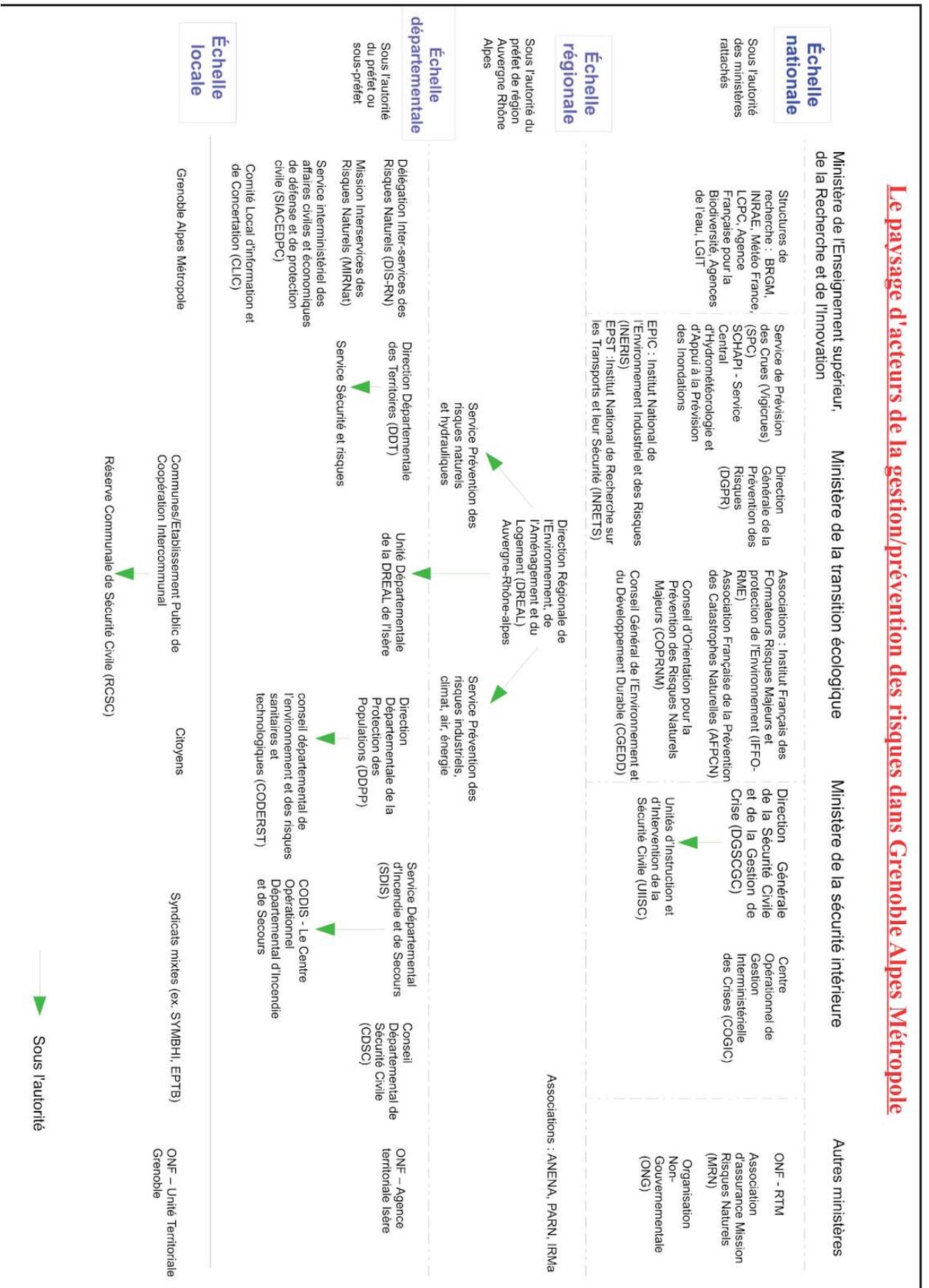


Figure 35 : Schéma des acteurs de la gestion et de la prévention des risques naturels à chaque échelle territoriale (Source : M2 GEOIDES, IUGA-Grenoble, 2020)

Ces paysages d'acteurs ne sont pas exhaustifs mais ils comprennent les acteurs principaux à chaque échelle (figure 35). La thématique des risques naturels semble bien intégrée au sein des institutions françaises. Le maillage spatio-temporel de la gestion et prévention des risques semble également être à la hauteur de l'enjeu car nous avons une déclinaison des compétences à chaque échelle territoriale, et ces compétences comprennent également toutes les étapes de la prévention (recherches, expertise, sensibilisation, mise en place d'infrastructures) à la gestion de crise (sécurité civile, retour d'expérience, résilience). Cependant, la grande diversité des acteurs n'aide pas à la compréhension du rôle et des compétences de chacun, la complexité des interrelations et des interactions est l'une des grandes critiques de l'organisation de la gouvernance.

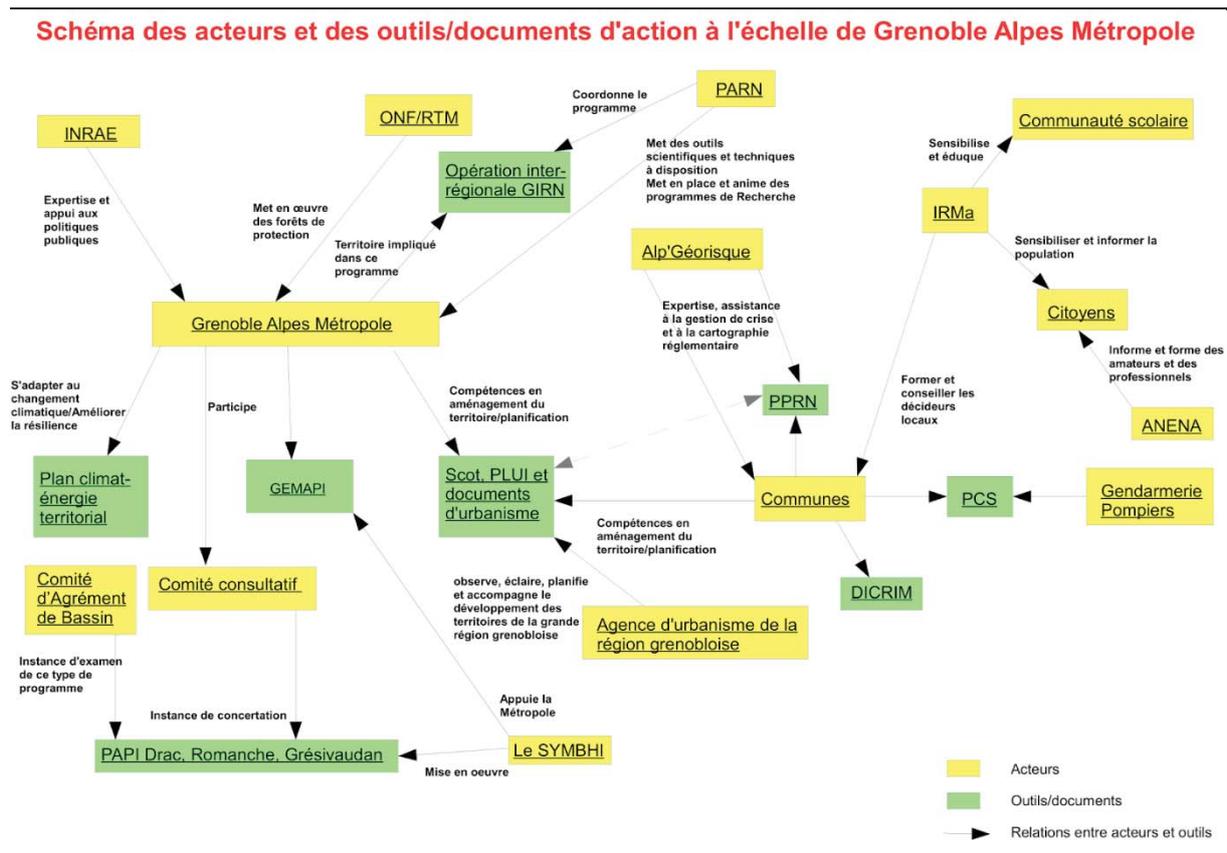


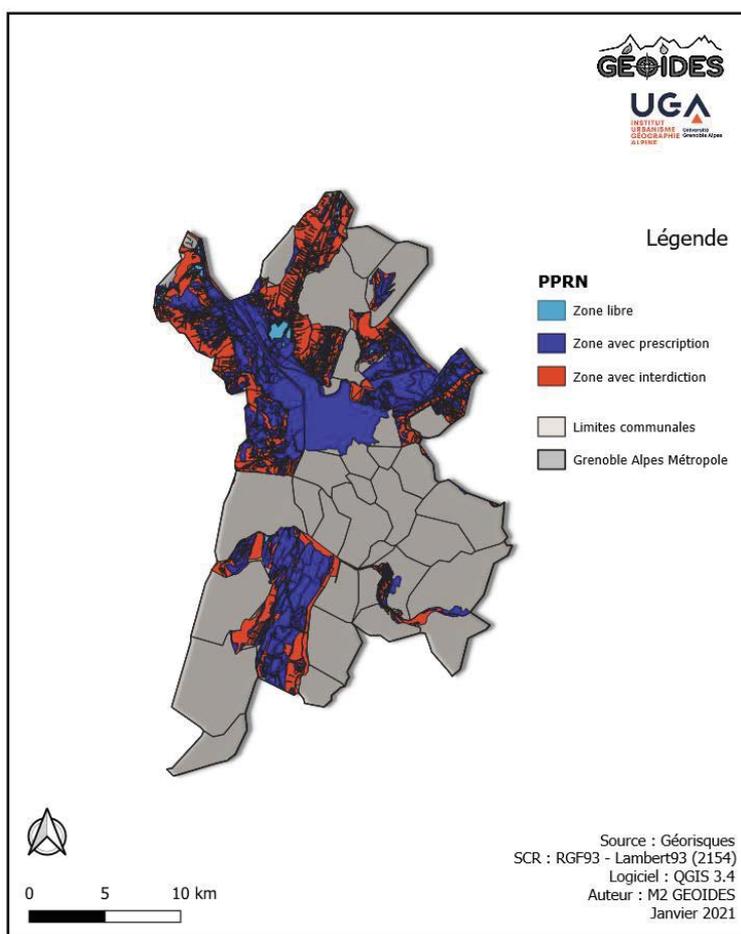
Figure 36 : Schéma des acteurs de la gestion et de la prévention des risques naturels à l'échelle de la métropole de Grenoble (Source : M2 GEOIDES, IUGA-Grenoble, 2020)

On relève également la complexité des interactions entre acteurs au niveau de Grenoble Alpes Métropole (figure 36). Cependant, la diversité des structures de provenance des acteurs permet de prendre en compte toutes les dimensions et l'interdisciplinarité de la gouvernance des risques naturels, c'est-à-dire la dimension Recherche (INRAE), Economique, Sociale (Sensibilisation de la population/communauté scolaire par l'IRMa), Réglementaire (Alp'Géorisques pour ses compétences dans la cartographie PPR et les documents d'urbanisme) et Technique (ONF). Vous trouverez en annexe un document détaillant le rôle de chaque acteur agissant dans les risques naturels du territoire présenté ci-dessus.

