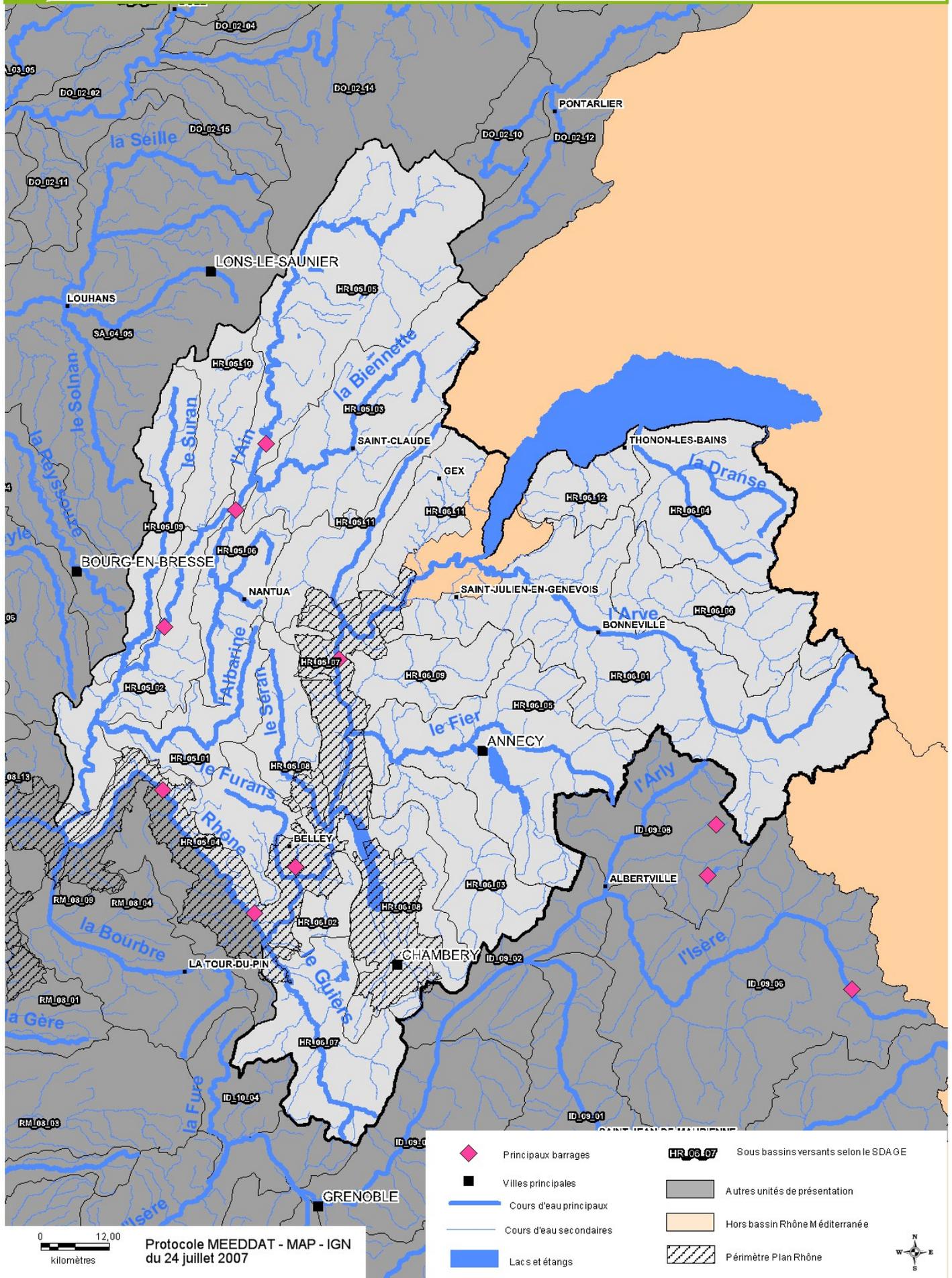


**Partie IV :**  
**Unité de présentation**  
**« Haut-Rhône »**

# Sommaire

<b>PARTIE IV : UNITÉ DE PRÉSENTATION « HAUT-RHÔNE »</b> .....	<b>208</b>
<b>I - Principaux événements marquants</b> .....	<b>212</b>
<b>I.1 -Événements marquants retenus sur l'unité de présentation Haut-Rhône</b> .....	<b>212</b>
I.1.a - Deux crues majeures de l'Arve au XIXe : octobre 1859 et novembre 1895.....	215
I.1.b - La rupture du glacier de Tête Rousse en juillet 1892.....	216
I.1.c - La crue de décembre 1918-janvier 1919 sur le Fier.....	217
I.1.d - La crue de février 1957 sur l'Ain.....	217
I.1.e - La crue du Borne du 14 juillet 1987.....	218
I.1.f - Lave torrentielle du Nant d'Armancette du 22 août 2005.....	219
I.1.g - La crue de février 1990 sur l'Ain et les principaux affluents du haut Rhône.....	221
I.1.h - Crues historiques répertoriées.....	222
<b>II - Les impacts potentiels des inondations futures</b> .....	<b>223</b>
<b>II.1 -Inondations par débordement de cours d'eau, remontées de nappes, ruissellement, torrents de montagne</b> .....	<b>223</b>
II.1.a - Description des inondations potentielles.....	223
1 L'Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles.....	223
2 Aspects hydrologiques spécifiques au bassin du Haut-Rhône.....	223
3 Nombre d'événements déclarés « Catastrophe Naturelle ».....	224
4 Communes identifiées comme fortement exposées aux risques de laves torrentielles.....	224
II.1.b - Impacts potentiels sur la santé humaine.....	228
1 Population.....	228
2 Bâtiments.....	229
3 Établissements hospitaliers.....	229
4 Alimentation en Eau Potable.....	229
II.1.c - Impacts potentiels sur l'économie.....	236
II.1.d - Impacts potentiels sur l'environnement.....	241
II.1.e - Impacts potentiels sur le patrimoine.....	244
<b>II.2 -Inondations par rupture d'ouvrages hydrauliques</b> .....	<b>246</b>

# Représentation de l'hydrographie de l'unité de présentation



### Principaux barrages présents (hauteur supérieure à 20m et volume supérieur à 15 Mm<sup>3</sup>)

Sous_BV	Barrage	Département	Rivière	Hauteur_en_mètre	Volume_en_Mm <sup>3</sup>	Vocation_principale
HR_05_02	ALLEMENT	Ain	Ain	35	19	Hydroélectricité
HR_05_02	COISELET	Ain, Jura	Ain	24	36	Hydroélectricité
HR_05_05	VOUGLANS	Jura	Ain	103	59	Hydroélectricité
HR_05_04	BELLEY	Ain	Rhône	33	17	Hydroélectricité
HR_05_04	BREGNIER CORDON	Ain	Rhône	29	18	Hydroélectricité
HR_05_07	GENISSIAT	Ain, Haute Savoie	Rhône	100	72	Hydroélectricité

### Listes des sous-bassins identifiés par le SDAGE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône-Méditerranée et son Programme de Mesures associé définissent des périmètres de gestion des milieux aquatiques préférentiels appelés Sous-bassin versant du SDAGE. Le tableau ci-dessous définit la liste de ces sous-bassins sur l'unité de présentation du Haut-Rhône.

Libellé du sous bassin versant	Numéro du sous bassin versant	Libellé du sous bassin versant	Numéro du sous bassin versant
<b>Haut Rhône et vallée de l'Ain</b>		<b>Alpes du nord</b>	
Albarine	HR_05_01	Arve	HR_06_01
Basse vallée de l'Ain	HR_05_02	Avant pays savoyard	HR_06_02
Bienne	HR_05_03	Chéran	HR_06_03
Affluents rive droite du Rhône entre Séran et Ain	HR_05_04	Dranses	HR_06_04
Haute vallée de l'Ain	HR_05_05	Fier et Lac d'Annecy	HR_06_05
Lange - Oignin	HR_05_06	Giffre	HR_06_06
Affluents RD du Rhône entre entre Séran et Valsérine	HR_05_07	Guiers Aiguebelette	HR_06_07
Séran	HR_05_08	Lac du Bourget	HR_06_08
Suran	HR_05_09	Les Usses	HR_06_09
Valouse	HR_05_10	Pays de Gex, Leman	HR_06_11
Valserine	HR_05_11	Sud Ouest Lémanique	HR_06_12

## Principales caractéristiques du territoire

Le périmètre de cette unité de présentation correspond à la zone de gouvernance de la Commission Territoriale du Haut-Rhône du Comité de Bassin Rhône-Méditerranée.

Cette unité de présentation qui s'étend sur une superficie de 11 884 km<sup>2</sup> comprend les bassins versant des affluents du Rhône depuis la côte française du lac Léman jusqu'à la confluence du Rhône avec l'Ain en rive droite et la limite ouest du bassin versant du Guiers en rive gauche. Elle est partagée en son centre par le Rhône qui y parcourt plus de 170 km depuis la frontière suisse et marque la frontière entre les massifs du Jura et des Alpes. Sur ce tronçon du Rhône, le fleuve rencontre une succession de gorges étroites (défilés de Bellegarde et de Yenne) et de plaines aux champs d'inondations étendus (plaine de Chautagne par exemple). Parmi les principaux affluents du Rhône sur cette unité de présentation, on notera en rive droite tout d'abord la Valserine, le Séran et l'Ain, et en rive gauche ensuite la Dranse (qui se jète dans le Lac Léman), l'Arve (qui draine les eaux du Mont Blanc), les Usses, le Fier et le Guiers. Par ailleurs, le Lac du Bourget (considéré comme le plus grand lac naturel français) draine un bassin de 560 km<sup>2</sup> et se déverse dans le Rhône par le canal de Savières. Le cours de cet émissaire s'inverse lors des crues du fleuve de sorte que le lac participe ainsi à son atténuation.

En termes d'aménagement hydraulique, l'unité de présentation comporte 6 ouvrages de retenue significatifs susceptibles d'avoir un impact sur la gestion des inondations<sup>1</sup> qui tous pour vocation principale la production hydroélectrique. Parmi ces ouvrages, 3 sont situés sur le Rhône et s'inscrivent dans le cadre d'un aménagement global du fleuve Rhône géré par la Compagnie Nationale du Rhône (CNR)<sup>2</sup>. Les 3 autres ouvrages de retenue se situent dans le bassin versant de l'Ain, celui de Vouglans d'une hauteur supérieure à 100 m est le plus important d'entre eux.

De part ses caractéristiques hydrologiques et socio-économiques, cette unité de présentation a été scindé dans le cadre du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône-Méditerranée en 2 territoires contrastés : le territoire Haut-Rhône et vallée de l'Ain et le territoire Alpes nord.

Le territoire Haut-Rhône et vallée de l'Ain est constitué d'un relief de plateaux et de faisceaux calcaires plissés spécifiques au massif jurassien et des plaines alluviales de l'Ain et du Rhône. Il est doté d'importants réseaux karstiques et des nappes alluviales d'accompagnement de l'Ain et du Rhône. L'activité économique du territoire est principalement agricole, elle est centrée autour de l'élevage, de cultures intensives irriguées et de la viticulture. L'activité industrielle est également présente dans quelques secteurs (plaine de l'Ain, Jura) ainsi que la production hydroélectrique. Enfin, l'économie de ce territoire s'appuie également sur une activité touristique liée à l'eau.

Le territoire Alpes nord est composé de compartiments de reliefs calcaires élevés, tels que les Bauges ou la Chartreuse, des collines et des plaines fluvioglaciales du genevois et du Pays de Gex et de vallées alluviales dotées d'importants aquifères fluviaux tels que la vallée de l'Arve, du Giffre ou encore la plaine de Chambéry. Ce diagnostic est à mettre en perspective avec une pression urbaine importante et des réseaux de transports denses accentués par une forte activité touristique diversifiée et la concentration d'industries (mécanique, traitement de surface) dans les vallées comme celle de l'Arve par exemple. De part son relief, la production hydroélectrique est également un enjeu pour ce territoire. Enfin, l'activité agricole est également présente mais se restreint principalement à la production laitière et la transformation fromagère en montagne.

1 Sont considérés ici comme ouvrages de retenue significatifs susceptibles d'avoir un impact sur la gestion des inondations les barrages d'une hauteur supérieure à 20m et volume supérieur à 15 Mm<sup>3</sup>. Ce seuil correspond aux barrages de classe A devant faire l'objet d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI).

2 Les questions propres aux spécificités du Rhône sont traités plus en détail dans l'Unité de présentation Plan Rhône (chapitre 13).

## I - Principaux événements marquants

### I.1 - Événements marquants retenus sur l'unité de présentation Haut-Rhône

Le recensement des inondations historiques porte avant tout sur les cours d'eau principaux. Des nœuds hydrographiques référence ont été définis afin de cibler géographiquement les informations à collecter. Ils ont été sélectionnés en prenant en compte les principales zones à enjeux et les sources documentaires disponibles.

Les événements historiques de référence ont été retenus en deux temps. Premièrement, un inventaire des inondations importantes a été réalisé à partir des informations recueillies dans les sources documentaires (cf. en annexe la liste détaillée des inondations). Cet inventaire recense les inondations remarquables soit au sens de l'aléa soit au sens des impacts.

Dans un deuxième temps, les événements historiques les plus marquants et caractéristiques de l'unité de présentation ont été sélectionnés selon différents critères :

- L'hydrologie. Il s'agit de prendre en compte les événements de forte intensité (cotes et/ou débits maximaux). Par exemple, la crue de 1990 sur l'Ain est estimée centennale sur différents points de la rivière.
- L'extension spatiale. Les inondations s'étendent à plusieurs bassins ou sont relatives à des phénomènes météorologiques de grande ampleur, comme pour la crue généralisée de 1990.
- La typologie. On reprend les différents types de phénomènes à l'origine des événements : crue océanique nivale (1859 et 1918), crue océanique (1895), crue d'orage avec laves torrentielles (1987), crue par débâcle glaciaire (1892).
- Les conséquences socio-économiques. On intègre les critères liés aux enjeux et aux impacts subis : pertes humaines, dommages matériels, économiques, environnementaux, etc.).
- Les documents réglementaires. On retient les événements déjà pris en compte dans les documents réglementaires (PPR, AZI), comme la crue de février 1957 sur l'Ain.
- La mémoire. On prend en compte le dernier événement majeur connu par les acteurs et habitants du territoire concerné, comme février 1990 par exemple.

Tableau 1 : Nœuds hydrographiques retenus sur l'UP Haut-Rhône

Cours d'eau concernés	Secteur	Communes concernées
Ain	Confluence Ain/Rhône	Secteur d'Anthon
Arve	Confluence Arve/Rhône	Canton de Genève
Albarine	Confluence Albarine/Ain	Secteur de Châtillon-la-Pallud
Giffre	Confluence Giffre/Arve	Secteur de Marignier/Vougy
Fier	Lac d'Annecy	Secteur d'Annecy
Borne	Grand-Bornand	Secteur du Grand-Bornand
Bonnant	Saint-Gervais	Secteur de Saint-Gervais
Guiers	Confluence Guiers/Rhône	Secteur d'Aoste – Saint-Genix-sur-Guiers

Tableau 2 : Choix des événements marquants sur l'UP Haut-Rhône

Régime hydro-climatique	Type de submersion	Evénement	Date
Régime océanique + influence nivale	Débordement de cours d'eau	Inondation de 1859 sur l'Arve et ses affluents	Octobre 1859
Régime océanique	Débordement de cours d'eau	Inondation de 1895 sur l'Arve et ses affluents	Novembre 1895
Débâcle glaciaire	Débordement de cours d'eau (lave torrentielle)	Catastrophe de Saint-Gervais en 1892	Juillet 1892
Régime océanique + influence nivale	Débordement de cours d'eau	Inondation du Fier en 1918	Décembre 1918
Régime océanique + influence nivale	Débordement de cours d'eau	Inondation de 1957 sur l'Ain	Février 1957
Orage	Débordement de cours d'eau (crue torrentielle)	Catastrophe du Grand-Bornand en 1987	Juillet 1987
Régime océanique + influence nivale	Débordement de cours d'eau	Inondation de 1990 sur l'Ain et ses affluents	Février 1990

La carte ci-dessous localise les événements sélectionnés. Chaque type d'inondation est représenté par une couleur. Les événements concomitants (ruissellement et débordement de cours d'eau par exemple) sont représentés par deux couleurs dans l'étiquette correspondante.

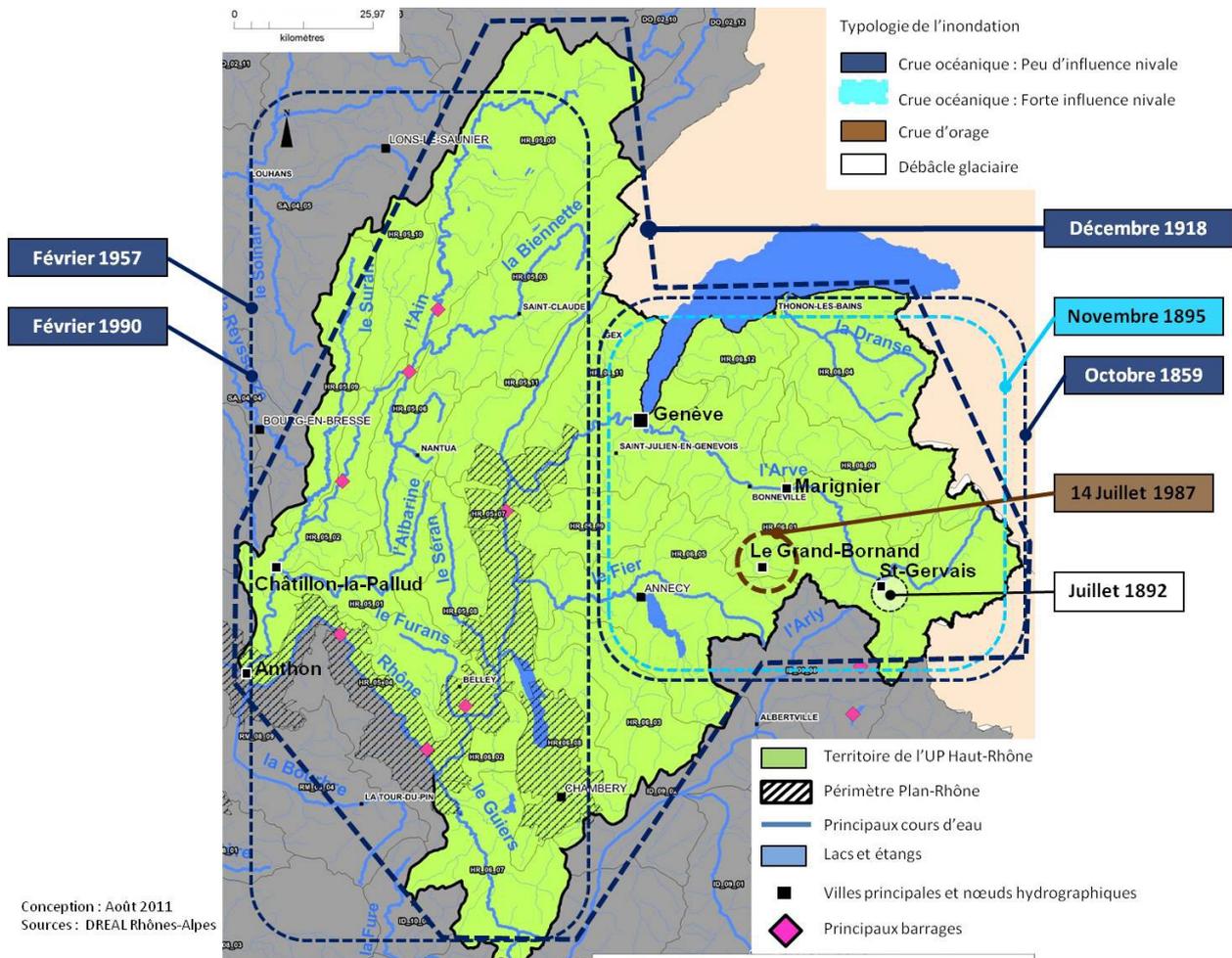


Figure 1 : Localisation des évènements marquants retenus pour l'unité de présentation Haut-Rhône

### **I.1.a - Deux crues majeures de l'Arve au XIXe : octobre 1859 et novembre 1895**

#### **La crue d'octobre 1859**

La crue est due à trois jours de pluies accompagnés d'un fort vent d'ouest provoquant la fonte d'une grande partie du manteau neigeux.

L'Arve déborde de Sallanches à Bonneville, causant d'importants dégâts. A Bonneville, le faubourg des Places est inondé de même que la plaine de Crève-Cœur et toute la vallée jusqu'à Cluses. Le Haut Fier est ravagé par les eaux. La route en construction de Thônes à Serraval est coupée en plusieurs points, celle d'Annecy à Thônes est impraticable aux voitures.

#### **La crue de novembre 1895**

L'automne 1895 est particulièrement humide. On relève en octobre 143 mm de pluie en 11 jours à Bonneville, 143 mm en 12 jours courant novembre. A Annemasse, on enregistre pour octobre 112 mm de pluies en 7 jours, et pour novembre, en 10 jours.

L'Arve connaît une crue extraordinaire le 13 novembre, dont le niveau atteint 2.97 m au pont de Bonneville. Le 14, l'Ain est à 3.03 m à Pont d'Ain et 4.10 m à Chazey.

De nombreux affluents torrentiels, dont celui d'Anglenaz (rive droite de l'Arve), sont en crue suite à la fois aux précipitations et à la fonte des neiges. Ils déposent une quantité considérable de sédiments dans la plaine sur une étendue de plus de 30 hectares, contribuant à l'inondation de la vallée. Le débordement de l'Arve endommage ou détruit différents ouvrages de la route nationale n°202. Les réparations s'élèvent à 11 500 francs. La crue cause également des dommages au chemin de grande communication n°11 de Chamonix au Valais. La dépense faite pour remettre cette voie en état est de 4 490 francs. Le village du Turchet est affecté par une importante lave torrentielle (30 mètres de large et 10 mètres de hauteur). L'Arve emporte la digue rive droite en aval de St-Martin et divague dans la plaine jusqu'à Luzier. A Bonneville, le faubourg de la Liberté est inondé et les habitants ont juste le temps d'évacuer leurs bestiaux. La plaine de Pontchy, de Sallanches et de Magland est submergée. En aval, l'usine électrique d'Arthaz est détruite par le courant. A Morillon et à Samoëns, le Giffre déborde. Sous Taninges, il affouille une digue en construction à Jutteninge. Le 12 novembre, le Fier détruit deux hectares de bois à Meythet.

Il convient de souligner ces événements permettent de mettre en évidence les conditions hydroclimatiques à l'origine des crues, mais les enjeux ont fortement évolué depuis plus d'un siècle ainsi que la géographie de la rivière (incision et chenalisation) et donc les fréquences des débordements.

<b>Particularité hydro-météo (genèse, intensité)</b>	<b>Zones inondées</b>	<b>Impacts</b>
1859 : crue océanique nivale 1895 : crue océanique	Les vallées de l'Ain, de l'Arve, du Giffre et du Fier	Dégâts matériels

### 1.1.b - La rupture du glacier de Tête Rousse en juillet 1892

Le 12 juillet 1892, la vallée de Montjoie sur St-Gervais-les-Bains, est ravagée par une crue du Bon Nant. A l'origine, la rupture de la paroi frontale du glacier de Tête-Rousse situé à 3 150 mètres d'altitude. Une masse d'eau et de glace pulvérisée estimée à 200 000 m<sup>3</sup> dévale la pente. Très rapidement, la lave torrentielle, mélange de glace, d'eau, de terre, de roches, de végétaux atteint un volume d'un million de m<sup>3</sup>.

Tout est rasé sur son passage. Onze maisons du hameau de Bionnay, sont emportées faisant trois victimes. La coulée poursuit sa route plus en aval vers Saint-Gervais. Elle détruit le vieux pont romain, monte à 30 mètres de haut sous l'arche du nouveau Pont du Diable, puis s'engouffre dans la gorge des Bains. A peine dix minutes après la rupture, l'établissement thermal de Saint-Gervais est balayé par la lave, anéantissant six bâtiments sur huit, enterrant à demi les autres sous les débris et causant la mort de 130 personnes. La lave franchit le pont du Fayet à la hauteur de l'usine électrique puis s'étale dans la plaine sur 75 hectares, après avoir démoli huit maisons et tué douze personnes. Les dégâts sont considérables. Le bilan humain est catastrophique. Le nombre de morts et disparus est estimé entre 175 et 200.

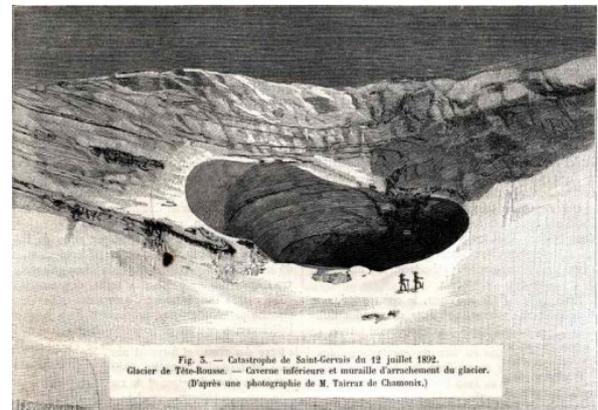
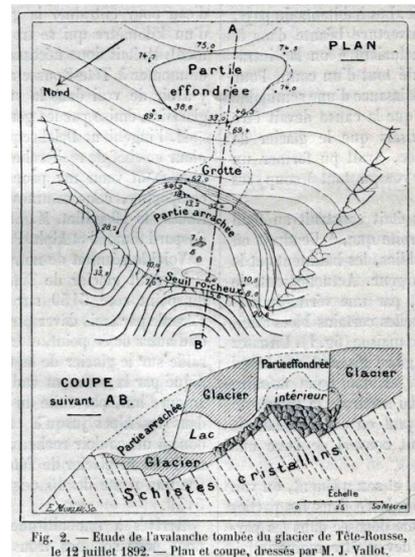


Figure 2 : Glacier de Tête-Rousse, 12/07/1892 (source : <http://www.globik.info/sciences>)



Figure 3 : Les thermes à Saint-Gervais ; Le hameau de Bionnay, 12/07/1892 (source : <http://arve.randonnees.free.fr>)

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Débordement causé par la rupture d'une poche d'eau du glacier de Tête Rousse	La vallée du Bon Nant est submergée	175 victimes et d'importants dégâts matériels

### ***1.1.c - La crue de décembre 1918-janvier 1919 sur le Fier***

L'hiver 1918-1919 est caractérisé par des précipitations abondantes et par un fort enneigement. Du 22 au 24 décembre des pluies océaniques provoquent une première crue du Rhône supérieur et de ses affluents. Le 31 décembre, à la suite d'une nouvelle averse océanique, une deuxième onde de crue se développe.

En termes de précipitations, on enregistre en décembre 321 mm à Chambéry (Savoie) contre 102 mm en moyenne, 192 mm à Bourg-Saint-Maurice (Savoie) contre 74 mm en moyenne. Les pluies se répartissent exclusivement au cours des deux dernières décades : 40 mm le 24 à Bourg-Saint-Maurice, 82 mm le 28 à Chambéry. La semaine de Noël est un « déluge » avec alternance de pluie et neige sur toute la Savoie.

L'ensemble des affluents torrentiels des cours d'eau principaux est en crue avec formation de laves torrentielles dans la basse vallée. L'Arve à Bonneville s'élève à 2.72 m, le Fier croît de plus de 30 mètres dans les gorges de Lovagny. Le lac d'Annecy déborde (cote de 1.58 m, 3.10 m lors de la plus grosse connue en février 1711), ainsi que le lac du Bourget brusquement envahi par les flots du Rhône. Dans le même temps, l'Ain, démesurément grossi par l'ensemble de ses affluents connaît une crue exceptionnelle. Tous les records antérieurs sont dépassés. Le 24 décembre 1918, il atteint huit mètres à Thoirette (7 m en octobre 1841, 6.95 m en janvier 1910), 3.85 m pour un débit de 2 000 m<sup>3</sup>/s à Pont-d'Ain (3.75 m en mars 1896) et 5.70 m pour un débit de 2 410 m<sup>3</sup>/s à Chazey (5.35 m en 1896).

Les dégâts sont très nombreux : à Chiriac près Albertville, au Gargot à Saint-Pierre-d'Albigny où les laves torrentielles endommagent gravement les prairies, les blés et le vignoble. L'Albanne, dans la plaine de la Madeleine, en amont de Chambéry, recouvre le ballast de la ligne de chemin de fer Chambéry-Modane. La Leysse détruit ses digues en aval du confluent de l'Hyères et occasionne d'importants dommages.

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Crue océanique nivale ; précipitations abondantes + fonte des neiges	La vallée de l'Ain, de l'Arve et du Fier	Les blés, les prairies et le vignoble sont endommagés par des laves torrentielles

### ***1.1.d - La crue de février 1957 sur l'Ain***

Le mois de février 1957 est très pluvieux. On relève sur le bassin de l'Ain des cumuls mensuels deux fois supérieurs à la moyenne climatologique. Les averses très abondantes des 23 et 24 février 1957 sont associées à la fonte des neiges sur le massif du Jura.

Les écoulements génèrent l'une des plus fortes crues connue sur l'Ain au XXe siècle. Le débit est estimé à 2 300 m<sup>3</sup>/s au pont de Chazey, pour une période de retour comprise entre 50 et 100 ans. L'Albarine, principal affluent rive droite, connaît un événement spectaculaire. La RN 504 est coupée à Saint-Rambert-en-Bugey. Sur l'Ain, la situation est inquiétante. La rivière sort de son lit et submerge subitement la plaine entre Saint-Jean-le-Vieux, Ambronay et Pont-d'Ain. Au pont de Neuville-sur-Ain, les vagues atteignent jusqu'à quatre mètres de hauteur. Le bourg de Pont-d'Ain est submergé. Les dégâts sont énormes. Deux-cent-cinquante bêtes sont prisonnières dans les bâtiments d'une porcherie où l'eau atteint 40 cm. Le hameau de Blanchon est totalement isolé, l'eau atteint un mètre dans certaines maisons. La situation est la même entre Pont d'Ain et Saint-Jean-le-Vieux, où plusieurs fermes se retrouvent isolées et coupées de toute communication. La route nationale 84 est coupée entre Vilette et Priay au lieu-dit Sous-Roche où la chaussée est submergée par 80 cm d'eau. De même entre Mollon et Villieu où elle est submergée par plus d'un mètre d'eau. Entre Villieu et Mollon, l'Albarine coupe également la route. Au barrage d'Allement, en voie de construction, la crue cause de nombreuses perturbations. Les mesures de sécurité sont prises à temps et permettent d'éviter le pire. Dans l'ensemble, les dégâts les plus importants se situent à Pont-d'Ain où de nombreuses maisons ont leurs sous-sols, garages et caves totalement inondées détériorant tout le matériel et marchandises entreposés.

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Crue océanique nivale ; précipitations abondantes + fonte des neiges	La vallée de l'Ain, de l'Arve et du Fier	Les blés, les prairies et le vignoble sont endommagés par des laves torrentielles

### 1.1.e - La crue du Borne du 14 juillet 1987

Le 14 juillet 1987 en milieu d'après-midi, un violent orage accompagné de grêle et de précipitations importantes s'abat sur la montagne au-dessus du Grand-Bornand. Tous les torrents entrent en crue et descendent en cascades chargés de nombreux débris jusqu'au Chinaillon. A 17 h 30, un nouvel orage éclate sur la chaîne des Aravis. Des précipitations abondantes et continues, accompagnées de grêle, déferlent sur le bassin du Borne. Selon les secteurs l'orage dure de 1 h 30 et 3 h. On relève 93.2 mm de précipitations en 3h à la station de Pont-de-Venay (Haute-Savoie) avec une intensité particulièrement forte durant la première heure. Les périodes de retour des pluies varient de 7 à 200 ans selon que l'on considère les cumuls sur 24h ou sur 2 h. On soulignera l'importante saturation des sols due à une pluviométrie soutenue depuis le mois de mai. En juin, les cumuls ont atteint 400.7 mm pour une moyenne climatologique de 155.8 mm. Au total, du 1er mai au 14 juillet, on enregistre quelque 757.9 mm de pluie, soit approximativement le double de la moyenne saisonnière (382mm).