### III. LES DOCUMENTS ET OUTILS MOBILISES PAR LA METROPOLE

Dans l'objectif de protéger les populations et les infrastructures de la métropole, des documents réglementaires obligatoires ou non ont été mis en place sur le territoire selon ses spécificités.

#### 1. PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS (PPRN)



Ci-contre, le plan de prévention des risques naturels multirisques. Il permet de réglementer l'aménagement en fonction des risques présents sur le territoire. Dans une logique résiliente du territoire, l'aménagement doit s'adapter au contexte de risques et ne pas augmenter la vulnérabilité de la métropole. Une grande partie du territoire est donc soumise à des réglementations plus ou moins strictes.

Figure 37 : PPRN de Grenoble Alpes Métropole

#### 2. ZOOM SUR LES AFFICHAGES REGLEMENTAIRES DES INONDATIONS DE GRENOBLE METROPOLE

Le risque inondation est très présent sur le territoire français, et particulièrement sur le territoire de la métropole de Grenoble. Les mesures qui visent à une bonne gestion de ces types de risques sont multiples. Elles se distinguent non seulement par leurs compétences mais également par leur échelle d'intervention. Les schémas qui suivent décrivent les différents affichages réglementaires et leurs interactions. Adaptés au territoire de Grenoble Alpes Métropole, ils nous informent de leur portée spatiale et temporelle et de leur renouvellement.



# Inondations



## OUTILS DE DIRECTIVE INONDATIONS

## OUTILS DE PREVENTION DES RISQUES

### ▪ SNGRI

#### ▪ PGRI Rhône – Méditerranée

##### ▪ TRI Grenoble – Voiron

##### ▪ SLGRI (2018)

### Les PPRI du territoire :

- PPRI Isère
- PPRI Romanche
- PPRI Drac



# Inondations



### PGRI Bassin Rhône - Méditerranée

2016 - 2021

- Résilience
- Stratégie GEMAPI

### TRI Grenoble – Voiron

2013 – révisé tous les 6 ans

- 56 communes (en tout)
- Isère, Drac, Romanche
- Cartes de scénarios d'inondations, de synthèse, de risques

### SLGRI (du TRI Grenoble – Voiron)

2018

- A permis une grande réflexion partagée sur l'aménagement résilient du territoire (sujet du développement futur de la Métropole)
- En cohérence avec PGRI R-M

- Divisé en 3 catégories :

Isère Amont

Drac-Romanche

Voironnais

- Co-construit avec les différents acteurs : **Services de l'Etat / Intercommunalités / Syndicats / Experts**

AFFICHAGE REGLEMENTAIRE	ECHELLE SPATIALE	DATE D'APPROBATION	PERIODE DE VALIDITE	ACCES
<b>PGRI Bassin Rhône – Méditerranée</b>	Bassin Rhône Méditerranée  (Source: DREAL)	7 décembre 2015	2016 - 2021	<b>Site Eau France pour PGRI R – M :</b> <a href="https://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/gestion-de-leau/gestion-des-risques-dinondation">https://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/gestion-de-leau/gestion-des-risques-dinondation</a>  <b>Annexe PLUI Grenoble Alpes Métropole :</b> <a href="https://www.grenoblealpesmetropole.fr/646-les-documents-du-plui.htm">https://www.grenoblealpesmetropole.fr/646-les-documents-du-plui.htm</a>
<b>TRI Grenoble – Voiron</b>	Territoires de Grenoble – Voiron  (Source: TRI Grenoble – Voiron)	12 décembre 2012	Tous les 6 ans	<b>Site Eau France pour TRI Grenoble – Voiron :</b> <a href="https://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/cartographie-des-risques-dinondation-du-tri-de-grenoble-voiron">https://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/cartographie-des-risques-dinondation-du-tri-de-grenoble-voiron</a>
<b>SLGRI (sur TRI Grenoble – Voiron)</b>	(Source: TRI Grenoble – Voiron)	Cycle 1 : Décembre 2015  Cycle 2: 9 Octobre 2018	Cycle 1 : 2011-2016  Cycle 2 : 2017-2022	<b>Site Préfet de l'Isère pour la SLGRI :</b> <a href="https://www.isere.gouv.fr/Politiques-publiques/Risques/Risques-naturels/La-directive-europeenne-inondations-DI-PGRI-TRI-et-SLGRI/Les-Strategies-locales-de-gestion-des-risques-d-inondation-SLGRI">https://www.isere.gouv.fr/Politiques-publiques/Risques/Risques-naturels/La-directive-europeenne-inondations-DI-PGRI-TRI-et-SLGRI/Les-Strategies-locales-de-gestion-des-risques-d-inondation-SLGRI</a>

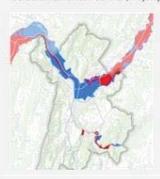
AFFICHAGE REGLEMENTAIRE	ECHELLE SPATIALE	DATE D'APPROBATION	ACCES
<b>PPRIs – Isère Amont - Isère Aval</b>	13 communes : Isère amont : Domène, Glères, Grenoble, Meylan, Muizonette, La Tronche, Saint-Martin-d'Hères Isère aval : Le Fontanil-Cornillon, Noyarey, Saint-Eynard, Veurey-Voroize, Saint-Martin-le-Vinoux, Sassenage  (Source: PLUI Grenoble Alpes Métropole)	Amont : 30 juillet 2007 Aval : 29 août 2007	<b>Rapport de présentation PGRI Isère Amont :</b> <a href="https://sited.lametro.fr/urba_posplu/PLUI_GAM/5_Annexes/01_Servitu_des_Utilite_publique/1D_PPRI/1D_1_PPRI_Isere_amont/1D1_2_PPRI_Isere_Amont_Rapport_presentation.pdf">https://sited.lametro.fr/urba_posplu/PLUI_GAM/5_Annexes/01_Servitu_des_Utilite_publique/1D_PPRI/1D_1_PPRI_Isere_amont/1D1_2_PPRI_Isere_Amont_Rapport_presentation.pdf</a>  <b>Rapport PGRI Isère Aval :</b> <a href="https://www.saint-quentin-sur-isere.fr/documents/urbanisme/lien12.pdf">https://www.saint-quentin-sur-isere.fr/documents/urbanisme/lien12.pdf</a>
<b>PPRI – Romanche</b>	8 communes : Champ-sur-Drac, Larriv, Notre-Dame-et-Mésage, Montchaboud, Vizille, Saint-Pierre-de-Mésage, Séchillienne et Saint-Barthélemy-de-Séchillienne  (Source: PPRi Romanche)	5 juillet 2012	<b>Rapport de présentation du PPRi – Romanche :</b> <a href="https://sited.lametro.fr/urba_posplu/PLUI_GAM/5_Annexes/01_Servitu_des_Utilite_publique/1D_PPRI/1D_3_PPRI_Romanche_aval/1D3_2_PPRi_Romanche_Rapport_presentation.pdf">https://sited.lametro.fr/urba_posplu/PLUI_GAM/5_Annexes/01_Servitu_des_Utilite_publique/1D_PPRI/1D_3_PPRI_Romanche_aval/1D3_2_PPRi_Romanche_Rapport_presentation.pdf</a>
<b>PPRI – Drac</b>	16 communes : Veurey-Voroize, Noyarey, Sassenage, Fontaine, Seyssinet-Pariset, Seyssins, Claix, Varcès-Allières-et-Risset, Le Pont de Claix, Champagnier, Echiroles, Grenoble, Eybens, Champ-sur-Drac, Saint-Georges-de-Commiers, Vif.  (Source: PPRi Romanche)	En cours d'élaboration	<b>Consulter le PortÉA Connaissances Drac :</b> <a href="https://www.isere.gouv.fr/Politiques-publiques/Risques/Risques-naturels/Porter-a-connaissance-des-aleas-du-Drac">https://www.isere.gouv.fr/Politiques-publiques/Risques/Risques-naturels/Porter-a-connaissance-des-aleas-du-Drac</a>

Figure 38 : Affichages réglementaires des inondations de Grenoble Alpes Métropole (Source : M2 GEOIDES, IUGA-Grenoble, 2020)

La prévention et la gestion des risques naturels semblent bien intégrées dans la métropole de Grenoble. En effet, c'est un lieu important dans la recherche scientifique dans le domaine des risques naturels comme les divers laboratoires (Laboratoire de Glaciologie et de Géophysique de l'Environnement, Laboratoire d'Etude des Transferts en Hydrologie et Environnement, Ecosystèmes aquatiques, ressources en eau et risques à l'INRAE) ou les diverses structures assurant une formation intégrant l'enjeu des risques naturels (Grenoble INP, IUGA, OSUG), ainsi que les nombreuses associations et sociétés (PARN, IRMa, Alp'Géorisques). Le territoire a un maillage très complexe en ce qui concerne les acteurs et les outils d'actions de prévention et de gestion.

### 3. LA SENSIBILISATION

Une bonne gestion des risques naturels ne peut cependant pas être envisagée sans la participation et la bonne conduite des citoyens qui y sont confrontés. C'est pourquoi le travail de sensibilisation des populations et des gestionnaires aux risques naturels de la métropole est indispensable dans la durabilité des modes de gestion.

Le schéma suivant recense les principaux acteurs de la sensibilisation aux risques naturels des populations de la métropole. Cet aspect de la gouvernance étant généralement intégré aux divers plans de gestion, il n'a pas vocation à être exhaustif mais bien à donner une vue d'ensemble sur la dynamique de la culture du risque, grâce notamment à des acteurs dominants.