Ces pluies intenses provoquent d'importants ruissellements (ravines, caniveaux bouchés), et de nombreux débordements de torrents associés à une très forte érosion des berges et un important transport solide. Les crues du Borne et du Chinaillon sont concomitantes. Sur ce dernier, le pont de Suize est totalement obstrué et provoque un débordement en rive droite. Les eaux du Borne enflent également très rapidement, la forte pente accentuant encore le phénomène de crue torrentielle. Le débit maximum transité est évalué entre 150 m<sup>3</sup>/s et 200 m<sup>3</sup>/s, soit une période de retour comprise entre 170 et 250 ans.

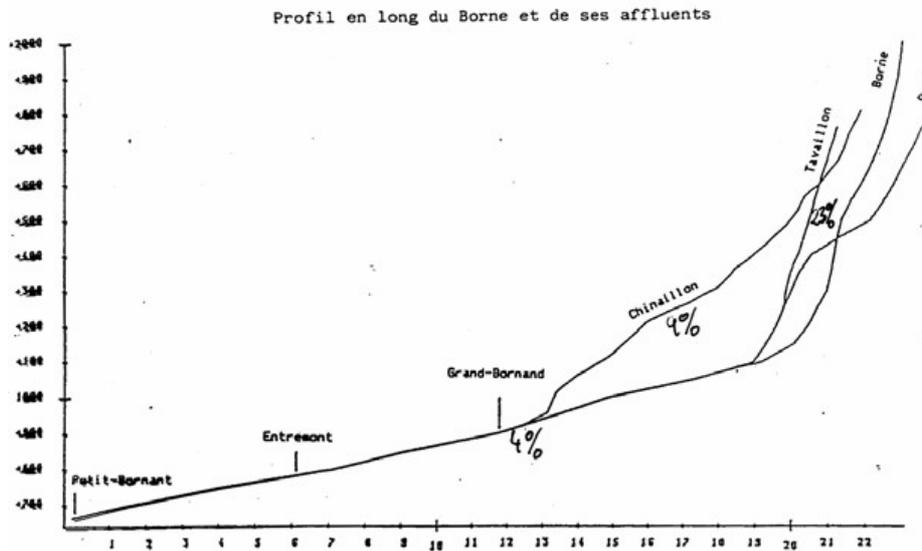


Figure 4 : Profil en long du Borne et de ses affluents (source : <http://opus.grenet.fr>)

Le Borne sorte de son lit et submerge le camping du Grand-Bornand sous une vague boueuse d'un mètre environ. Le bilan humain est très lourd : 23 morts. Matériellement, les dégâts sont considérables mais à des degrés toutefois différents selon les secteurs. Les chaussées, les ouvrages publics du département de Haute-Savoie sont fortement impactés : un pont et 700 m de route sont détruits. Sur la commune du Grand-Bornand, une bonne partie des infrastructures est endommagée (routes, ponts, terrains de tennis). Certains vacanciers ont tout perdu (caravane, voiture, bagages). Les dégâts sont estimés à plusieurs millions de francs. La commune est déclarée en état de catastrophe naturelle.



Figure 5 : Le pont de Suize situé sur le Chinaillon ; Le camping du Grand-Bornand le 14/07/1987  
(source : <http://pluiesextremes.meteo.fr>)

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Crue d'orage causant des crues torrentielle aggravée par une intense érosion	La vallée du Borne	23 morts Dégâts estimés à plusieurs millions de francs

### I.1.f - Lave torrentielle du Nant d'Armancette du 22 août 2005

#### Origine des événements

Durant l'été, la face Nord du massif des Têtes de Tré la Tête (commune des Conatmines-Montjoie) a fait l'objet d'un nombre important de chutes de masses rocheuses dont certaines ont recouvert d'important névés. Du samedi 20 au lundi 22 août, des pluies abondantes se sont abattues sur le massif et ont entraîné une frange importante de parement rocheux qui se sont accumulées sur de gros névés situés en pied de paroi à l'origine d'une déstructuration probable et d'une perturbation des écoulements sous niveaux.

Les fortes précipitations du lundi 22 août en fin d'après midi ont généré des ruissellements qui ont entraîné une partie du névé et des matériaux qu'il supportait.



Figure 6 : vue aérienne de la lave du nant d'Armancette sur le cône de déjection dans le secteur de Cugnon (source : RTM74)

Ce premier volume a déstabilisé et surcreusé le lit du nant de Fontaine Froide, puis le flot abrasif gonflé par les autres émissaires du bassin versant a entraîné les matériaux stockés dans le lit, formant ainsi une lave torrentielle qui s'est engouffrée dans les gorges pour s'épandre sur le cône de déjection du lit aval, aux Loyers. Ce phénomène a été observé à partir de 16h30 et a duré par vagues successives jusqu'en début de nuit.

#### Conséquences des événements

Le lit du nant d'Armancette, dans les gorges, a été surcreusé de 5 à 8 m, y compris sur environ 2 m dans le socle rocheux. Les 2 barrages RTM ont été endommagés mais ont parfaitement joué leur rôle en empêchant l'affouillement du lit sur plusieurs centaines de mètres.

La conduite d'eau potable approvisionnant un des réservoirs communaux a été sectionnée. Plus en aval (sommet du Cugnon), un seuil protégeant également le passage d'une canalisation d'eau communale a été fragilisé. La passerelle à cet endroit a été emportée. La succession des vagues de laves torrentielles ont déposé près de 173.000 m<sup>3</sup> de matériaux dans le lit aval, dont des blocs de 100 m<sup>3</sup>. Le pont d'Armançette, le vieux pont et la route départementale 902 entre le pont d'Armançette et le pont des Loyers ont été ensevelis.



Figure 7 : illustration des dommages constatés sur les réseaux et les habitations (source : commune des Contamines-Montjoie)

Des nombreuses habitations ont été salies par la boue sans dégât majeur. Des jardins, des aires de jeux (jardin des neiges de la garderie, aire des Loyers, patinoire) et diverses infrastructures ont été engravées. La rive gauche du Bonnant a été reculée de quelques dizaines de mètres à l'endroit de sa confluence avec le nant d'Armançette, fragilisant ainsi les berges du hameau de la Vy. Un barrage lenticulaire s'est constitué sur le Bonnant, créant un lac en amont.

#### Gestion des événements

Dès le lundi 22 août au soir, les piétons sont évacués du pont d'Armançette par des bénévoles, au moment de l'arrivée des premières vagues. Les services de secours alertés s'organisent. La décision a été prise d'évacuer les habitations du Cugnon et des Loyers. Les personnes évacuées (environ 300) ont été reçues à l'espace animation, où elles ont pu être relogées dans les hôtels, appartements ou maisons de particuliers qui ont proposé leur aide. La route départementale 902 au niveau du pont d'Armançette et le pont des Loyers ont été fermés.

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Crue d'orage causant des laves torrentielle	Les Contamines-Montjoie	Grande quantité de matériaux déposés – dégâts importants mais pas de victime

### 1.1.g - La crue de février 1990 sur l'Ain et les principaux affluents du haut Rhône

La crue océanique de février 1990 touche principalement le Haut-Rhône. Les montagnes ont reçu les jours précédents un important manteau neigeux à partir de 400 mètres d'altitude. Surviennent à partir du 13 février de très importantes précipitations associées à un vent du sud-ouest soutenu et à un brusque redoux. Sur le Jura et les Préalpes les cumuls dépassent les 200 mm en trois jours avec des périodes de retour exceptionnelles sur l'Arve (100 ans : 140 mm en deux jours, 227 mm en sept jours), le Fier (100 ans : 127 mm en deux jours, 203mm en sept jours), l'Ain (100 ans : 134 mm en deux jours, 200 mm en sept jours).

Les crues sont décennales sur l'Arve (438 m<sup>3</sup>/s) et le Fier (700 m<sup>3</sup>/s) et presque centennales sur l'Ain (1 540 m<sup>3</sup>/s). On relève 5.48 m à Chazey pour un débit estimé à 1 910 m<sup>3</sup>/s. Le barrage de Vouglans écrête une bonne partie des apports du haut bassin, ramenant le débit du Rhône à Lyon à 3 230 m<sup>3</sup>/s, soit légèrement supérieur à la crue décennale. En revanche, les affluents en aval de Vouglans (Biemme, Albarine) connaissent des crues extraordinaires. En rive gauche du Rhône le Guiers connaît également l'une de ses plus grosses crues. Dans le secteur de Chambéry, la Leysse et l'Albanne ont des crues de période de retour respectivement de 30 ans et 15 ans. Avec le Rhône, elles contribuent à la crue et au débordement du lac d'Aix-les-Bains Le Bourget (+ 2.50 m). De son côté, le niveau du lac d'Annecy croît en deux jours de plus de 1.50 m. L'eau envahit les quais de la Tournette au Pâquier. Plus au nord, la Dranse connaît un phénomène moins remarquable : 330 m<sup>3</sup>/s à Vongy contre 430 m<sup>3</sup>/s (Q35 à Q40) en septembre 1968.

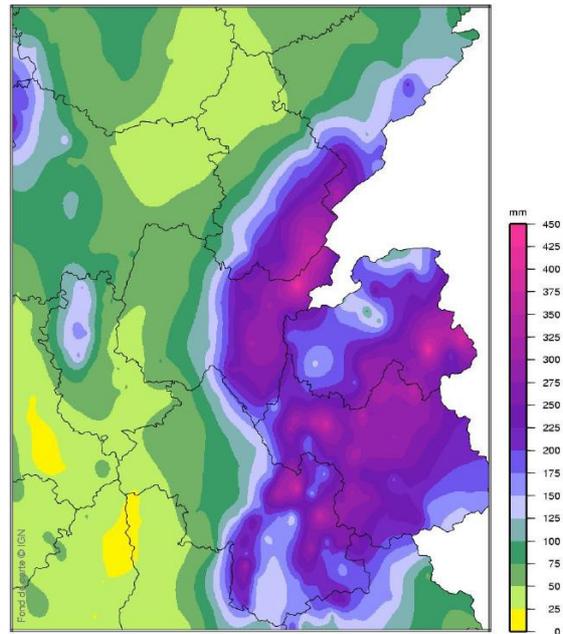


Figure 8 : Cumul des précipitations du 10 au 18 février 1990 sur le haut bassin du Rhône (source : Météo France)



Figure 9 : Crue du lac, esplanade Aix-les Bains ; Crue du Sierroz, février 1990

(source : PPRI Aix-les-bains)

En termes de dégâts, quelques caves et rez-de-chaussée sont inondés ainsi que le réseau routier secondaire. En Haute-Savoie, deux ponts sont emportés, plusieurs petites routes sont ravagées et de nombreuses habitations endommagées. A Saint-Rambert-en-Bugey (01), la vallée de l'Albarine est partiellement inondée. En Chautagne, la montée du lac de Bourget intercepte les routes. Outre les débordements, les importantes précipitations sont à l'origine de nombreux glissements de terrains. Le CD 991 s'effondre à hauteur de Motz. Les routes menant aux stations de sport d'hiver sont coupées à la fois par les avalanches et les coulées boueuses. En plaine plusieurs zones industrielles situées à proximité de cours d'eau ou des lacs sont impactées ainsi que des habitations.

<b>Particularité hydro-météo (genèse, intensité)</b>	<b>Zones inondées</b>	<b>Impacts</b>
Crue océanique nivale ; fortes chutes de neiges + pluviométrie exceptionnelle + redoux	La vallée de l'Ain et ses affluents	Dégâts matériels Le Haut-Rhône est déclaré comme sinistré

### ***1.1.h - Crues historiques répertoriées***

Un tableau des crues historiques est présenté en annexe en complément de ces éléments détaillés. Il initie la création d'une base nationale de données historiques des crues à venir qui aura vocation à perdurer et être complétée.

## II - Les impacts potentiels des inondations futures

### II.1 - Inondations par débordement de cours d'eau, remontées de nappes, ruissellement, torrents de montagne

#### II.1.a - Description des inondations potentielles

##### 1 L'Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles

L'Enveloppe Approchée des Inondations Potentielle « débordements de cours d'eau » (EAIPce) a pour objectif d'approcher le contour des événements extrêmes<sup>3</sup>. Pour cela, dans un premier temps, les informations immédiatement disponibles sur l'emprise des inondations (atlas des zones inondables, cartes d'aléas des PPR, etc.), ont été mobilisées, puis complétées si nécessaire par d'autres approches lorsque la connaissance disponible portait sur des événements possédant une période de retour de l'ordre de la centennale voire inférieure, ou lorsque la connaissance des zones inondables était inexistante.

L'EAIPce a ainsi été élaboré pour les inondations par débordements de cours d'eau, y compris les débordements des petits cours d'eau à réaction rapide (thalwegs secs), les inondations des cours d'eau intermittents et les inondations des torrents de montagne (à partir d'une superficie de bassin versant de quelques km<sup>2</sup>).

Pour élaborer l'EAIPce, s'agissant d'approcher l'enveloppe d'un événement extrême, l'effet des ouvrages hydrauliques (barrages et digues de protection) n'est pas considéré. Sauf cas particuliers, les digues de protection sont considérées comme transparentes.

La méthode utilisée de constitution de l'EAIP et ses résultats ont vocation à apporter un diagnostic macroscopique (1/100.000<sup>e</sup>). Il ne peut de fait constituer un élément directement exploitable pour les gestionnaires locaux et les services de l'État départementaux.

##### 2 Aspects hydrologiques spécifiques au bassin du Haut-Rhône

L'UP Haut-Rhône couvre le secteur du bassin du Rhône situé en amont de la confluence de l'Ain, et concerne plus particulièrement les affluents du fleuve. Les inondations du Rhône sont traitées au sein de l'UP Plan-Rhône. Ses affluents jurassiens et alpins ont un caractère torrentiel ou semi-torrentiel et réagissent promptement aux précipitations. Leurs crues se répercutent en quelques heures à peine sur les débits du fleuve. Ses apports, parfois très importants (Arve, Fier, Ain), sont néanmoins tempérés par d'importantes zones naturelles d'écrêtement : plaines de Chautagne et Lavours, lac du Bourget, plaines de Branges-Le Bouchage et, en aval de la confluence de l'Ain, la plaine de Miribel-Jonage.

On rencontre ici principalement des inondations par débordement de cours d'eau. Leur genèse est liée aux précipitations (perturbations océaniques comme en février 1990 sur l'Ain, phénomènes orageux comme en juillet 1987 au Grand-Bornand) mais parfois également aussi à de facteurs spécifiques associés ou non aux précipitations (fusion nivale, débâcle glaciaire comme en 1892 à St-Gervais). On soulignera en zone de montagne la spécificité des phénomènes torrentiels avec l'importance du transport solide (laves torrentielles). Enfin, l'inondation fluviale peut être accompagnée d'autres types particuliers et très localisés d'inondation : les inondations par ruissellement (surtout en zones urbaines ou périurbaines), les inondations par débordement lacustre (lac d'Aix-les-Bains le Bourget, lac d'Annecy).

Notons par ailleurs, la crue de juillet 1996 à Chamonix qui mets en évidence l'importance du transport de matériaux dans les mécanismes de submersions rapide sans pour autant qu'il s'agisse d'une lave ou de la résultante de conditions hydroclimatiques particulièrement critiques. Cet exemple mets en avant à la fois la fréquence de ce type d'inondation et fait ressortir la sensibilité des têtes de bassin (torrentialité) sans la cantonner aux phénomènes de lave.

Par ailleurs, cet événement mets en avant les interrogations sur l'impact du changement climatique dans l'évolution des risques d'inondation à caractère torrentiel. La crue torrentielle de 2007 sur le Giffre et le Giffre

3 Pour plus de détails cf. chapitre 3.3 « Impacts potentiels des inondations futures »

des Fonds à Six-Fer-à-Cheval, généré dans contexte estival sec par un orage très violent et très localisé, permet d'étayer ces interrogations. Cette crue a entraîné de nombreux dégâts sur le territoire de la commune avec la formation de laves torrentielles sur les différents torrents du secteur. La présence d'une telle quantité de matériaux solides est principalement due à la fonte du permafrost en altitude avec l'apparition de plusieurs secteurs de fracturation des zones rocheuses (phénomène à l'origine de la lave torrentielle de 2003 dans le cirque de Fer à Cheval).

Certains secteurs font également l'objet de remontées de nappes (liée à la nappe alluviale du cours d'eau) qui se distingue des débordements de cours d'eau pour les occurrences de crues les plus faibles à l'exception du Rhône. Ce phénomène s'illustre notamment dans la plaine alluviale du Giffre entre Samoëns et Taninges.

### 3 Nombre d'événements déclarés « Catastrophe Naturelle »

En France, le système d'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles fait appel à une solidarité nationale à travers la prise d'un arrêté reconnaissant l'état de catastrophe naturelle.

Entré en vigueur en 1982<sup>4</sup>, il bénéficie à l'ensemble des personnes ayant souscrit à un contrat d'assurance multirisques habitation.

Un événement peut justifier de plusieurs arrêtés au titre des différents types de phénomènes constatés (coulée de boues, débordement de cours d'eau...).

L'indicateur comptabilise les événements ayant donné lieu à un ou des arrêtés. Les inondations identifiées comme « Catastrophe Naturelle » peuvent correspondre à des événements assez fréquents par rapport à ceux extrêmes pris en compte dans le cadre de l'EPRI (une pluie décennale peut justifier un arrêté). Leur nombre permet toutefois de donner une indication de la sinistralité d'une commune lors des trente dernières années.

Les communes cumulant un nombre d'événements important sont surtout représentatives d'une vulnérabilité des biens pour des événements fréquents.

Les cartes ci-contre montrent le nombre d'événements recensés par commune depuis l'entrée en vigueur de ce dispositif national toutes inondations confondues.

### 4 Communes identifiées comme fortement exposées aux risques de laves torrentielles

Si l'EAIP « cours d'eau » prend en compte les inondations des torrents de montagne, une analyse spécifique de ce type d'aléa, présentant un risque important pour la vie humaine<sup>5</sup>, a été effectuée sur les territoires alpins et pyrénéens par les services de restauration des terrains en montagne (RTM).

Par l'exploitation de la BD-RTM<sup>6</sup> qui recense les événements historiques et leurs impacts connus, complétée par un travail d'expertise de ses services départementaux du RTM, le RTM a identifié à l'échelle de chaque département les communes potentiellement les plus exposées aux risques de laves torrentielles.

La carte ci-contre établit une cartographie de ces communes sur l'unité de présentation. Il convient toutefois de noter que ce diagnostic est confronté à un état des connaissances hétérogènes entre les services départementaux rendant parfois difficile une comparaison interdépartementale des communes identifiées.

Notons, au regard de ce premier diagnostic, que certaines communes pourraient être ajoutées sur le bassin du Giffre telles que Verchaix, Morillon et Taninges.

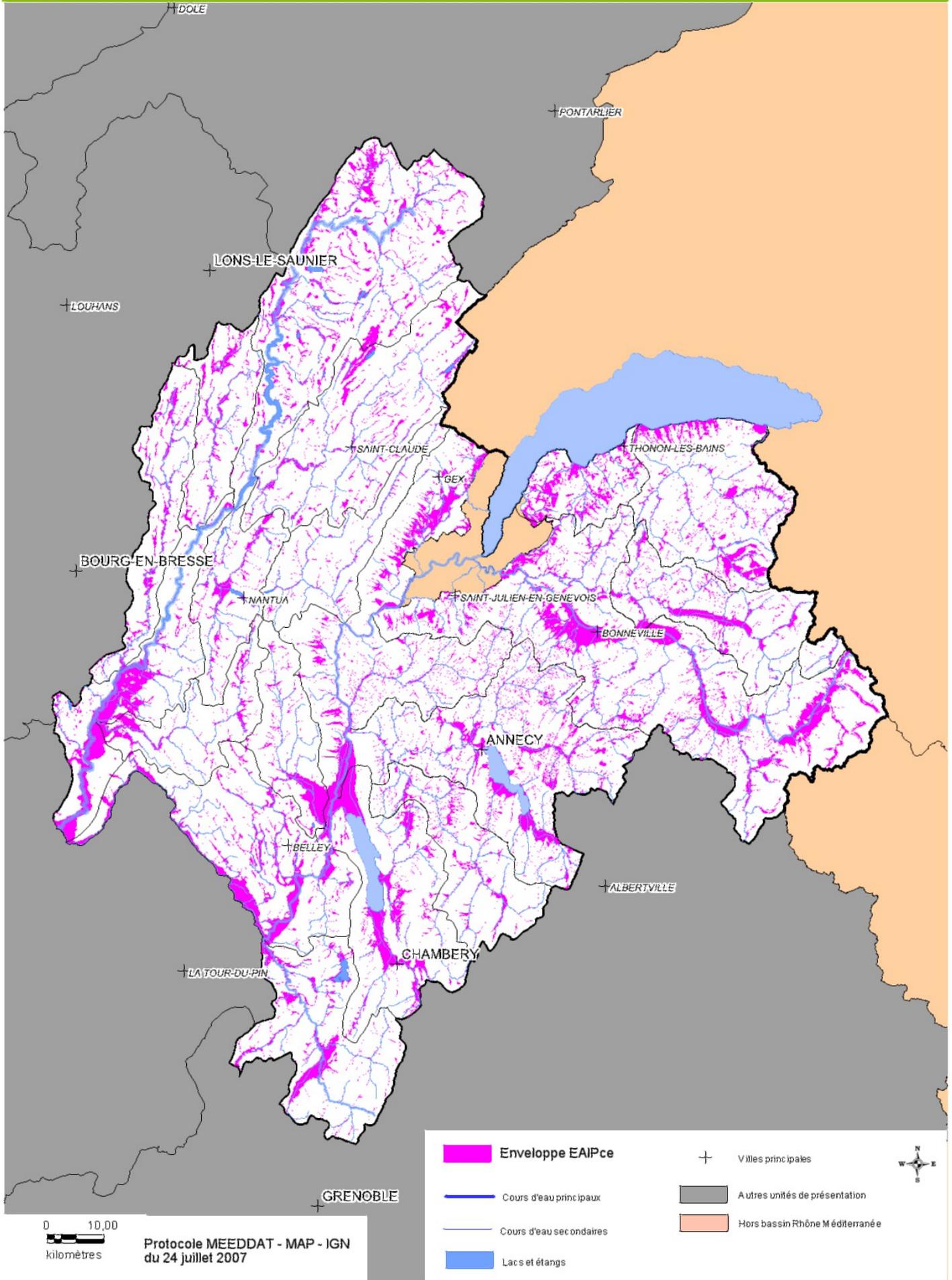
Rappelons que même si elles ne touchent pas directement les zones bâties, ces phénomènes de laves torrentielles se produisent régulièrement sur les parties amont des territoires ruraux.

4 Référence législative : loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 modifiée relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles

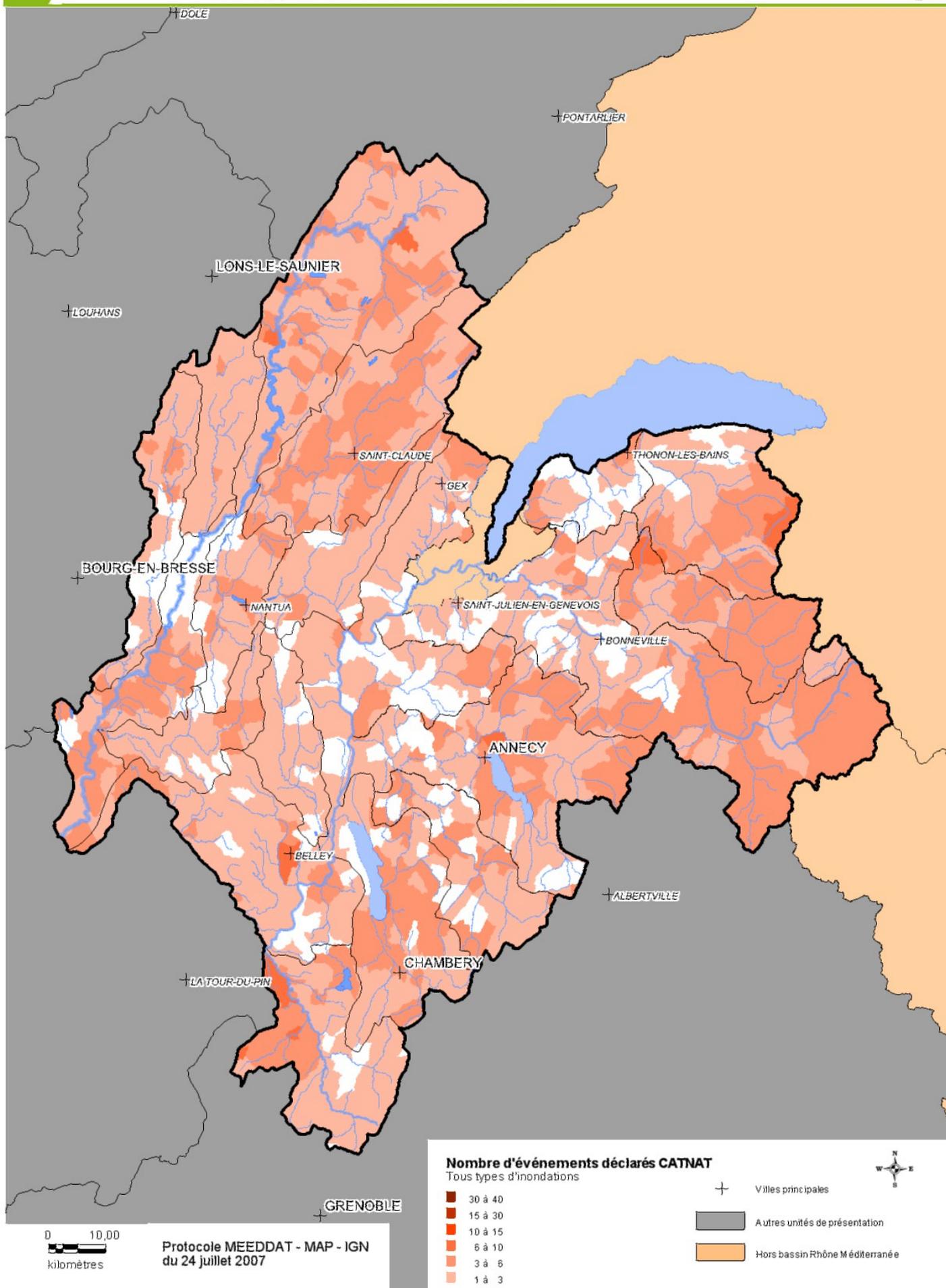
5 Pour plus de détails, cf. partie « 2.2. Les inondations du district ».

6 Cette base est consultable sur le site <http://rtm-onf.ifn.fr/>

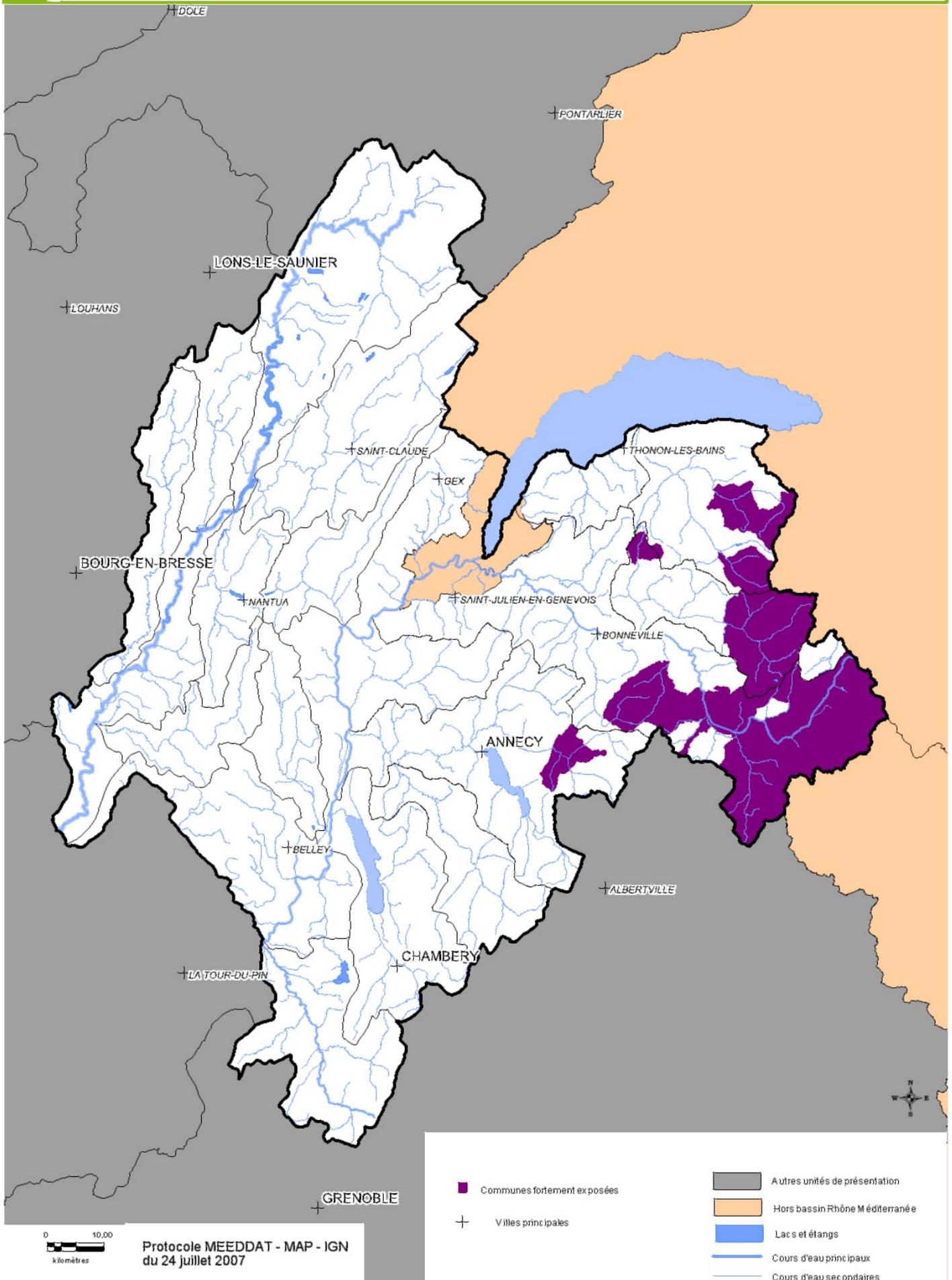
# Enveloppe EAIPce



### Nombre d'arrêtés de Catastrophe Naturelle par commune Tout type d'inondations confondues



**Communes identifiées comme fortement exposées au risque de lave torrentielle par les services du RTM**



## II.1.b - Impacts potentiels sur la santé humaine

Les inondations peuvent avoir différents impacts sur la santé humaine. Les décès des personnes en représentent la forme la plus dramatique. Les noyades sont d'autant plus fréquentes que les hauteurs et les vitesses de submersion sont importantes et que les phénomènes se produisent rapidement dans un environnement où les personnes ne disposent pas d'espace refuge. Cependant, d'autres décès peuvent aussi être enregistrés, y compris lors d'inondations lentes. Ceux-ci sont souvent engendrés par des accidents liés à la situation de crise (chutes, électrocution, etc.).