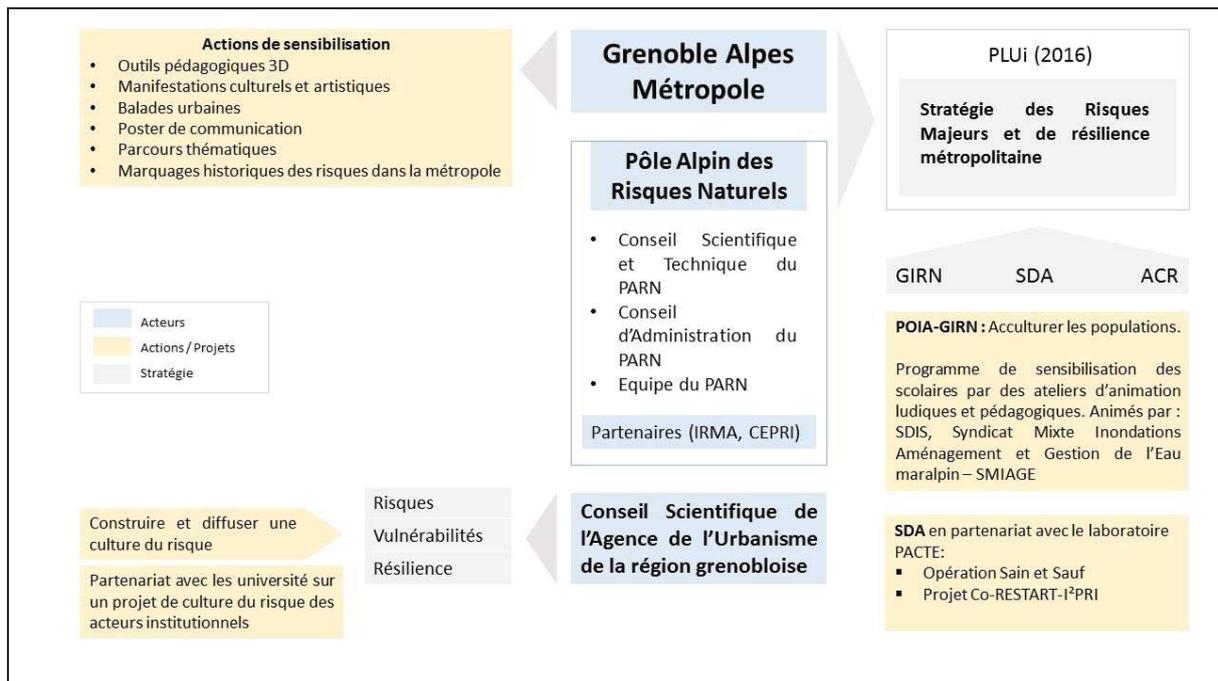


Figure 39 : Schéma de la sensibilisation sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole

On observe sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole, trois acteurs centraux pour la sensibilisation des populations aux risques naturels : La métropole, le Pôle Alpin des Risques Naturels (PARN), et le conseil scientifique de l'Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise (AURG).

Alors que la métropole travaille étroitement sur la sensibilisation en partenariat avec le PARN dans le cadre de la stratégie des risques majeurs et de la résilience métropolitaine, le conseil scientifique de l'agence d'urbanisme de la région grenobloise s'applique à intégrer de manière plus ponctuelle la question de la culture des risques naturels.

Parmi les dispositifs centraux du travail de sensibilisation sur le territoire grenoblois, le volet Sciences - Décision - Action joue un rôle majeur. En effet, un panel de projets en découle, et notamment le projet Co-Restart.

## **Zoom sur la sensibilisation par le volet Sciences - Décisions - Actions :**

Le projet Co-Restart a pour objectif d’observer, comprendre et évaluer les dispositifs de prévention des risques. A terme, il s’agit de contribuer à une démarche de résilience innovante et intégrée.

Ce projet se compose de deux sous-projets : Le projet CIMA-POIA (2017) et le Méta-Projet en Work Packages (WP). Ce dernier se décline selon 4 axes de travail (ADAPT, COMMUNICARE, I<sup>2</sup>PRI, SMARS). Dans le 3ème WP, I<sup>2</sup>PRI qui signifie Impact de l’Information Préventive sur les Risques majeurs, l’objectif est de s’interroger sur l’efficacité des dispositifs d’information de prévention contre les risques naturels actuellement mis en place selon une approche multirisque. Dans ce cadre, une opération “Sain et Sauf” a été programmée sur le Campus de Grenoble le 18 mars 2020. Sous forme de mise en situation théâtralisée, cet outil alternatif permet non seulement de sensibiliser les participants, mais également de tester leurs connaissances sur les réflexes à avoir via une mise en situation d’événement naturel extrême.

Par conséquent, ce type d’outil innovant pourrait être une option qui comblera une partie des lacunes quant aux difficultés à évaluer les taux de sensibilisation des populations vivant dans la métropole.

### **Le cas des touristes : une sensibilisation difficile**

Les touristes présents sur le territoire de GAM durant la saison hivernale ou estivale sont également concernés par les risques naturels. Cependant, il est plus difficile de les informer du contexte de risques du territoire étant donné qu’ils ne sont présents que pour un temps court, et que leur présence, leurs informations personnelles ne sont pas forcément connues des acteurs de la gestion des risques (dates, durée et lieu de résidence, nom, numéro de portable, ...). Une centralisation de ces données, dans le respect des libertés des individus, serait souhaitable afin de mieux connaître ce public. Jusqu’à présent, c’est un public compliqué à définir et par conséquent à cibler par des mesures de prévention des risques.

Selon Vincent Boudières, les touristes ne sont pas un public prioritaire de sensibilisation des risques. Lors de notre entretien, il explique que contrairement à des zones touristiques comme la vallée de Chamonix, Grenoble Alpes Métropole est beaucoup moins touristique et n’a pas les mêmes problématiques de gestion que la haute montagne concernant les touristes. La carte suivante (figure 40) permet d’aller dans ce sens et témoigne du faible nombre d’établissements touristiques, toutes catégories confondues (campings, hôtels, villages vacances, auberges de jeunesse), excepté les Airbnb ou autres moyens d’hébergement de particuliers à particuliers. La ville de Grenoble comportant le plus d’établissements touristiques, elle pourrait faire l’objet d’une campagne de communication (affiches, parcours pédagogiques, guides audios, etc.) afin de sensibiliser les touristes aux risques du territoire métropolitain. En dehors de Grenoble, la sensibilisation des touristes n’apparaît pas comme un enjeu majeur. Le peu de touristes présents n’en demeure pas moins concernés par les risques naturels lors de leur séjour.

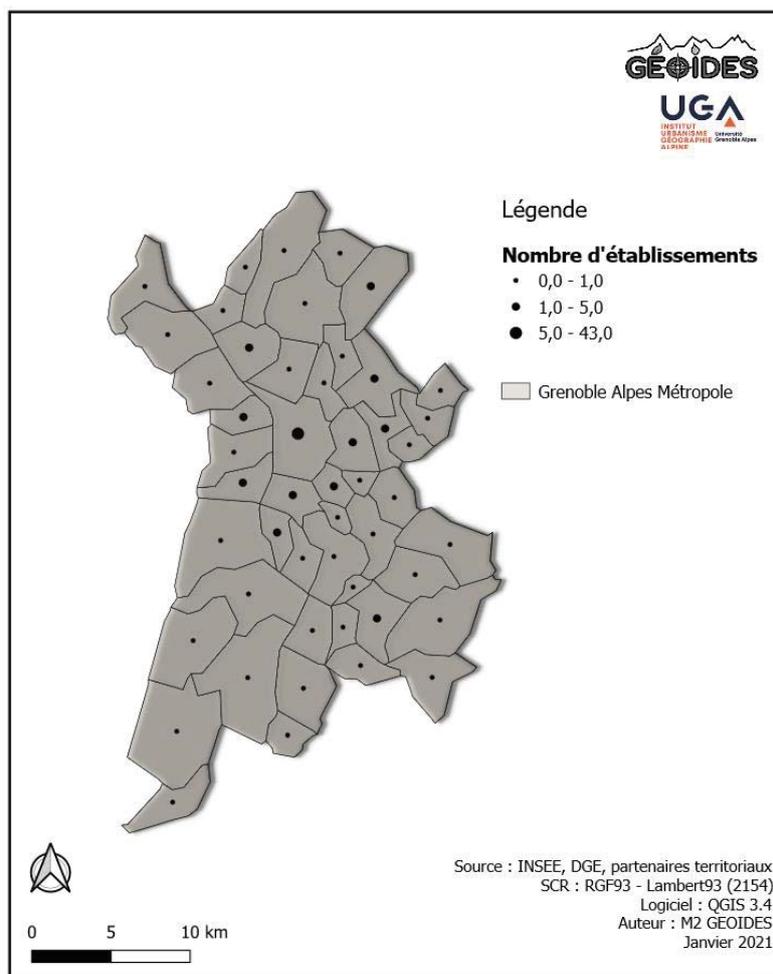


Figure 40 : Densité d'établissements touristiques par commune

Dans le cadre de l'étude de la sensibilisation aux risques naturels, il serait néanmoins intéressant de s'interroger sur les actions et l'impact de sensibilisation auprès d'une population n'habitant pas sur le territoire mais qui est amenée à s'y rendre. Pour cela, nous avons réalisé une brève enquête à l'aide de GoogleForm, nous l'avons diffusée via les réseaux sociaux et obtenu 11 réponses (les résultats de l'enquête sont disponibles en annexe). En aucun cas cette enquête est représentative de la population française (l'échantillon est bien trop réduit) mais elle permet d'avoir quelques pistes de réflexion sur la thématique de la sensibilisation des risques naturels auprès des touristes. Le manque de temps ne nous a pas permis d'effectuer une enquête très complète et fiable. Les personnes qui ont répondu ne sont pas un public averti et spécialiste des risques naturels.

D'après nos répondants, les principales raisons de visite sur le territoire Grenoble Alpes Métropole sont les activités de tourisme. Comme nous l'avons vu précédemment dans la Partie I, le territoire est attractif par sa position géographique stratégique entre les différents massifs alpins où le tourisme est important toute l'année (hiver/été). Les répondants sont majoritaires à avoir répondu qu'ils n'avaient pas pensé aux risques naturels sur le territoire. Nous pouvons nous interroger sur le fait que la société française est peu portée sur la culture du risque de manière générale. Deux risques semblent être plus importants chez les répondants lorsqu'on leur demande à quels risques ils pensent sur le territoire : les chutes de blocs et les inondations.

Dans l'apprentissage et la prévention des risques naturels, il semble adapté de faire un lien entre le paysage et les types de risques pouvant y être présents. Les risques liés à la plaine de l'Isère et les pentes abruptes des limites de massifs pouvant provoquer des risques gravitaires sont assez palpables. Cette enquête nous a permis de nous rendre compte que les touristes se sentaient très peu vulnérables aux risques naturels, ce qui est un frein à la sensibilisation. Ne se sentant pas concernée, une personne ne cherchera pas à s'informer sur les risques et les bons comportements à adopter. On peut se demander si le fait de voir des ouvrages de prévention donne, plus ou moins consciemment, une impression de protection voire même d'invulnérabilité. La moitié des répondants ont vu des ouvrages sur la métropole, le plus souvent des digues ou des filets anti-chutes de blocs, ce qui correspond aux aléas naturels ayant été les plus cités au début de l'enquête sur la présence ou non de risques naturels. La plupart de nos enquêtés avançaient qu'ils n'ont pas eu l'occasion d'être sensibilisés aux risques naturels sur le territoire. En revanche, la minorité qui a été sensibilisée l'a été via les réseaux sociaux, les panneaux de signalisation et par l'office de tourisme. Lorsqu'on leur pose la question suivante : "Comment pouvez-vous vous renseigner sur les risques naturels d'un territoire ?", les réponses sont diverses et complètes quant aux moyens de sensibilisation déjà mis en œuvre. Les moyens de sensibilisation diffèrent selon la population cible. Il apparaît donc important de mieux connaître le public touristique de la métropole afin de leur transmettre un message d'information et de sensibilisation. Multiplier les médias d'information permet, à priori, de toucher un public plus large. Environ un tiers des interrogés ont répondu que malgré la disponibilité et l'accessibilité de documentation ou de ressources numériques, ils ne s'intéressent pas aux risques naturels.

D'après cette enquête, nous pouvons penser que la sensibilisation auprès des touristes venant sur le territoire Grenoble Alpes Métropole n'est pas "à la hauteur" des enjeux. En effet, nos enquêtés se sentent, pour la plupart, intouchables et ne vont pas vers l'information. Il faudrait pour cela que l'information préventive soit mise en œuvre de sorte qu'on ne puisse pas faire l'impasse sur celle-ci, notamment à travers des affichages stratégiques ou sur des sites dits "à risque". La culture du risque semble faire défaut lorsque l'on quitte son territoire local. Cette enquête contribue à mettre en lumière la difficulté de gouvernance des risques naturels sur le territoire Grenoble Alpes Métropole mais aussi, à plus grande échelle, la problématique de sensibilisation auprès d'un public touristique directement confronté aux risques (randonnée, escalade, sports d'hiver...).

## PARTIE 3 : LES RISQUES ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE, UN DEFI POUR GRENOBLE ALPES METROPOLE

Sans surprise, les questions des risques naturels et de leur gestion ne sont pas épargnées par les changements globaux observés actuellement dans le monde. Le changement climatique est un élément primordial à prendre en compte dans les politiques actuelles de gestion des risques afin que celles-ci soient durables dans un environnement voué à changer inévitablement.

### I. CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE TERRITOIRE

Dans une interview effectuée par l'Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise (AURG), Christophe Chaix (Chargé d'études Climat à l'Agence Alpine des Territoires (Agate)) alerte sur la région des Alpes dans le contexte de changement actuel du climat. Une tendance de fond s'observe déjà dans les régions alpines : depuis trente ans, les Alpes enregistrent uniquement des records de chaud, et aucun record de froid. Effectivement, les régions de montagne vont subir de profondes transformations dans les années à venir. Très difficile à quantifier de manière locale, les paramètres météorologiques, entre autres, sont voués à évoluer sur le court, moyen et long terme. Cette partie de l'étude tentera de donner un aperçu des tendances qui pourraient s'observer sur le territoire de la métropole. Une étude plus locale aurait permis de mettre en évidence certaines particularités de ces changements à Grenoble Alpes Métropole. Pour cause de pandémie mondiale de la Covid-19 et les réglementations sanitaires imposées durant cette année, nous n'avons pas pu aller jusqu'au bout de cette démarche. A défaut de ne pouvoir s'entretenir avec des stations météorologiques locales du territoire, nous nous sommes intéressés aux données publiques disponibles en ligne sur la nouvelle plateforme DRIAS.

Effectivement, celle-ci propose une grande diversité de projections climatiques régionalisées créées par Météo France et de multiples partenaires. Mis à disposition par le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, elle permet de visualiser et de récolter des informations sur les potentiels changements du climat à venir selon notamment les 3 scénarios RCP du GIEC (groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) grâce à une combinaison de modèles experts.

Tout d'abord, la projection "Les futurs du climat" de DRIAS - 2020, qui représente la médiane de l'ensemble des températures nationales moyennes annuelles prévues dans le scénario RCP 4.5 sur plusieurs périodes de projections, évoque un certain nombre de changements observables sur les cartes ci-dessous.

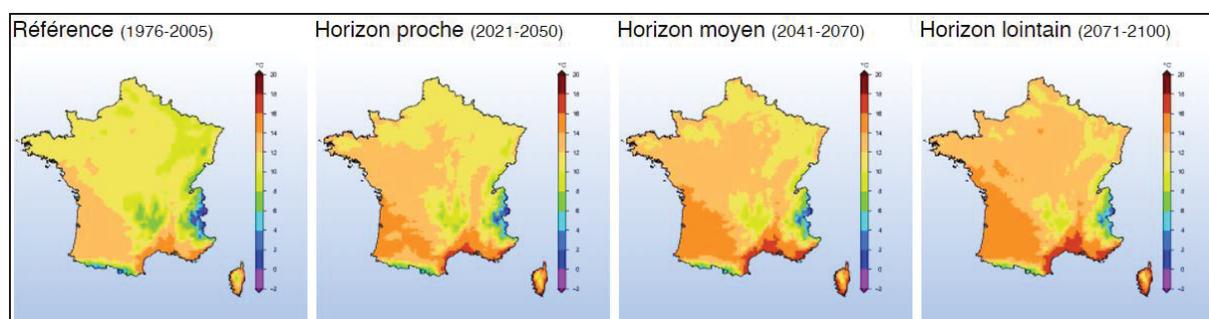


Figure 41 : Températures nationales moyennes annuelles - RCP 4.5 : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2 (DRIAS 2019)

En effet, on remarque en premier lieu que les espaces ayant des températures moyennes annuelles de 0 à 6 °C seront particulièrement réduits d'ici à 2100. Le couloir formé par la vallée du Rhône sera fortement réchauffé dû à l'influence méditerranéenne, mettant en exergue un écart de températures moyennes annuelles entre les régions d'altitude des Alpes et celles de la vallée du Rhône. Les contrastes seront alors plus accentués entre ces régions.

Les changements de températures moyennes annuelles seront notables selon les projections du DRIAS dans le scénario RCP 4.5. Cela aura un impact considérable sur les régimes pluviométriques et les jours de gel et d'enneigement des massifs préalpins qui entourent la métropole.

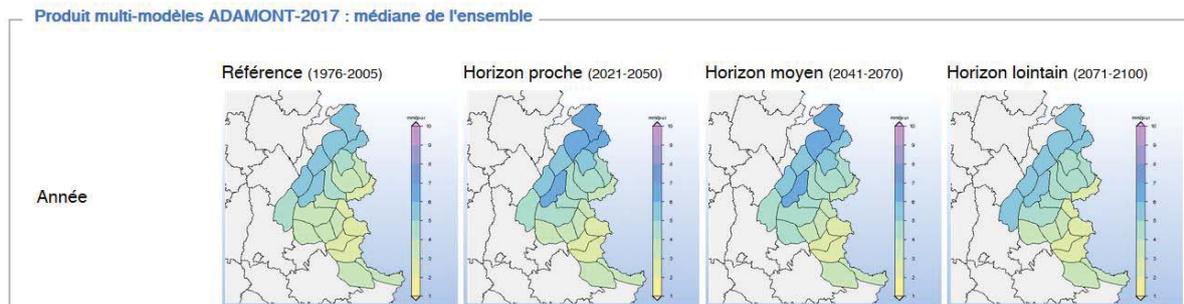


Figure 42 : Précipitations moyennes annuelles - RCP 4.5 : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2

Le régime pluviométrique selon les précipitations moyennes annuelles dans le contexte du scénario RCP 4.5 du GIEC évolue de manière surprenante dans les Alpes françaises. En effet, on observe qu'une période de transition de l'horizon proche à l'horizon moyen se caractérisera par une augmentation des précipitations moyennes annuelles. Tandis qu'à l'horizon lointain, les précipitations retrouveront un état quasi identique à la situation de référence. Ce qui est toutefois difficile à prévoir, est la distribution de ces précipitations dans le temps. En effet, des événements extrêmes sont prévus à la hausse, dus au réchauffement selon la communauté scientifique.

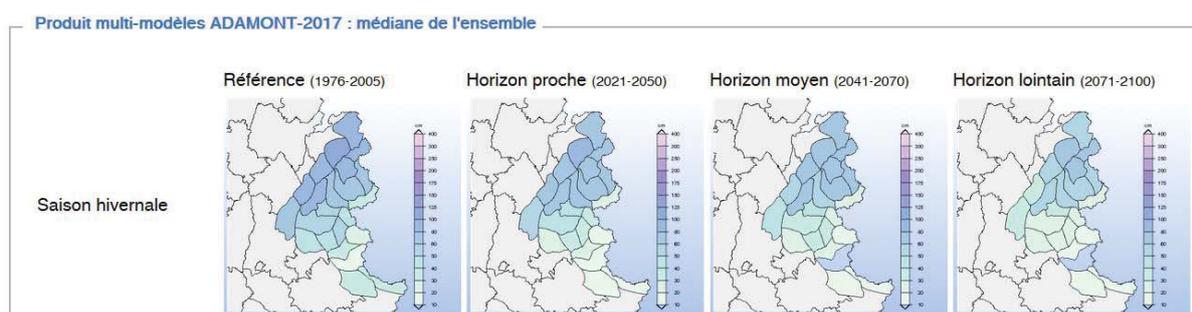


Figure 43 : Épaisseur de neige moyenne - RCP 4.5 : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2 - Simulation pour les Alpes à 1800m

Concernant les épaisseurs de neige, on constate une tendance générale à la baisse par rapport à la période de référence sur les Alpes françaises. Ceci aura probablement un impact sur les risques naturels. L'apport de la fonte nivale dans les crues torrentielles pourrait être amené à diminuer. Mais la diminution du manteau neigeux pourrait également être une menace pour la stabilité des roches dans les massifs. De plus, selon ces cartes, la tendance à l'augmentation des précipitations prévue sur le territoire des Alpes françaises se traduira alors davantage par

des précipitations liquides que par des précipitations solides, pouvant avoir des conséquences sur les écoulements et la stabilité de versants, ainsi que sur les dynamiques hydrologiques et hydro-géomorphologiques de la métropole.

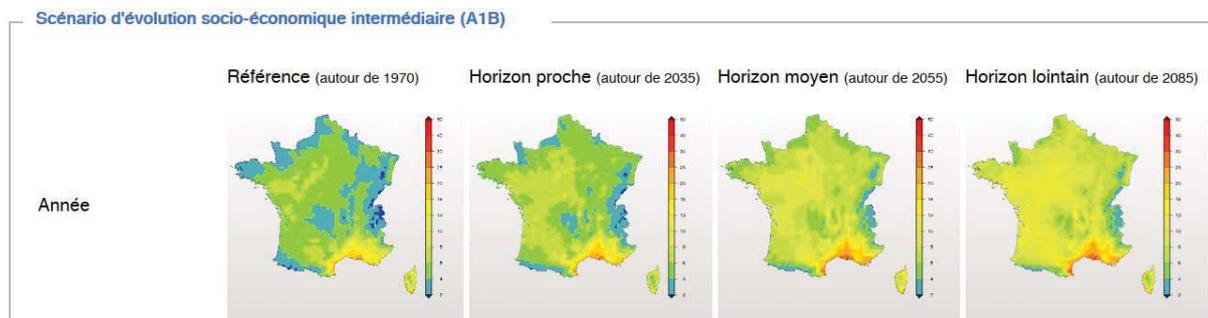


Figure 44 : Indice feu météorologique (IFM) - Modèle Arpege-V 4.6 étiré de Météo-France (Source : DRIAS)

Enfin, un indice a été proposé concernant la projection des feux météorologiques sur le territoire français. Selon le modèle Arpège, construit par Météo France, on constate tout de suite que l'expansion de la vulnérabilité du territoire français face aux incendies est déjà observable. Malgré l'échelle spatiale de ces projections, on peut immédiatement voir une augmentation des feux sur le territoire des Alpes françaises, et par conséquent, probablement sur la métropole déjà particulièrement touchée par ces derniers.