Les atteintes psychologiques sont un autre impact possible. Les personnes ayant subi des inondations sont plus sujettes aux troubles du sommeil, voire aux dépressions.

Les inondations peuvent aussi conduire à des dysfonctionnements des services publics (hôpitaux, la distribution d'eau potable...) qui pourront potentiellement impacter la santé humaine.

Enfin, en post-crise, à la suite d'un événement majeur, des épidémies peuvent se déclarer, notamment à cause de l'accumulation de cadavres d'animaux qui n'auraient pu être traités à temps ou de problèmes d'assainissement.

### 1 Population

L'analyse de la population inondable peut-être effectuée conjointement à l'aide de la carte *Population habitante dans l'EAIPce* et de la carte *Proportion communale de la population présente dans l'EAIPce*. Cette dernière information permet d'aborder un autre aspect de la vulnérabilité d'une population : sa capacité à se mettre hors de la zone inondable. D'une manière générale une commune présentant une population peu élevée mais entièrement concernée par la zone inondable est potentiellement isolée. Elle doit faire face, si le type d'habitats et d'infrastructure le nécessitent, à l'évacuation de toute sa population et à son relogement alors même que les moyens matériels et humains font défaut. L'assistance par la solidarité et par les services de secours est également rendue plus difficiles. L'impact est donc également important même si l'enjeu est très différent d'un secteur où la population est beaucoup plus dense mais que partiellement inondée (difficultés liées à la gestion du nombre, à la vision exhaustive de population concernée etc, ...).

Corrélativement à la répartition globale de la population sur le bassin versant, l'estimation de la population en zone d'EAIPce met en évidence les mêmes hétérogénéités et les mêmes zones de concentration des enjeux.

D'un point de vue qualitatif, le type d'aléa inondation auquel est soumis la population contribue également à pondérer le risque réel encouru par la population en zone inondable. Ainsi sur les ensembles de population localisés en tête de bassin versant, la rapidité des crues (quelques heures) et leur brutalité (crues semi-torrentielles et parfois torrentielles liées au relief) exposent davantage la vie des personnes que sur les secteurs de plaines/ basses vallées. Pour ces derniers secteurs, la propagation des crues laissent un temps plus long pour permettre aux populations de se prémunir ; les écoulements dans le lit majeur y sont moins turbulents. Sauf accident, les conséquences sur ces populations et leur santé sont essentiellement psychologiques (pertes et dégradations matérielles), sanitaires.

Il ressort de ces cartes un certain nombre de poches d'enjeux en EAIPce. On notera notamment les bassins de vie chambérien et annecien, la basse vallée de l'Arve avec notamment le secteur du bassin de vie genevois française au droit des agglomérations d'Annemasse et du Pays de Gex. A ces poches d'enjeux ressortent également les secteurs encaissés le long du lac Léman autour de Thonon-les-Bains, ainsi que le secteur de la haute-vallée de l'Arve au niveau de Sallanche et Chamonix. De manière moins importante, il ressort également des secteurs autour des agglomérations de Nantua, Oyonnax et Sainte-Claude.

Si la méthode met bien en évidence l'exposition aux risques de secteurs à forte concentration d'enjeux, il convient également de mentionner qu'elle occulte des communes très exposées mais plus rurales.

Pour les territoires de montagne moins urbanisés soumis à des crues torrentielles, l'urbanisation grandissante des fonds de vallée et des cônes de déjection rend aujourd'hui de nombreux sites particulièrement vulnérables à ces phénomènes.

Il est également à rappeler les conséquences de l'activité touristique qui entraîne la présence d'une population supplémentaire très importante, sans compter une exposition plus sensible de lieux tels que les campings en cas

de crue rapide. Plus particulièrement, les têtes des bassins-versants alpins sont susceptibles de générer des crues rapides accompagnées éventuellement d'un charriage important qui peut se traduire par la formation de laves torrentielles.

Les bassins de montagne sont en effet caractérisés par une importante fréquentation touristique (au même titre que les territoires littoraux) et les principales crues se produisent en période touristique. Des catastrophes comme celle du Grand-Bornand (Haut-Savoie) en juillet 1987 rappelle le bilan humain dramatique sur la population saisonnière.

## 2 Bâtiments

La représentation de l'indicateur *Emprise des bâtiments sans étage* est un autre critère utile à l'analyse de la vulnérabilité des personnes. La présence d'un étage constitue une zone refuge qui permet la sauvegarde des biens et des personnes, particulièrement utile lorsque les crues sont rapides. Par ailleurs, les constructions inondées qui en sont dépourvues sont plus difficiles à réintégrer par leurs occupants, qui doivent assurer la remise en état du rez-de-chaussée avant tout relogement.

Cet indicateur fait principalement ressortir les territoires en fond de vallée à l'image des secteurs de Bonneville-Cluses, Sallanche, Chamonix ou encore de la cluse de Chambéry. Il en ressort également des territoires tels que la basse vallée de l'Ain autour du bassin de vie d'Ambérieu-en-Bugey.

## 3 Établissements hospitaliers

L'indicateur *Etablissements hospitaliers dans EAIPce* précise la vulnérabilité d'un territoire par la mise en danger d'une population très sensible qu'il est difficile d'évacuer et dont le maintien de la continuité des réseaux vitaux doit être garanti (électricité, eau potable, transports,...). Seuls les établissements assurant les soins et l'hébergement ou les soins seulement sont représentés par cet indicateur tels que les hôpitaux (hôpital, CHU, hôpital militaire, clinique) et les établissements hospitaliers (sanatorium, hospice, centre de soins, dispensaire, hôpital de jour, hôpital psychiatrique, etc.).

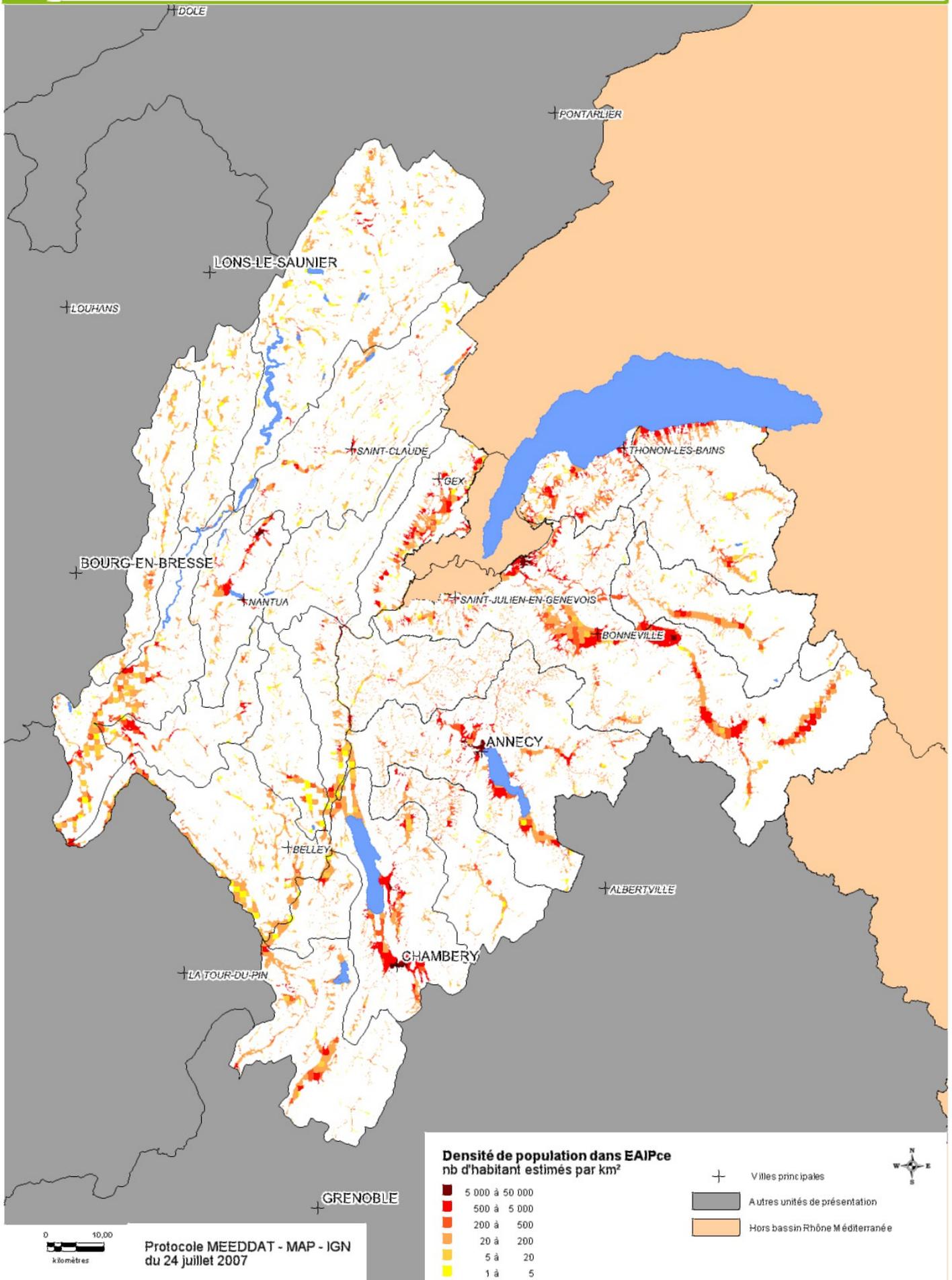
En complément de cet indicateur, il apparaît sur certaines vallées encaissées, dans les territoires de montagne notamment (vallée du Giffre par exemple), que les services publics pouvant intervenir dans le secours ou l'aide à la population soient majoritairement situés en zone inondable. Cet élément peut le cas échéant aggraver la gestion de crise au niveau local.

## 4 Alimentation en Eau Potable

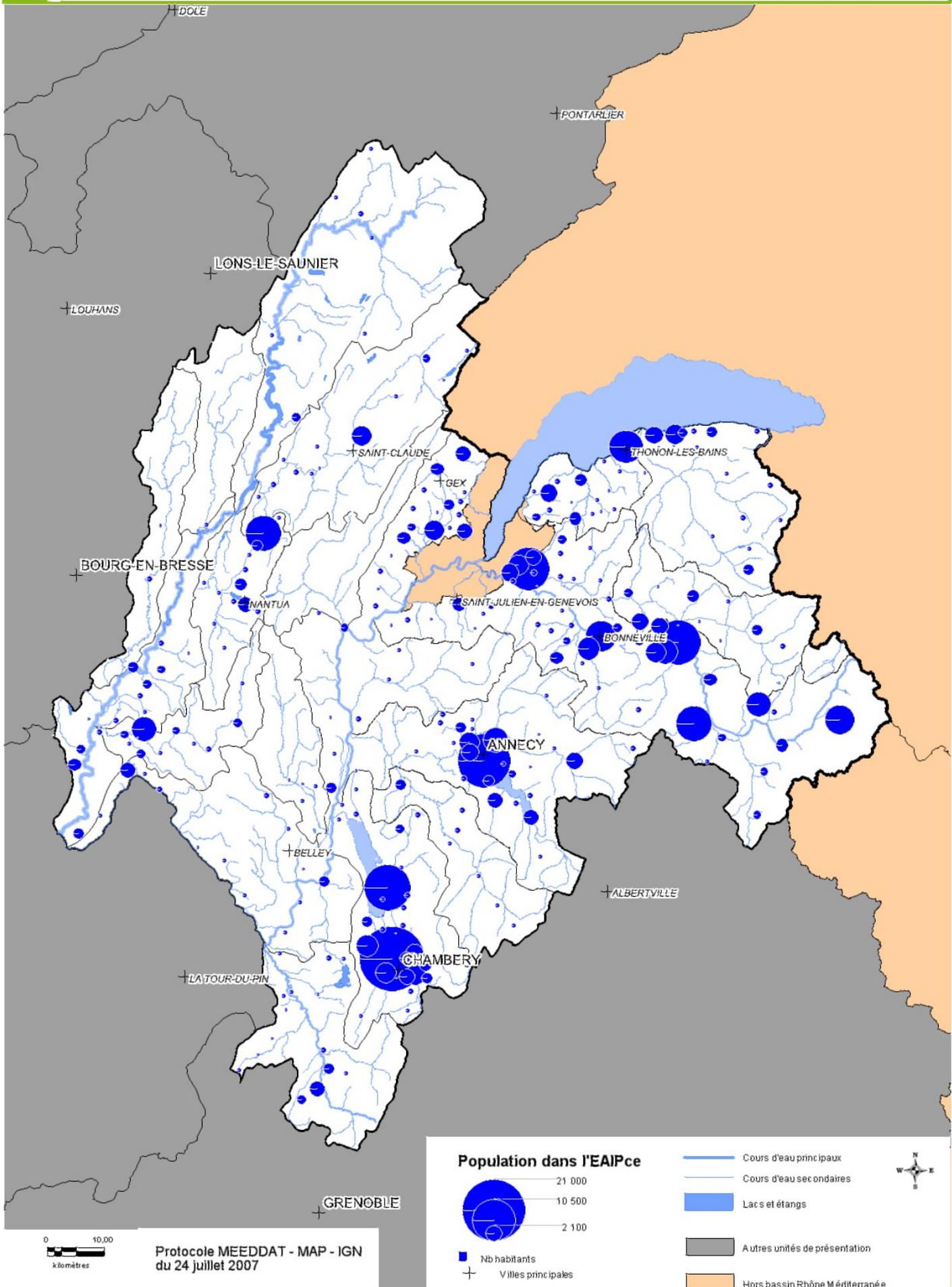
L'indicateur relatif *aux captages d'eau potable situés en zone d'EAIPce* permet d'identifier les secteurs où la disponibilité de l'eau potable pourrait être rendue difficile, à priori. En période d'inondation, le risque principal est l'arrêt de fonctionnement des équipements d'adduction et de traitement qui ne permettrait plus de garantir la qualité de l'eau, pouvant conduire alors à une interdiction provisoire de sa consommation.

Les plus grandes zones de captages sont assez naturellement dans la cartographie de l'EAIPce. Il s'agit soit de captages directs en rivière, soit de captages dans des puits implantés en zone alluviale, en lit majeur.

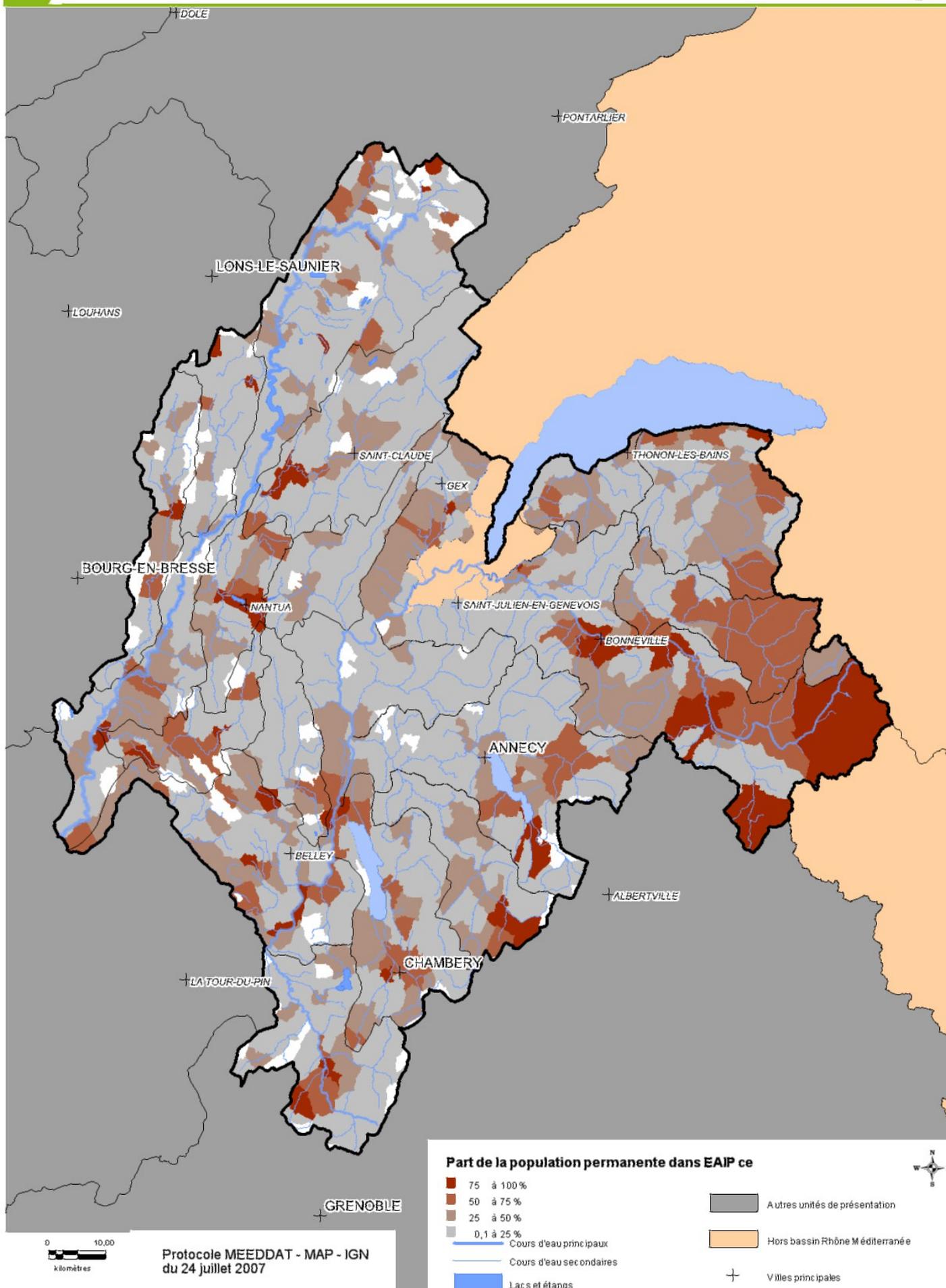
## Densité de population estimée (hab/km<sup>2</sup>) dans l'EAIP CE



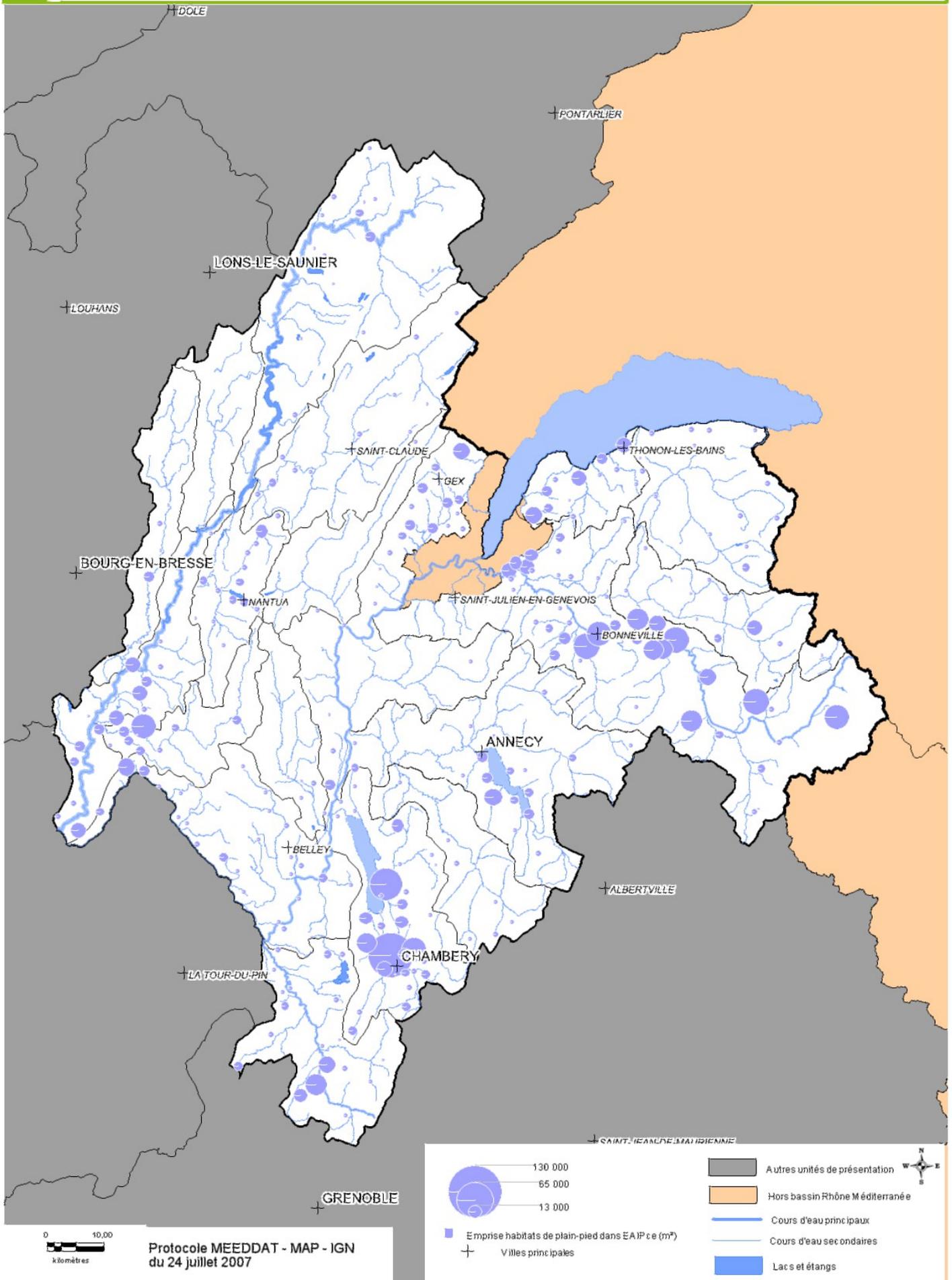
## Population présente dans l'EAIP CE



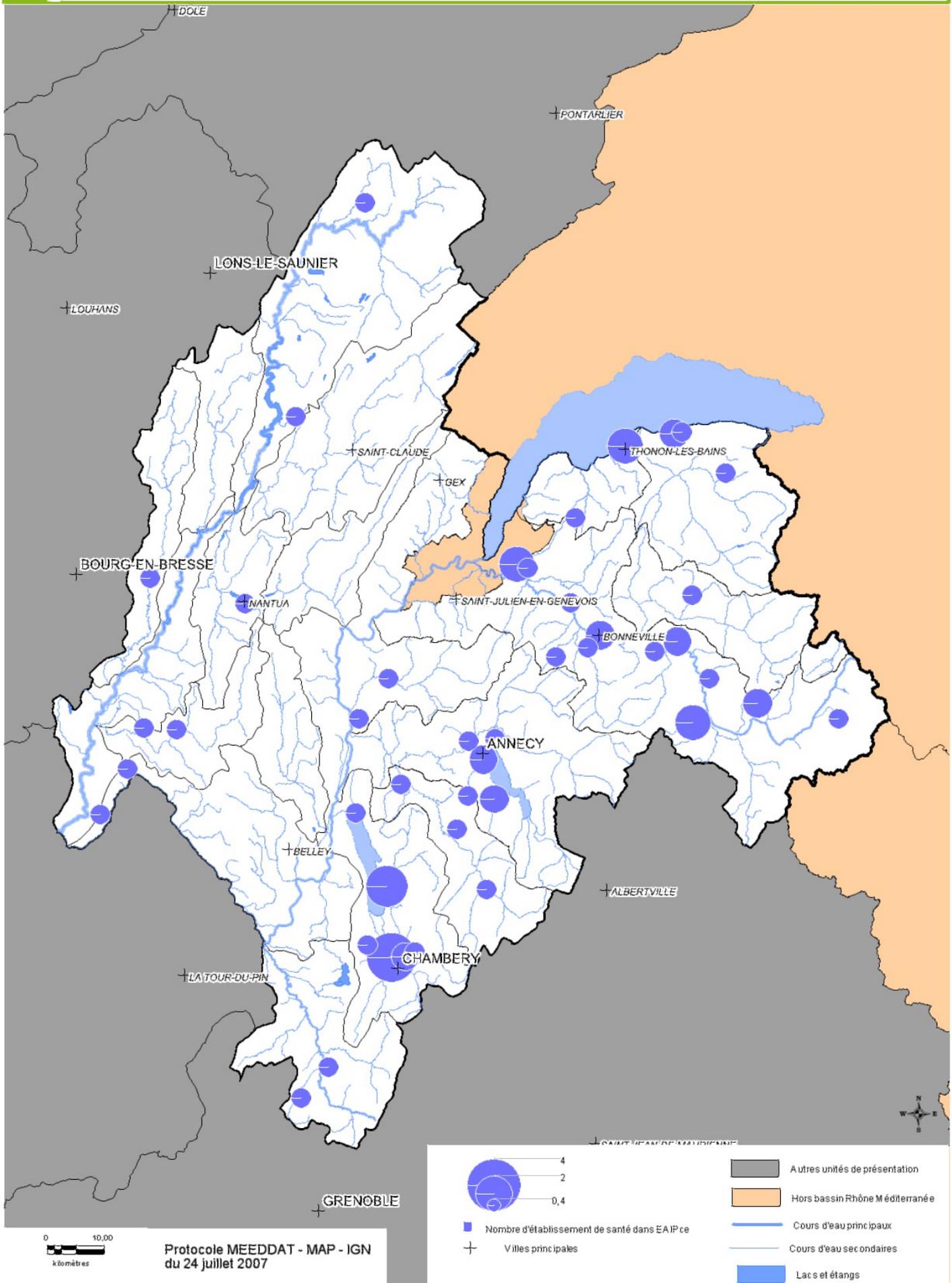
## Proportion de Population permanente dans l'EAIP ce



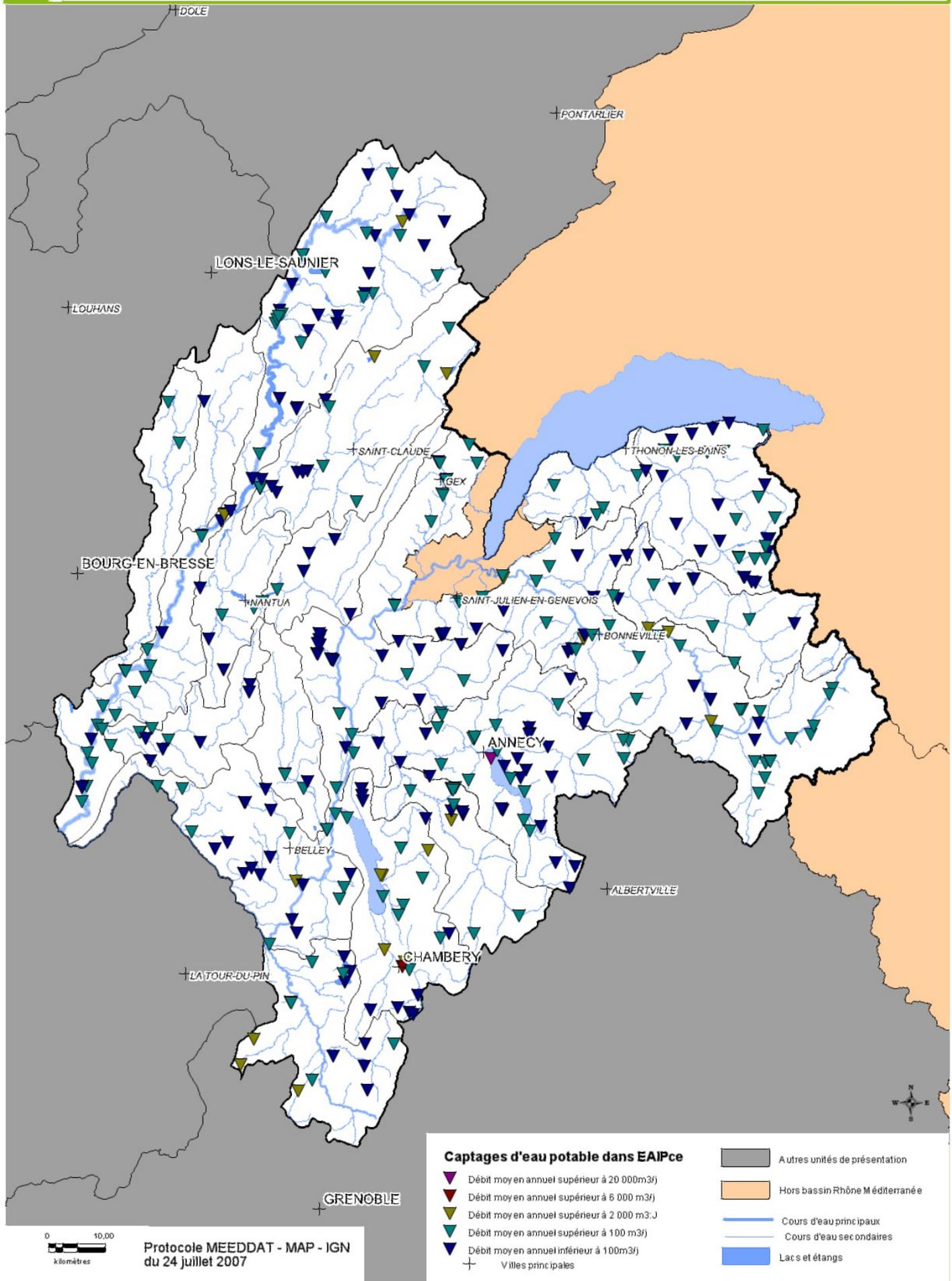
### Emprise habitats de plain-pied dans EAIPce (m<sup>2</sup>)



### Nombres d'établissement de santé dans EAIPce



## Captages d'eau potable dans EAIPce



### II.1.c - Impacts potentiels sur l'économie

Les inondations peuvent avoir des impacts négatifs sur différents types d'enjeux liés à l'économie :

- l'ensemble des biens (privés ou publics) en zone inondable peut être atteint directement ;
- les réseaux (de transport, d'énergie, de télécommunication, d'eau...), au delà de leur vulnérabilité physique à l'inondation, sont le plus souvent fortement vulnérables étant donnée leur interdépendance ;
- l'activité économique, dont l'agriculture, peut être particulièrement vulnérable aux inondations. On peut sans être exhaustif citer les différents types d'impacts suivants :
  - pour les activités situées dans les zones inondées : impacts sur les bâtiments, le matériel, les produits stockés, les cultures, qui peuvent conduire à des pertes directes et des pertes d'exploitation,
  - pour l'ensemble des activités : rupture d'activité potentielle suite à la rupture ou au dysfonctionnement des réseaux, à l'indisponibilité des personnels inondés, au défaut de fonctionnement d'un fournisseur inondé, ...

La vulnérabilité des activités dépend également de leur couverture assurantielle, variable selon les différents types de dommages.

L'évaluation de ces impacts potentiels est donc particulièrement complexe étant données ces différentes natures d'atteintes.