Une importante centralisation de documentation à propos de l'impact du réchauffement climatique sur les aléas naturels des Alpes et de certains territoires qu'elles hébergent a été effectuée par le PARN sur la plateforme de ressources Alpes - Climat - Risques. Les ressources y sont considérables et méritent d'être consultées de manière minutieuse.

Pour une question de temps et par choix, nous avons décidé de focaliser notre étude sur l'état de connaissance des acteurs du territoire de la métropole à propos de l'impact du changement climatique sur les aléas naturels des régions de montagnes.

## II. LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES ALEAS NATURELS

Dans ce souci d'évaluer l'accès et la prise en compte des impacts du changement climatique sur les aléas naturels par les gestionnaires des risques naturels de la métropole de Grenoble, nous avons fait appel à Vincent Boudières, présenté précédemment. Selon lui, les incertitudes liées aux effets du changement climatique sur les aléas naturels à une échelle locale sont trop présentes pour faire partie des décisions prises pour les stratégies de gestion. Un extrait de notre entretien a été retranscrit afin de transmettre les difficultés et les atouts que recense le gestionnaire sur l'état de la situation actuelle à la métropole.

*« Au niveau de la caractérisation des aléas, contrairement au littoral, on ne va pas avoir de mesure du changement climatique dans les Alpes et en montagne parce qu'il y a effectivement comme vous le savez sûrement, une incertitude sur, effectivement, les effets de ce changement climatique sur les aléas. Du coup, on est incapables de dire « ça sera plus, ça sera moins », ça c'est quelque chose qui aujourd'hui n'est pas stabilisé au niveau de la communauté scientifique ; ce qui fait que l'on sait qu'il va y avoir un impact, mais on n'est pas capables de le quantifier.*

*Aujourd'hui, sur les qualifications qui sont faites des aléas en montagne, il n'y a pas d'hypothèse ; ce qui n'est pas le cas par exemple sur le littoral, sur les retraits de côte et sur la*

*montée de la mer, il y a déjà des côtes d'aléas de référence qui sont faites avec des hypothèses de changement climatique et de la montée des eaux. C'est pas le cas en montagne, donc du coup je vais pas raconter d'histoire, les aléas en montagne sont des aléas soit historiques qu'on a constatés, soit centennaux en termes de statistiques, et c'est ça qui est pris en compte donc du coup, il n'y a pas véritablement une intégration du changement climatique. Néanmoins, on est tout à fait conscients du fait qu'avec le temps et le cadre d'un changement climatique en montagne et sur le contexte métropolitain, on sait très bien qu'effectivement on s'attend à avoir des problèmes, ou en tout cas des événements importants sur les torrents par exemple, des contextes météorologiques violents très localisés sur des bassins versants, sur un affluent de l'Isère et du Drac [donne des exemples de torrents]. On sait que là, on va avoir des soucis parce qu'effectivement [...] ces remontées méditerranéennes pourraient passer la barrière orographique, remonter la vallée du Rhône, et toucher effectivement le sud de l'agglomération et une partie de ces versants-là, et on sait que les torrents sont extrêmement sensibles parce qu'on a des bassins versants avec de fortes pentes, on a des bassins versants très urbanisés, très anthropisés. Du coup effectivement les conjonctions de paramètres qui font que le risque est réel et que là dans un contexte de changement climatique on aura peut-être des choses dans les années qui viennent.*

*Donc effectivement on a une attention particulière sur la question des torrents et on essaie dans le cadre de la compétence GEMAPI de la métropole [...] de renforcer l'attention, les travaux d'entretien, les ouvrages de protection associés justement à ce chevelu torrentiel et affluent des grandes rivières en plus de ce qui est fait sur les grandes rivières par le SYMBHI notamment sur l'Isère et le Drac. [...]*

*Très clairement, il n'y a pas de prise en compte directe du changement climatique si ce n'est comme contexte dans lequel effectivement on mesure peut-être une recrudescence de certains phénomènes. Les chutes de blocs aussi, sont un petit peu en recrudescence sur l'agglomération, et sont prises en compte dans les ouvrages de risques classiques. [...] En tant que gestionnaire, si on peut avoir une connaissance très précise de quelles sont les hypothèses de changement climatique sur les aléas de versants, et notamment les aléas météorologiques sur les années qui viennent, ce serait une donnée extrêmement importante pour nous, pour nous permettre de mieux gérer la protection et les niveaux de protection qu'on doit avoir.*

*On y travaille déjà. On est par exemple en partenariat avec Hydrodemo avec l'université de Grenoble, l'Irstea, sur justement la qualification un petit peu plus fine, statistique, des phénomènes des aléas torrentiels sur les versants. »*

Selon cet entretien, Vincent Boudières nous révèle un certain nombre d'avancements, mais également des obstacles quant à la prise en compte actuelle des impacts du changement climatique sur les aléas naturels présents sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole dans les stratégies de gestion. Ces éléments peuvent se résumer de la manière suivante :

#### **Des difficultés observées :**

- Incapacité de quantification et de caractérisation des impacts du changement climatique sur les aléas naturels du territoire.
- Absence d'intégration et de prise en compte directe du changement climatique dans les dispositifs de gestion des risques naturels sur le territoire.
- Dimension très locale des aléas naturels sur le territoire accentuant la difficulté de la prise en compte.

- Proximité de la Méditerranée et accentuation prévue par Météo France de son influence sur les phénomènes météorologiques futurs sur le territoire met en difficulté la métropole.

#### **Des atouts pour une meilleure prise en compte à venir :**

- Une conscience des changements inévitables sur les comportements à venir des aléas naturels de la métropole.
- Intégration du développement de la connaissance et des observations des impacts du changement climatique sur les aléas naturels dans les stratégies de gestion et la compétence Gemapi.
- Constat d'un effet à la hausse déjà observé sur les aléas torrentiels et les chutes de blocs.
- Partenariats déjà établis avec la communauté scientifique pour développer la connaissance sur la question.

**Bilan :** Pour une meilleure gestion et une meilleure protection, une connaissance très précise des hypothèses d'impacts du changement climatique sur les aléas naturels des années à venir est nécessaire. Particulièrement pour les aléas de versants et les aléas météorologiques.

---

### III. LES DISPOSITIFS DE GAM FACE AUX RISQUES NATURELS DANS UN CONTEXTE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE

D'après ce constat, la recherche d'adaptation est inévitable. Selon Christophe Chaix, la connaissance existe mais il y a un grand besoin de la traduire en éléments tangibles pour les gestionnaires et décideurs afin de répondre aux enjeux d'élaboration de plans d'actions concrets de courts et longs termes, ainsi qu'aux enjeux de sensibilisation aux risques naturels.

Le territoire de la métropole comporte une activité de recherche très active sur ces problématiques. Les acteurs qui œuvrent dans le développement d'une meilleure gestion des risques naturels dans le contexte de changement climatique et leurs actions sont multiples. Toutefois, deux principaux coordinateurs de ces activités semblent s'affirmer sur le territoire : le PARN et l'AURG. Le PARN joue particulièrement un rôle de centralisation des acteurs et uniformise les connaissances. L'AURG est davantage axé sur le recueil d'informations, et la contribution au débat. Les différents schémas qui suivent ont pour objectif de synthétiser les acteurs du territoire qui œuvrent sur la question de la gestion des risques naturels dans un contexte de changement climatique et certaines de leurs actions pour les intégrer à la gestion. Les schémas n'ont pas vocation à être exhaustifs étant donné que la cartographie des acteurs reste un aspect complexe de la gouvernance et en constante évolution.

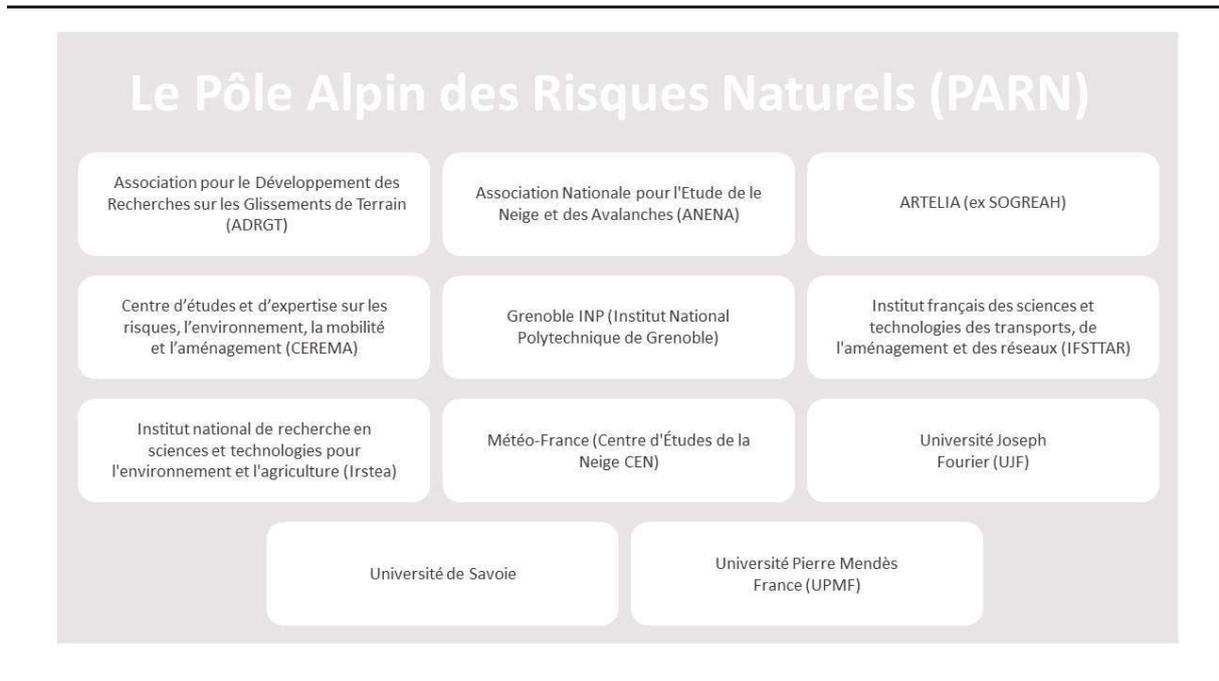
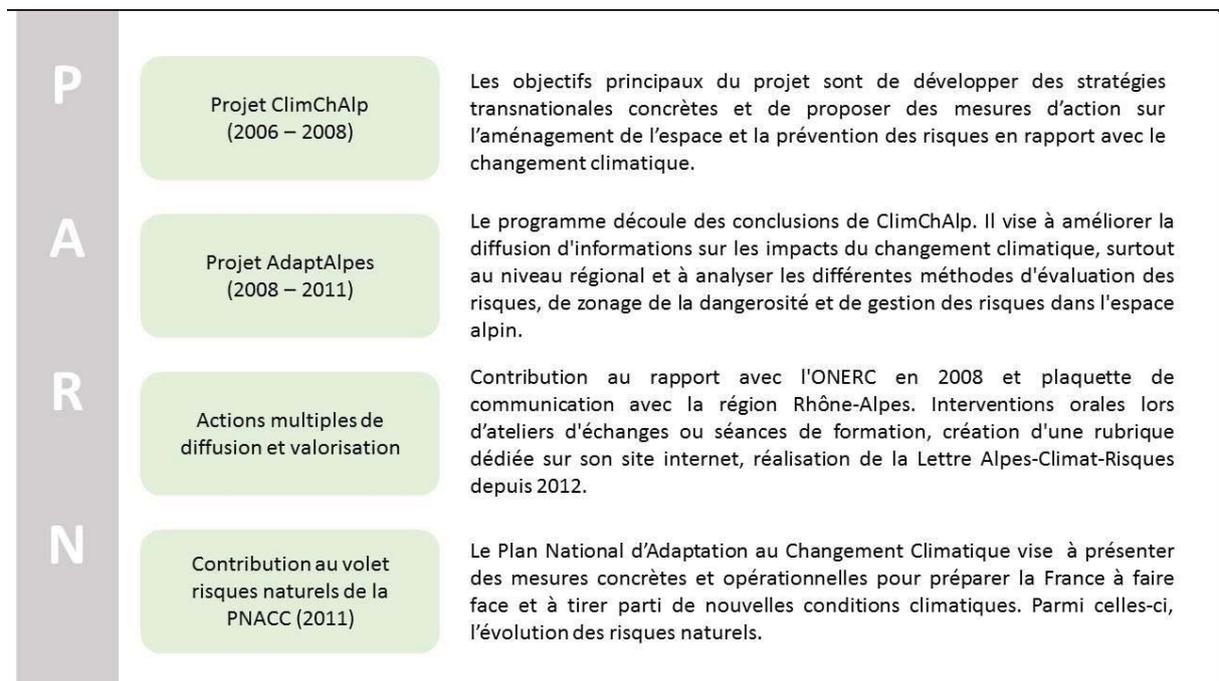