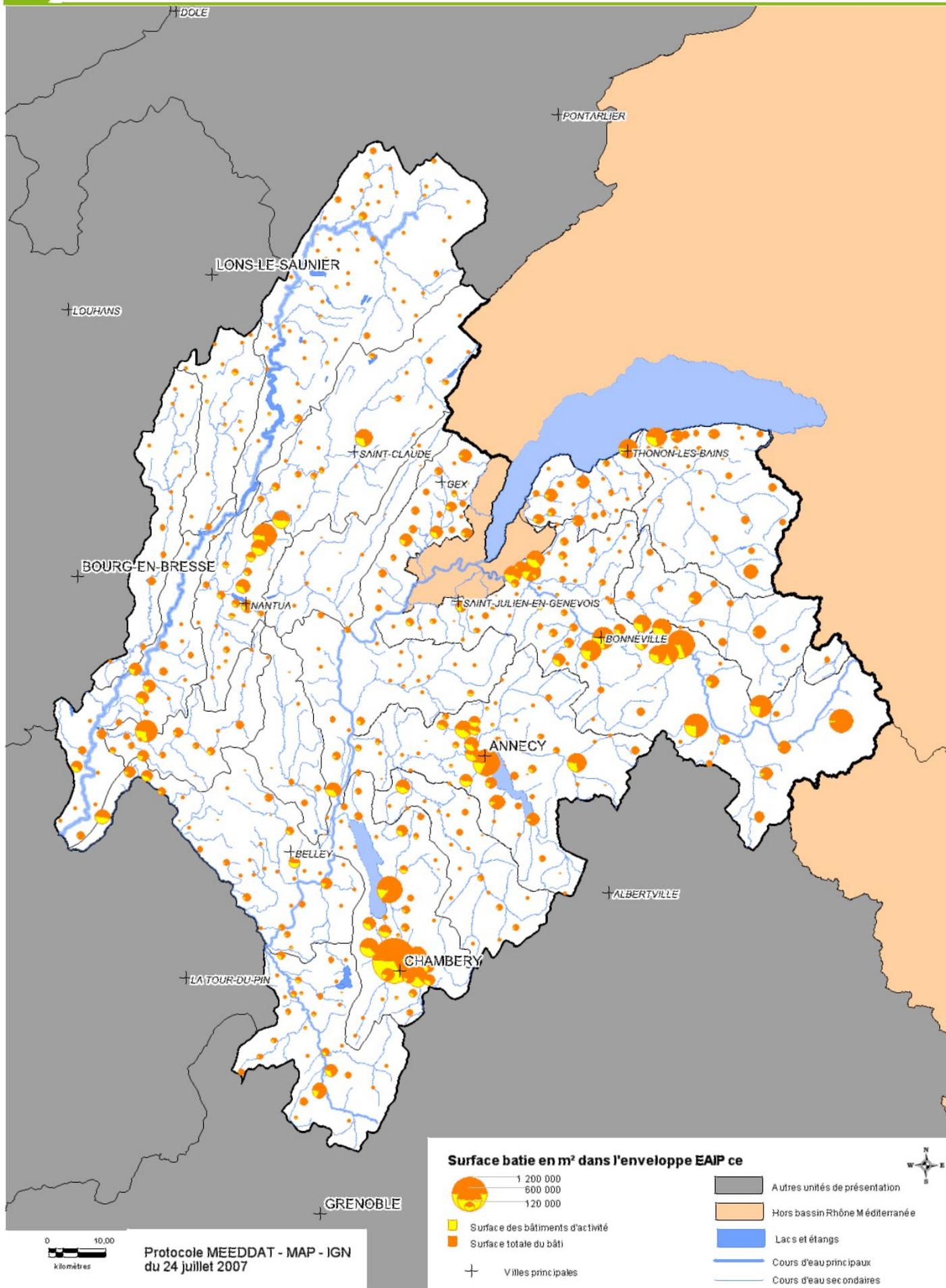
Les différents secteurs font ressortir les principaux grands pôles économiques de l'unité de présentation à savoir, les bassins chambériens et anneciens, les secteurs d'Annemasse et de Bonville-Cluses. Il ressort dans une moindre mesure les secteurs de Sallanches, Thonon, Oyonnax et Saint-Claude.

Par ailleurs, notons que ce diagnostic ne fait pas ressortir les indirects d'inondations dont la prise en compte est essentielle dans la vulnérabilité économique et la capacité de résilience de certains territoires. Dans les hautes vallées de montagne par exemple, il n'existe souvent qu'une seule route pour accéder aux villages, généralement située le long de la rivière et sans alternative. La destruction de cette dernière par une inondation les enclave totalement.

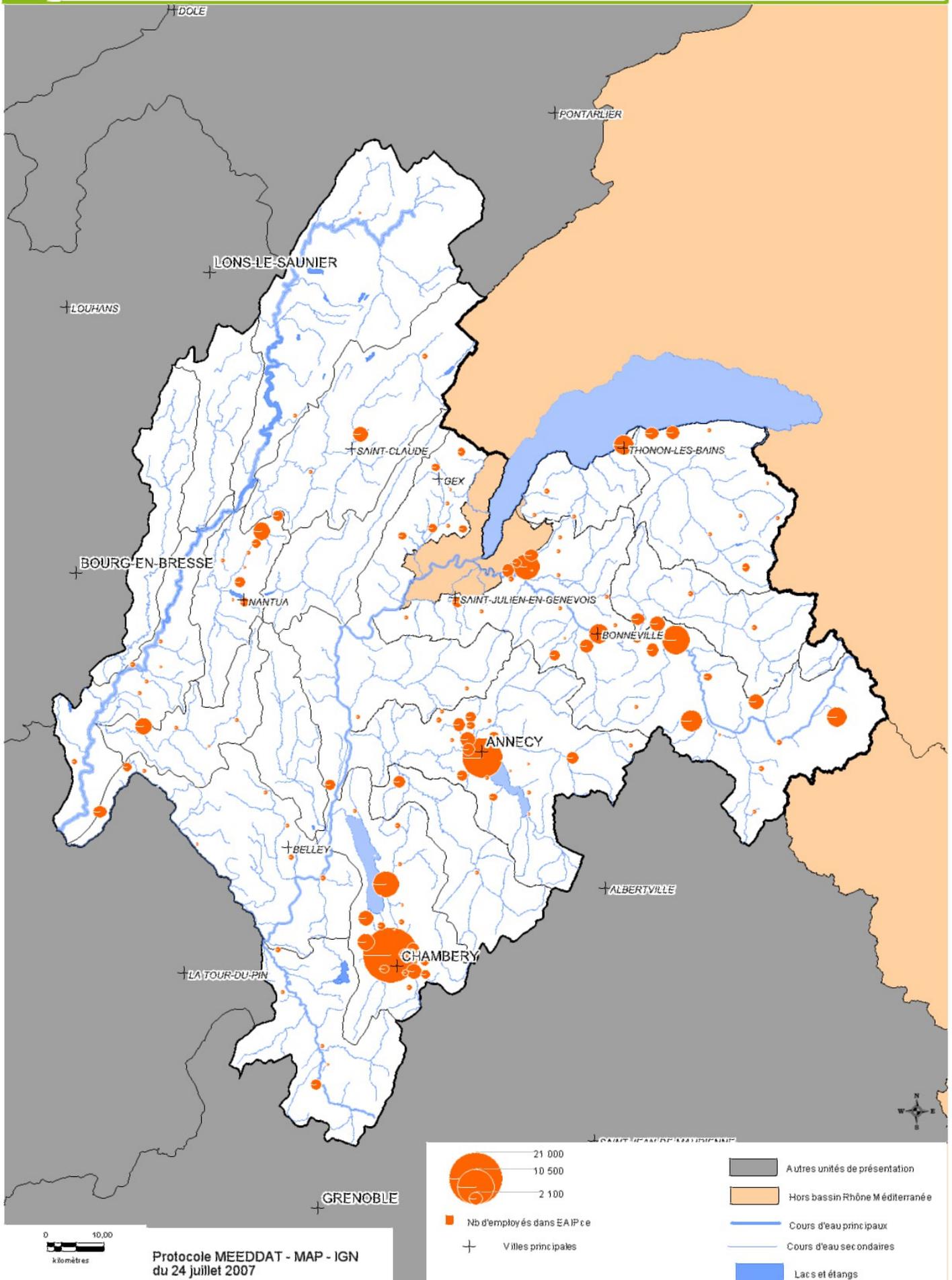
Enfin, il faut préciser que l'économie de certains territoires dépend fortement de l'activité touristique. Cette activité doit par ailleurs adapter ses infrastructures aux besoins induits par l'affluence de la population saisonnière : capacité d'hébergement, capacité des réseaux d'eau potable et d'assainissement, état des routes, ...

S'agissant des infrastructures, l'unité de présentation est traversé par des voies routières structurantes à l'échelle nationale notamment au regard du transport de marchandises liaison suisse-franco-italienne reliant le nord et le sud de l'Europe au travers de l'A41 et de l'A40 via le tunnel du Mont-Blanc. Ces infrastructures sont également l'objet d'un fort trafic saisonnier amplifiant leur risque de congestion. Dès lors la vulnérabilité de ces infrastructures aux risques d'inondation présente un enjeu économique majeur qui dépasse les intérêts du territoire.

Comparaison des surfaces des bâtiments d'activités et batié totale dans EAIPce (m<sup>2</sup>)

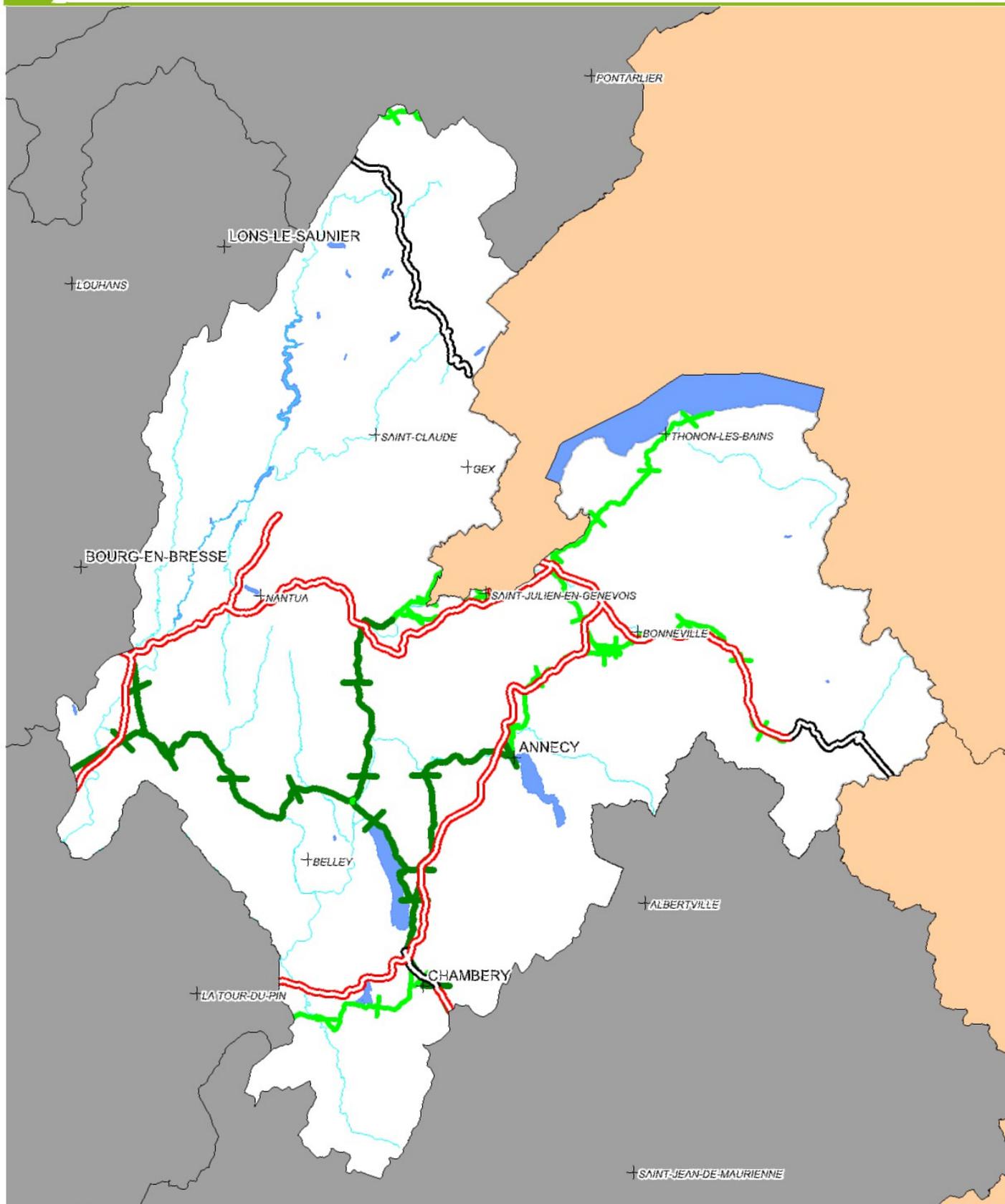


### Nombre d'emplois dans EAIPce



Protocole MEEDDAT - MAP - IGN  
du 24 juillet 2007

## Principales infrastructures



### Infrastructures routières

-  Autoroutes
-  Routes nationales
-  cours d'eau principaux
-  Masse d'eau et plan d'eau
-  Villes principales

### Infrastructures ferroviaires

-  Principales voies ferrées
-  Voies ferrées secondaires
-  Hors bassin Rhône Méditerranée
-  Autres unités de présentation



Protocole MEEDDAT - MAP - IGN  
du 24 juillet 2007



### **II.1.d - Impacts potentiels sur l'environnement**

La prise en compte des enjeux environnementaux dans un diagnostic de risque est un élément nouveau apporté par la directive inondation. L'objectif est, d'une part, d'identifier les secteurs remarquables à préserver, pour certains directement inféodés à l'écosystème aquatique ; et, d'autre part, de localiser les secteurs où de tels milieux sont vulnérables, car exposés à l'aval, à des sources potentielles de pollution que pourrait véhiculer la crue.

Dans le premier cas, l'impact des inondations est à considérer comme positif : les crues assurent la bonne dynamique des milieux au sens large. Dans le second cas, les inondations sont des vecteurs d'éléments polluants qu'ils soient physiques (objets de toute nature et toute dimension captés et transportés par l'inondation) ou chimique (issus des produits stockés ou fabriqués par les particuliers et les entreprises). Ces éléments polluants sont non seulement un facteur supplémentaire de dangerosité direct ou indirect pour la population, mais ils peuvent aussi contribuer à la diminution de la richesse environnementale d'un territoire protégé par des Directives Européennes et des lois nationales spécifiques.

Pour agir envers la préservation des milieux, il faudra donc travailler, au-delà des limites géographiques de ces zones d'enjeux, à la limitation des zones de pollution potentielles dans l'EAIP, étant entendu que la qualité de certains milieux est étroitement liée à leur inondabilité qu'il faut maintenir. Les lits majeurs et en particulier, les zones humides sont souvent des sites d'intérêt écologique fort et sont des milieux de vie remarquables pour leur biodiversité.

Les sites Natura 2000 sont des sites naturels, terrestres et aquatiques, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces de la flore et de la faune sauvage et des milieux naturels qu'ils abritent. Le classement de ces sites vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats naturels particulièrement menacés. Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sont des secteurs recensés qui présentent de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Au-delà de l'intérêt écologique immédiat souvent en lien direct avec la rivière, ces secteurs préservés assurent également de fait la fonction de champ d'expansion de crues, dans la mesure où il s'agit de secteurs pas ou faiblement urbanisés. L'inondation de ces secteurs participe au fonctionnement naturel des sites ; en revanche, si celle-ci apporte une pollution importante provenant de l'amont, des effets irréversibles peuvent impacter la qualité de ces milieux.

La carte « Sites polluants et zones naturelles » synthétise ces données en localisant les sources potentielles de pollutions importantes et les zones naturelles potentiellement réceptrices de ces pollutions.