Figure 45 : Les différents acteurs qui œuvrent dans les activités que mène le PARN sur la question de la gestion des risques naturels dans les Alpes françaises (Source : Alpes - Climat - Risques)



P A R N	Contribution à l'élaboration des Plans Climat – Energie en Rhône-Alpes	Les Plans Climat – Energie est obligatoire pour toute EPCI de plus de 20 000 habitants, à l'échelle de son territoire ; il décline et met en œuvre sur son territoire les objectifs internationaux, européens et nationaux en matière de qualité de l'air, d'énergie et de climat. Dans ces plans, l'intégration de l'évolution des risques naturels y est indispensable.
	Workshop international «Risques d'Origine Glaciaire et Périglaciaires»	L'objectif de ce séminaire est de rassembler tous les éléments permettant d'établir un programme d'actions de meilleure gestion des risques glaciaires et périglaciaires. Cela passe par faire le point sur les connaissances, les méthodes et les pratiques afin d'identifier et hiérarchiser les manques et les points de blocages. Et proposer des pistes de réflexion qui permettraient de faire évoluer la situation.
	Audition au Sénat (2014)	Audition au Sénat aux côtés du cabinet Astérisques Consultants en janvier 2014 dans le cadre de l'actualisation du rapport «Amoudry» sur la politique Montagne.
	Plateforme Alpes – Climat – Risques (2015)	Alpes-Climat-Risques est un portail de capitalisation, d'analyse et de synthèse des connaissances relatives aux effets des changements climatiques sur les risques naturels dans l'Arc alpin. Cette base de connaissances a été conçue et développée par le PARN en partenariat avec l' Observatoire National des Effets du réchauffement climatique (ONERC) et la Région dans le cadre du projet ClimChAlp (2006-2008).

P A R N	comité scientifique de la plateforme « Climat Régional » du GIS Envirhônalp	Groupement scientifique contribuant à la réflexion sur l'évolution de la nouvelle région Auvergne-Rhône-Alpes. L'objectif de cette plateforme est de créer une interface entre recherche et acteurs des territoires d'Auvergne-Rhône-Alpes sur les questions d'environnement.
	comité d'orientation de l'Observatoire Régional des Effets du Changement Climatique (ORECC) Rhône-Alpes	L'ORECC Auvergne-Rhône-Alpes fournit des informations thématiques sur les effets constatés et attendus du changement climatique en Auvergne-Rhône-Alpes ainsi qu'une analyse d'indicateurs relatifs au climat, à l'agriculture, à la sylviculture, et au tourisme.
	comité d'utilisateurs de l'Observatoire national des risques naturels (ONRN)	Créé en 2012, suite aux conséquences catastrophiques de la tempête Xynthia de 2010, l'Observatoire national des risques naturels (ONRN) a de multiples objectifs. Ils se concentrent sur le développement de la connaissance et de l'évaluation afin d'améliorer la gouvernance des risques.

Figure 46 : Exemples de contributions des membres du PARN dans la question des impacts du changement climatique sur les aléas naturels et leur gestion dans les Alpes françaises (Source : Alpes - Climat - Risques)

### AGENCE DE L'URBANISME de la REGION GRENOBLOISE :

**Projet Grand A (2018) :** Projet construit selon trois axes (territoires en mouvement, risque et résilience, Big Bang du numérique)

Ce projet s'organise suivant un thème par an. En 2018, il s'agissait de se questionner sur les risques et la résilience. Les principaux objectifs de ce projet se résument par : recueillir, comprendre et restituer de la connaissance sur les risques et la résilience, notamment par le biais de débats. De plus, une série de vidéos, témoignages et interviews sur ces questions ont été produits dans ce cadre.

Plutôt orienté recherche et développement, recueil d'informations sur la sensibilisation et la compréhension des risques naturels dans un contexte de changement climatique que sur la mise en place de dispositifs concrets.

*Figure 47 : exemples de contribution de l'AURG dans la question de l'impact du changement climatique sur les aléas naturels et leur gestion dans les Alpes françaises (Source : AURG)*

On constate donc un certain nombre d'initiatives de la part de ces deux acteurs principaux dans le développement de la connaissance et de la prise en compte de cette question dans les stratégies de gestion des risques naturels. Toutefois, ces initiatives sont encore inégales dans l'espace et dans le temps. En effet, la dimension locale de ces démarches n'apparaît encore que très peu dans le paysage des actions, et mériterait d'occuper une plus grande place dans les débats. Elle reste encore trop ponctuelle et mériterait d'être prévue dans les plannings de manière plus fréquente et régulière.

Assurément, la part d'influence des représentations sociales des risques naturels et du changement climatique dans les décisions reste particulièrement importante. Ces représentations varient d'un territoire à l'autre, tout comme les atouts et faiblesses de chacun d'eux. C'est pourquoi, toujours selon Christophe Chaix, la résilience de la gestion des risques naturels dans un contexte de changement climatique reste à l'état de recherche et de développement. Les solutions miracles n'existent pas, et les meilleures issues à ce défi se trouveront en réalité dans la compréhension et l'utilisation des particularités locales de chaque territoire.

### **Synthèse :**

En termes de synthèse, selon les quelques informations que nous avons pu trouver dans le cadre de cette étude sur les impacts du changement climatique sur les aléas naturels des Alpes françaises, nous pouvons tout de même tenter de proposer une tendance d'évolution pour les principaux aléas naturels du territoire identifiés au début de l'étude comme étant les plus dominants et les plus présents. Ainsi, cela pourrait se résumer de la manière suivante :

- Inondations et mouvements de terrain : déjà observés à la hausse (Vincent Boudières)
- Incendies : prévus à la hausse (projections illustrées sur DRIAS)

Les aléas naturels du territoire de Grenoble Alpes Métropole qui concernent le plus grand nombre de communes montrent, selon les observations et les projections, une tendance générale à la hausse. Cette augmentation n'est pas encore très précise sur les paramètres de fréquence, d'intensité, ou de localisation. Néanmoins, les gestionnaires peuvent dès à présent s'appuyer sur ces faits. Par ailleurs, alors que le risque naturel se constitue de l'aléa et de la vulnérabilité, il s'agirait peut-être d'explorer à l'avenir les conséquences du changement climatique sur les éléments de vulnérabilité du territoire, afin d'étudier l'intérêt et les moyens d'agir sur ceux-ci.

ATOUTS	FAIBLESSES
<b>Sensibilisation</b>	
La métropole mobilise des outils concrets pour communiquer et échanger sur les risques naturels sur son territoire. Elle réalise des films, des maquettes 3D qui lui servent à introduire et illustrer ses propos lors de séminaires, journées scientifiques organisées sur ce thème.	Il n'existe pas d'enquête ou d'étude par rapport à l'appréciation de la culture du risque chez la population à l'échelle de la métropole. Il est donc difficile de quantifier les personnes conscientes des risques, et le cas échéant jusqu'à quel niveau.
Le public prioritaire à la sensibilisation est constitué des habitants du territoire. Ainsi, les documents administratifs de prévention leur sont obligatoirement transmis à leur installation.	On observe une incapacité du territoire à mesurer le taux de sensibilisation des habitants et autres acteurs
Des outils innovants permettant de tester les réflexes et les niveaux de connaissances des participants tels que l'opération "Sain et Sauf", qui permettrait d'évaluer une part du taux de sensibilisation des populations.	Manque de précision quant aux actions concrètes mises en place pour favoriser la culture du risque
<b>Résilience</b>	
La métropole s'est lancée récemment dans une gestion des risques naturels résiliente, c'est-à-dire la capacité à accepter l'aléa dont le but est de retrouver un fonctionnement normal le plus rapidement possible après un événement naturel. La protection et la résilience sont en complémentarité : la résilience intervient quand l'aléa est trop fort. C'est une double protection qui n'existait pas avant.	Il n'existe pas vraiment d'intégration du changement climatique dans la gestion résiliente des risques naturels. Comme le changement climatique est incertain, la métropole se focalise plutôt sur des aléas renforcés avec le changement climatique (ex : aléas torrentiels et gravitaires) mais le changement climatique n'est pas intégré dans son organisation.
Efforts importants observés sur la compréhension et le développement de la connaissance des effets du changement climatique sur les aléas naturels localisés de la métropole.	Incapacité des acteurs à mesurer et évaluer les effets du changement climatique sur les aléas naturels
<b>Acteurs et outils</b>	
Les risques naturels sont identifiés, connus et sont bien intégrés dans les projets de territoire (ex. Grenoble Alpes Métropole fait l'objet de territoire pilote pour le GIRN menée par le PARN)	
Un maillage complet d'acteurs (scientifiques, élus, associations, bureaux d'études, etc.) sur le territoire	Une organisation et des interactions parfois complexes à comprendre entre les acteurs (ex. le rôle et les compétences de chacun et le niveau/échelle d'action sont difficilement assimilables)
Les projets scientifiques, les travaux réalisés par les chercheurs contribuent grandement à l'amélioration des connaissances sur les aléas naturels et leur gestion. La présence des acteurs scientifiques est de plus en plus forte parmi les gestionnaires des territoires.	Un manque d'uniformité de la donnée sur l'ensemble du territoire de la métropole (ex. il n'existe pas de bases de données concernant l'ensemble des ouvrages/infrastructures de prévention des risques naturels)

Données	
Aléas : Existence et accessibilité de données relevant des aléas naturels sur territoire. Elles sont exploitées par les différents acteurs	Données de météorologie extrême et climatiques non trouvées
	Aléas : Données peu standardisées et homogénéisées les unes par rapport aux autres (aléas, risques, événements, phénomènes...)

*Tableau 3 : Tableau synthétique des atouts et faiblesses de la métropole en matière de gestion des risques naturels*

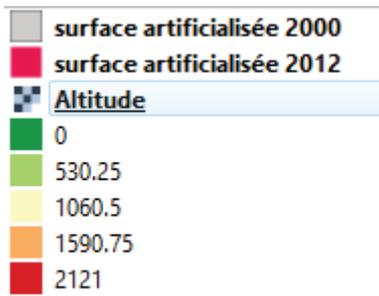
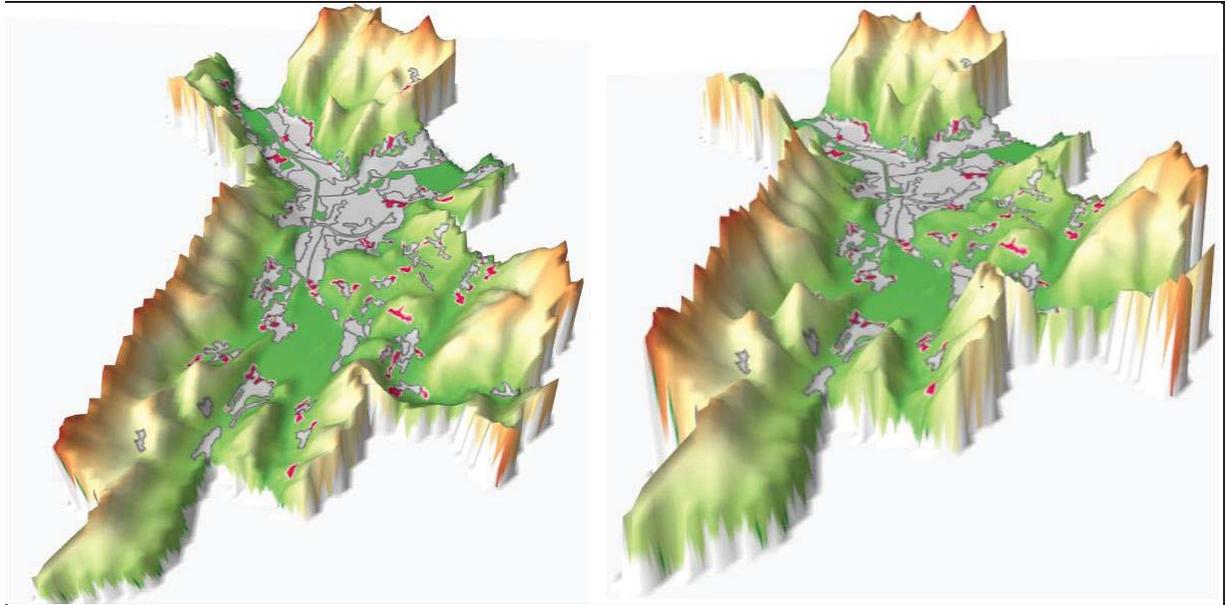
Pour conclure, cette étude nous a permis de souligner un certain nombre de particularités du territoire de la métropole grenobloise. Alors que l'agglomération s'est développée sur l'un des sites comportant le plus d'aléas naturels de France métropolitaine, elle a su jusqu'à présent adapter son développement urbain pour contourner les dangers que ceux-ci représentent pour la sécurité des populations qui y vivent. C'est le cas notamment de la mobilisation d'une diversité d'acteurs dans la mise en place de multiples dispositifs de gestion, de prévention et d'aménagement. Initialement fondée sur l'ingénierie civile, la gestion des risques naturels se voit confrontée à une hausse des vulnérabilités et un défi de taille qui viennent bouleverser les approches techniques : le changement climatique. Le territoire de Grenoble Alpes Métropole est en pleine transition dans l'élaboration et la mise en œuvre d'une démarche de résilience face aux risques naturels qui ne cessent d'évoluer. Encore très récente, cette problématique devient le cœur des enjeux des gestionnaires qui tentent d'en comprendre les mécanismes et d'y faire face en appui avec les atouts dont la métropole dispose. C'est ainsi que les particularités du territoire, résumées (de façon synthétique et non exhaustive) dans le tableau des atouts et faiblesses ci-dessus, permettront en partie de construire des stratégies de résilience intégrées et durables, et d'améliorer la protection des populations dans un contexte de changement global du climat.

## BIBLIOGRAPHIE

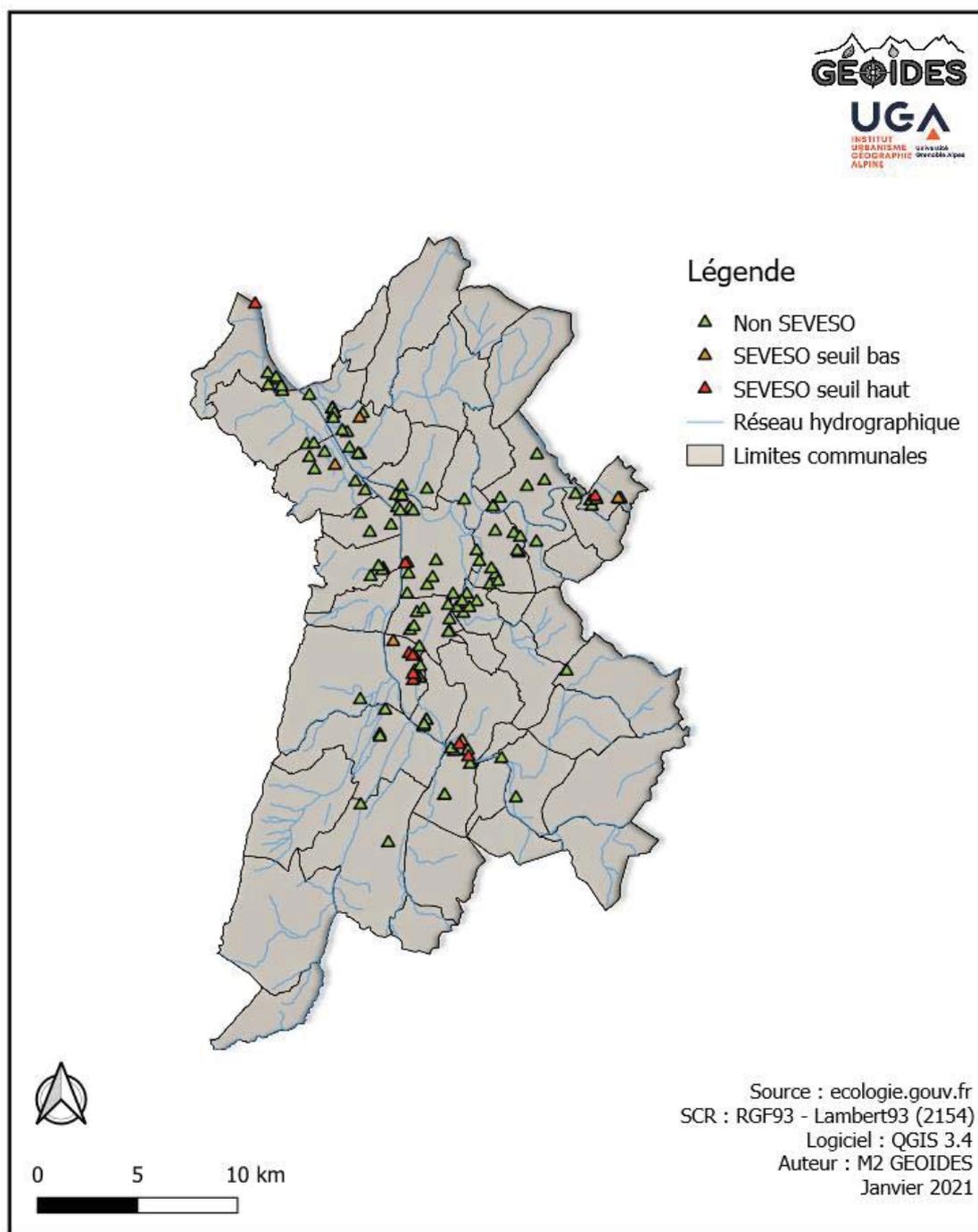
- Agence métropolitaine d'urbanisme de la région grenobloise (2016). "Mieux vivre avec les risques. Comment l'Agence d'urbanisme de la région grenobloise peut-elle vous aider ? ", 4 p.
- Dauphiné André, Provitolo Damienne (2017). "La résilience : un concept pour la gestion des risques", *Annales de géographie*, 2 (n° 654), p. 115-125.
- Lampin C. et al. (2010). "Guide Méthodologique de la caractérisation et cartographie des interfaces habitat-forêt. Prévention des risques d'incendies de forêt", *CEMAGREF Aix-en-Provence*, 68 p.
- Grenoble Alpes Métropole (2021). "Forêt à fonction de protection contre la chute de blocs et les avalanches. Bilan 2011-2020 des chantiers en forêts communales", 9 p.

## SITOGRAFIE

- Grenoble Alpes Métropole : <https://www.grenoblealpesmetropole.fr>
- IRMA : <http://www.irma-grenoble.com>
- PARN : <https://risknat.org/girn/>  
<https://risknat.org/science-decision-action/>
- Projet RockTheAlps : <https://www.alpine-space.eu/projects/rockthealps/en/home>  
<https://risknat.org/rockthealps/>
- Grand A le mag : <http://grand-a.aurg.org/decembre-2018/a-lire-ecouter>
- Plateforme de ressources Portail Alpes - Climat - Risques : <http://www.risknat.org/alpes-climat-risques/index.html>
- DRIAS "Les futurs du climat" : <http://www.drias-climat.fr/>



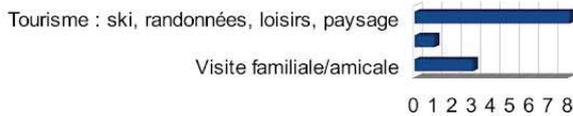
Annexe 1 - L'étalement urbain contraint par le relief dans Grenoble Alpes Métropole  
(Logiciel : QGIS 3.4.12)



Annexe 2 - Les installations classées vulnérables au sein de Grenoble Alpes Métropole

# ENQUÊTE TOURISME ET SENSIBILISATION AUX RISQUES NATURELS SUR GRENOBLE ALPES METROPOLE

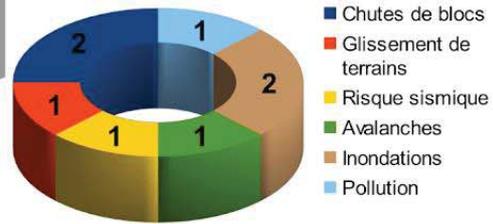
**1/** Quelles sont vos motivations lorsque vous vous rendez à Grenoble Alpes Métropole (GAM) ?



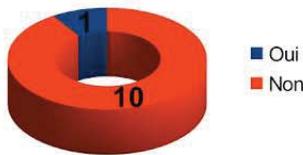
**2/** Pensez-vous aux risques naturels lorsque vous êtes sur ce territoire ?



Si oui, lesquels (maximum 3) ?



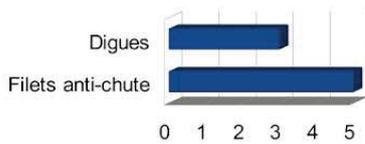
**3/** Vous sentez-vous vulnérables à ces risques ?



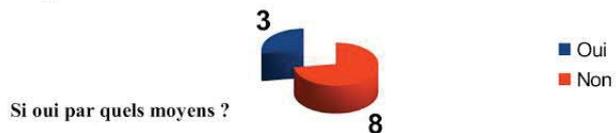
**4/** Avez-vous vu lors de vos séjours à Grenoble Alpes Métropole des ouvrages de protection ou de prévention des risques (digues, filets anti-chutes de blocs, paravalanche, etc) ?



Si oui, lesquels ?



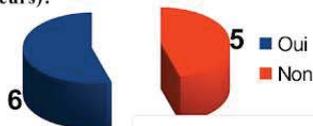
**5/** Avez-vous eu l'occasion d'être sensibilisé aux risques naturels lorsque vous étiez sur le territoire ?



Si oui par quels moyens ?



**6/** Savez-vous ce qu'est le DICRIM (Document d'information Communal sur les Risques Majeurs) ?



**7/** A votre avis, comment pourriez-vous vous renseigner sur la thématique des risques naturels d'un territoire ?



**8/** Si de la documentation et des ressources numériques étaient disponibles sur les risques naturels (zones à risques, les moyens de se protéger et comment faire face aux risques) à destination des touristes, prendriez-vous le temps de la consulter (avant ou pendant votre séjour) ?



Annexe 3 - Les résultats de l'enquête "Tourisme et sensibilisation aux risques naturels sur le territoire Grenoble Alpes Métropole" réalisée en décembre 2020

<b>Acteur</b>	<b>Présentation/actions</b>
<p>Grenoble Alpes Métropole</p> <p><b>LE FORUM</b> Le Forum, 3 rue Malakoff 38031 Grenoble</p>	<p>Une intercommunalité de 49 communes depuis 2015 qui concrétise l'Acte III de la décentralisation intégrant le projet de loi de « modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles ». Ses missions intègrent les domaines suivants : Développement et aménagement économique, social et culturel, Aménagement de l'espace métropolitain, Politique locale de l'habitat, Cohésion sociale et urbaine / Politique de la ville, Gestion des services d'intérêt collectif et la Protection et mise en valeur de l'environnement. La Métropole a la compétence de La <b>gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations (GEMAPI)</b> et participe aux <b>programmes d'actions de prévention contre les inondations (PAPI)</b> au sein de son territoire. Les compétences GEMAPI concernent 1) l'aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique, 2) l'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau, y compris les accès à ce cours d'eau, à ce canal, à ce lac ou à ce plan d'eau et 3) la protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des formations boisées riveraines. Le PAPI permet de mettre en place une gestion intégrée des risques d'inondations à l'échelle d'un bassin de risque, dans le but de réduire les effets négatifs d'une inondation dans le domaine social, économique et environnemental. De plus, la Métropole est à l'initiative des <b>documents d'urbanisme (SCOT – schéma de cohérence territoriale, PLUi – Plan local d'urbanisme intercommunal)</b> en concertation avec ses communes, ainsi que du <b>Plan Air Climat Energie</b> qui a pour but de programmer les actions, les objectifs et les acteurs dans la lutte contre le changement climatique.</p>
<p>INRAE (Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement) – Centre de Grenoble</p> <p>2 rue de la Papeterie 38042 Saint-Martin-d'Hères</p>	<p>L'institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) possède un centre à Grenoble sur le site du campus universitaire, l'institut a un rôle d'expertise, de conseil et d'appui aux politiques publiques. Les thèmes de recherche du centre, étant fortement influencé par le contexte géographique, traitent les risques naturels et de l'adaptation du territoire aux changements climatiques.</p>
<p>Alp'Géorisques</p> <p>52, rue du Moirond 38420 Domène</p>	<p>Alp'géorisques est un bureau d'étude menant des expertises dans le domaine des risques naturels et de l'environnement. Il réalise également des missions de cartographies réglementaires des risques ainsi que des missions de gestion de crise.</p>

<p><b>PARN (Pôle Alpin d'études et de recherche pour la prévention des Risques Naturels)</b></p> <p>122 rue de la piscine 38 400 Saint Martin d'Hères</p>	<p>Le Pôle Alpin d'études et de recherche pour la prévention des Risques Naturels (PARN) est une association regroupant 9 structures de recherches (Universités, INRAE, Cerema, etc). Cette association permet de coordonner les différents acteurs et de développer des outils à disposition des élus et des services publics pour la prévention et la prévention des risques naturels. Le PARN a axé ses recherches sur les impacts du changement climatique, la résilience territoriale, les systèmes socio-économiques des risques ainsi que leur gouvernance. La gouvernance des risques du territoire de Grenoble Alpes Métropole fait l'objet de travaux au sein du PARN notamment dans <b>opération interrégionale « Gestion intégrée des Risques Naturels dans les Alpes » (GIRN)</b>. De plus, le PARN a une mission d'appui à Grenoble Alpes Métropole concernant les «Risques majeurs et Résilience métropolitaine ».</p>
<p><b>IRMa (Institut des Risques Majeurs)</b></p> <p>15 rue Eugène Faure 38 000 Grenoble</p>	<p>L'Institut des Risques Majeurs (IRMa) est une association qui a pour but de sensibiliser, de prévenir ainsi que d'informer sur les risques naturels. De plus, cette association permet de former et de conseiller les élus en matière de prévention des risques et notamment par l'aide à la mise en place du <b>Plan Communal de Sauvegarde (PCS)</b> afin de préparer une gestion de crise. Elle éduque également les communautés scolaires et favorise les échanges sur les expériences locales des événements de risques naturels. Grenoble Alpes Métropole est l'un de ses partenaires.</p>
<p><b>AURG (Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise)</b></p> <p>21, rue Lesdiguières 38 000 Grenoble</p>	<p>L'agence d'urbanisme de la région grenobloise (AURG) est une association regroupant des collectivités territoriales et des organismes publiques à des fins de planification et d'accompagnement du développement territorial de la région grenobloise. Cette association est un lieu de ressources quant aux dynamiques territoriales et à l'aménagement du territoire.</p>
<p><b>Office National des Forêts (ONF) – Service Restauration des Terrains de Montagne (RTM) – Agence territoriale Isère</b></p> <p>Hôtel des Administrations 9, quai Créqui 38026 Grenoble</p>	<p>L'Office National des Forêts (ONF) est un Établissement à caractère industriel et commercial sous la tutelle des Ministères de l'agriculture et de la transition écologique. IL est l'acteur qui gère nos forêts de façon durable afin de pouvoir optimiser la filière bois au moyen de la sylviculture et dans le but également de protéger l'environnement et sa biodiversité. L'ONF a également un rôle à jouer dans la prévention des risques naturels. Le service Restauration des Terrains de Montagne (RTM) a un rôle d'expertise des risques naturels (chutes de blocs, etc) et doit définir les stratégies de protection notamment avec les forêts de protection. Ce service permet également un appui technique, de recherche et d'ingénierie auprès des collectivités lors des événements de risques naturels.</p>

<p><b>SYMBHI (Syndicat Mixte des Bassins Hydrauliques de l'Isère)</b></p> <p>7 rue Fantin Latour 38022 Grenoble</p>	<p>Le Syndicat Mixte des Bassins Hydrauliques de l'Isère (SYMBHI) est en charge de l'aménagement et des rivières du territoire. Il a également en charge l'animation et la coordination de projet, il doit également gérer les ouvrages et mettre en place une démarche de prévention contre les risques d'inondations <b>PAPI</b> et <b>GEMAPI</b></p>
<p><b>Communes</b></p>	<p>Le maire a le moyen de prévenir les risques naturels au travers des documents d'urbanismes avec le Plan Local d'Urbanisme (PLU) et les permis de construire. Le maire peut également être le Directeur des Opérations de Secours (DOS) lorsqu'un événement survient sur sa commune. La commune est également en charge du Plan Communal de Sauvegarde (PCS) et du (Document d'information communal sur les risques naturels) DICRIM, ainsi que de l'affichage et de l'alerte préventifs.</p>
<p><b>Citoyens/Communauté scolaire</b></p>	<p>Les Citoyens ont un rôle majeur à jouer dans la prévention des risques naturels et à la diffusion de la culture du risque. En effet, le citoyen doit pouvoir être informé et sensibiliser sur les risques de son territoire, par ces connaissances le citoyen doit pouvoir adapter son comportement à la situation (en ne mettant pas en danger autrui et lui-même). L'éducation aux risques naturels a une place importante au sein de la Métropole grenobloise. Les conséquences d'une catastrophe peuvent être fortement liées aux comportements de la population.</p>
<p><b>Pompiers/Gendarmes</b></p> <p><b>SDIS Isère</b> 24, rue René Camphin 38602 Fontaine</p> <p><b>Groupement de Gendarmerie de l'Isère</b> 21, avenue Léon Blum 38035 Grenoble</p>	<p>Pompiers et Gendarmes sont en charge du secours à personnes lors d'un événement, ils interviennent directement dans la phase de crise. Ils sont en général les premiers à intervenir sur le terrain et doivent pouvoir mettre en sécurité la population et mener des opérations adaptées à la situation, pour cela des connaissances sur les risques naturels leurs sont indispensables. Ils participent également à la mise en place et la révision du <b>PCS</b> et participe à des exercices de simulation.</p>
<p><b>ANENA (Association pour l'Etude de la Neige et des Avalanches)</b></p> <p>15, rue Ernest Calvat 38000 Grenoble</p>	<p>L'Association pour l'Etude de la Neige et des Avalanches (ANENA) offre des formations pour les professionnels de la montagne afin d'améliorer la sécurité et les connaissances de ceux-ci. De plus, elle vulgarise les connaissances sur la neige et les avalanches pour le grand public et apporte une information préventive aux pratiquants de la montagne.</p>

Figure x : Tableau détaillant les acteurs de la gestion et de la prévention des risques naturels à Grenoble Alpes Métropole (Source : M2 GEOIDES, IUGA-Grenoble, 2020)