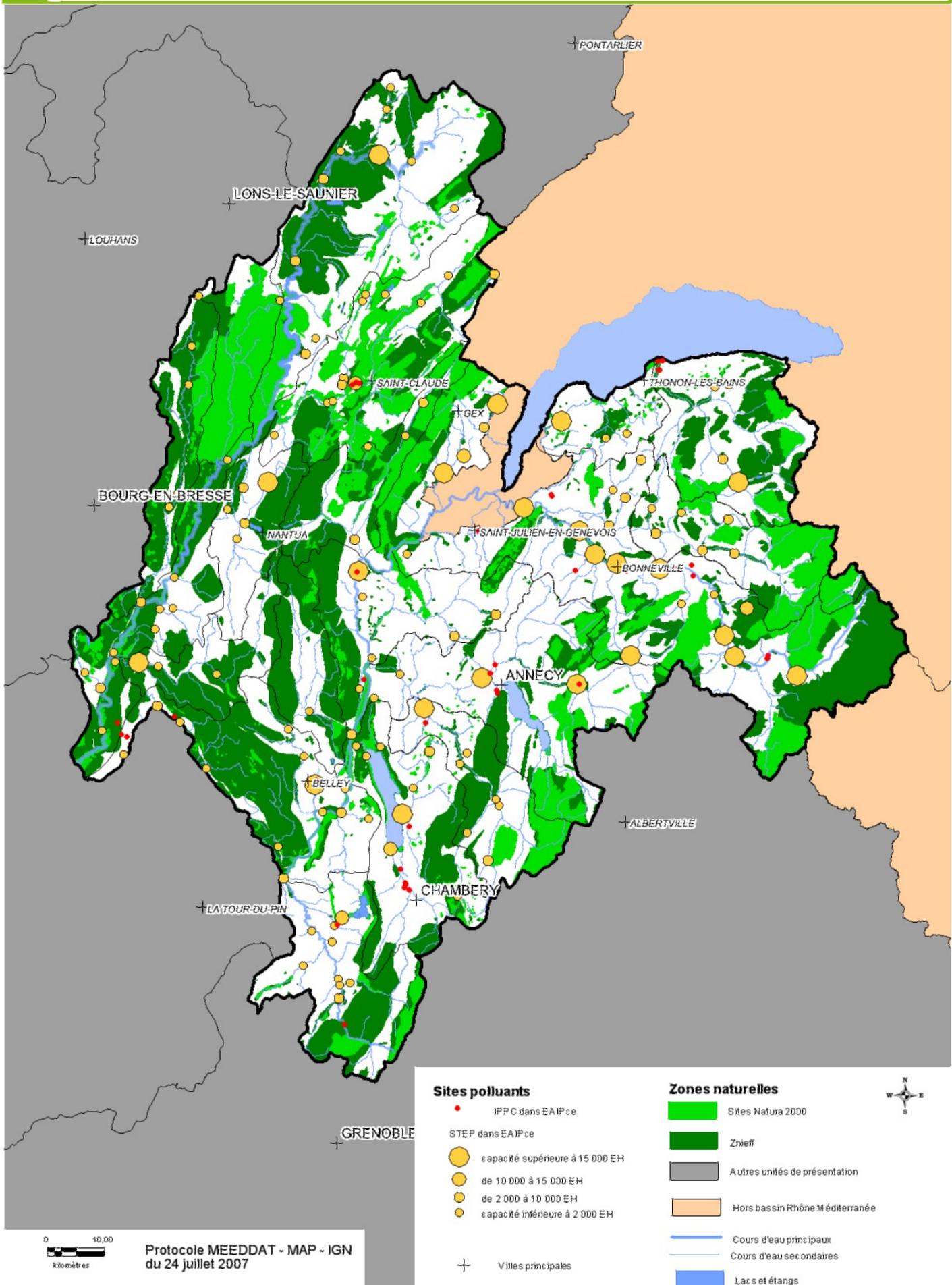
Comme source de pollutions dans l'EAIPce figurent sur cette carte les stations d'épuration (STEP) d'une capacité supérieure à 200 EH et les IPPC. Pour ces dernières, il s'agit d'installations ayant fait l'objet d'une autorisation spécifique en conformité avec la directive 2008/1/CE relative à la prévention et à la réduction intégrée de la pollution (directive IPPC). Cette directive vise à minimiser la pollution émanant de ces différentes sources industrielles en ayant, notamment, recours aux meilleures techniques disponibles (définition précisée dans la Directive). Les installations situées dans l'EAIPce pourraient potentiellement engendrer une pollution importante immédiate ou différée sur l'environnement en cas d'inondation. De même, les stations d'épuration situées dans l'EAIPce peuvent potentiellement être hors d'usage, en cas d'inondation extrême. Il existe alors un risque de rejet direct dans le milieu et par conséquent une pollution importante de celui-ci vers l'aval, pendant l'événement mais également après, parfois de manière prolongée. Comme pour les autres indicateurs, cette analyse exclue toute examen spécifique de la vulnérabilité des équipements considérés aux inondations.

Notons, sur le bassin du Giffre, une capacité de traitement des STEP très nettement dépassé. En effet, la STEP de Morillon a une capacité de 50000EH, celle des Gets n'existe plus puisque les eaux usées sont transférées sur la nouvelle STEP de Morzine et la STEP de Tanninges est en cours d'étude.

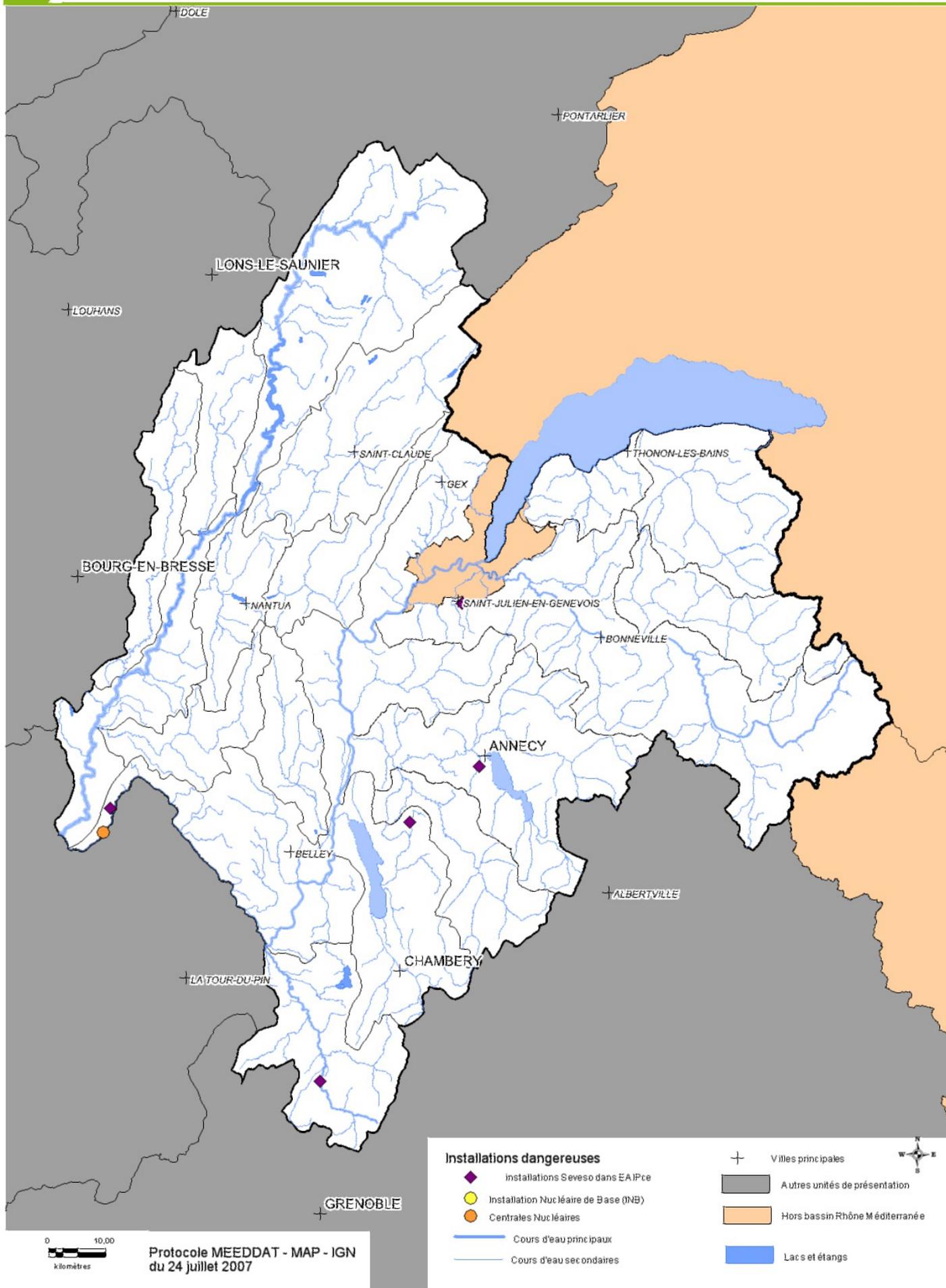
Par ailleurs, parmi les autres sources de pollutions potentielles, rappelons les différents dépôts de déchets présents en bordure des cours d'eau (Giffre notamment) qui sont très vulnérables aux crues importantes.

L'unité de présentation compte également la Centrale du Bugey et de 4 installations classées Seveso seuil-haut à proximité de Saint-Julien-en-Genevois, d'Annecy, d'Aix-les-Bains et dans la vallée du Guiers.

## Sites polluants et zones naturelles dans EAIPce



# Installations dangereuses



### **II.1.e - Impacts potentiels sur le patrimoine**

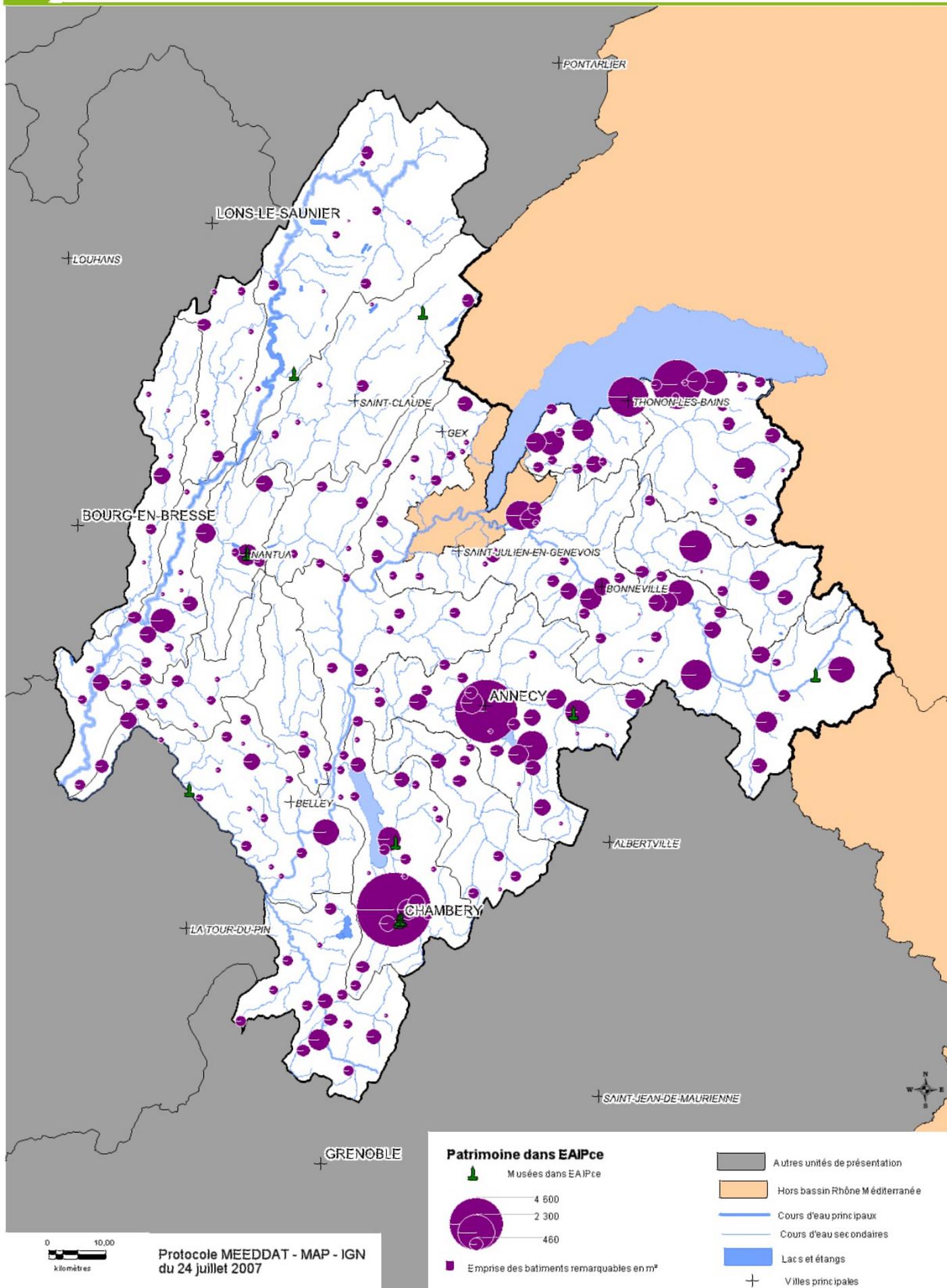
Le patrimoine recouvre le patrimoine culturel (qu'il soit matériel ou immatériel : patrimoine bâti, collections des musées, ...) ou naturel (flore et faune). Les impacts potentiels des inondations sur ce patrimoine doivent être anticipés, car ce sont des biens irremplaçables.

La vulnérabilité aux inondations du patrimoine naturel est examinée au titre des impacts potentiels sur l'environnement. La vulnérabilité du patrimoine culturel est approchée pour l'EPRI à travers la carte ci-dessous.

Cet indicateur ne concerne que le patrimoine culturel (bâtiments inscrits et classés, musées et collections, châteaux, bâtiment religieux). Cette identification est importante dans la mesure où ce sont des biens irremplaçables. L'analyse s'effectue relativement à la surface en rez-de-chaussée inclut dans l'EAIP. Mais, en particulier pour cet indicateur, au-delà de la position en plan dans l'EAIP, c'est la vulnérabilité des enjeux – notion trop précise pour être abordée à cette échelle pour cet indicateur– qui est primordiale (implantation hors d'eau par surélévation notamment).

A noter qu'une grande partie de l'identité culturelle et architecturale est également liée au petit patrimoine non protégé, qui n'a pas été analysée faute de données exhaustives.

### Patrimoine dans EAIPce



## II.2 - Inondations par rupture d'ouvrages hydrauliques

Les rivières du bassin Rhône-Méditerranée accueillent de nombreux barrages. Dans l'hypothèse d'une rupture brutale d'un ouvrage, une puissante onde de crue dévastatrice se propagerait rapidement vers l'aval.

Afin de garantir la sécurité de ces ouvrages, les barrages sont soumis au décret n°2007-1735 du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et au comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques et modifiant le Code de l'Environnement. Ce décret :

- Définit les classes des barrages (« barrages de retenue et ouvrages assimilés, notamment les digues de canaux ») : classes A, B, C et D en fonction des caractéristiques géométriques (hauteur par rapport au terrain naturel, volume retenu)
- Définit, en fonction de la classe des ouvrages, les obligations réglementaires de leur propriétaire ou exploitant : diagnostic de sûreté des digues existantes, dossier d'ouvrage, fréquence des visites techniques approfondies, auscultations, consignes, revue de sûreté, étude de dangers, ...

Certains barrages de classe A font l'objet de l'établissement d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI) par l'autorité préfectorale. Selon les termes du décret n°2005-1158 du 13 septembre 2005 relatif aux PPI concernant certains ouvrages ou installations fixes et pris en application de l'article 15 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile, « les PPI sont établis, en vue de la protection des populations, des biens et de l'environnement, pour faire face aux risques particuliers liés à l'existence ou au fonctionnement d'ouvrages ou installations dont l'emprise est localisée et fixe. Ils mettent en œuvre les orientations de la politique de sécurité civile en matière de mobilisation de moyens, d'information et d'alerte, d'exercice et d'entraînement. Le PPI constitue un volet des dispositions spécifiques du plan ORSEC départemental. »

Sont soumis à PPI « les aménagements hydrauliques qui comportent à la fois un réservoir d'une capacité égale ou supérieure à 15 millions de mètres cubes et un barrage ou une digue d'une hauteur d'au moins vingt mètres au-dessus du point le plus bas du sol naturel » : ce 2<sup>ème</sup> critère « hauteur » est la définition stricte du barrage de classe A au sens du décret du 11 décembre 2007 susmentionné.

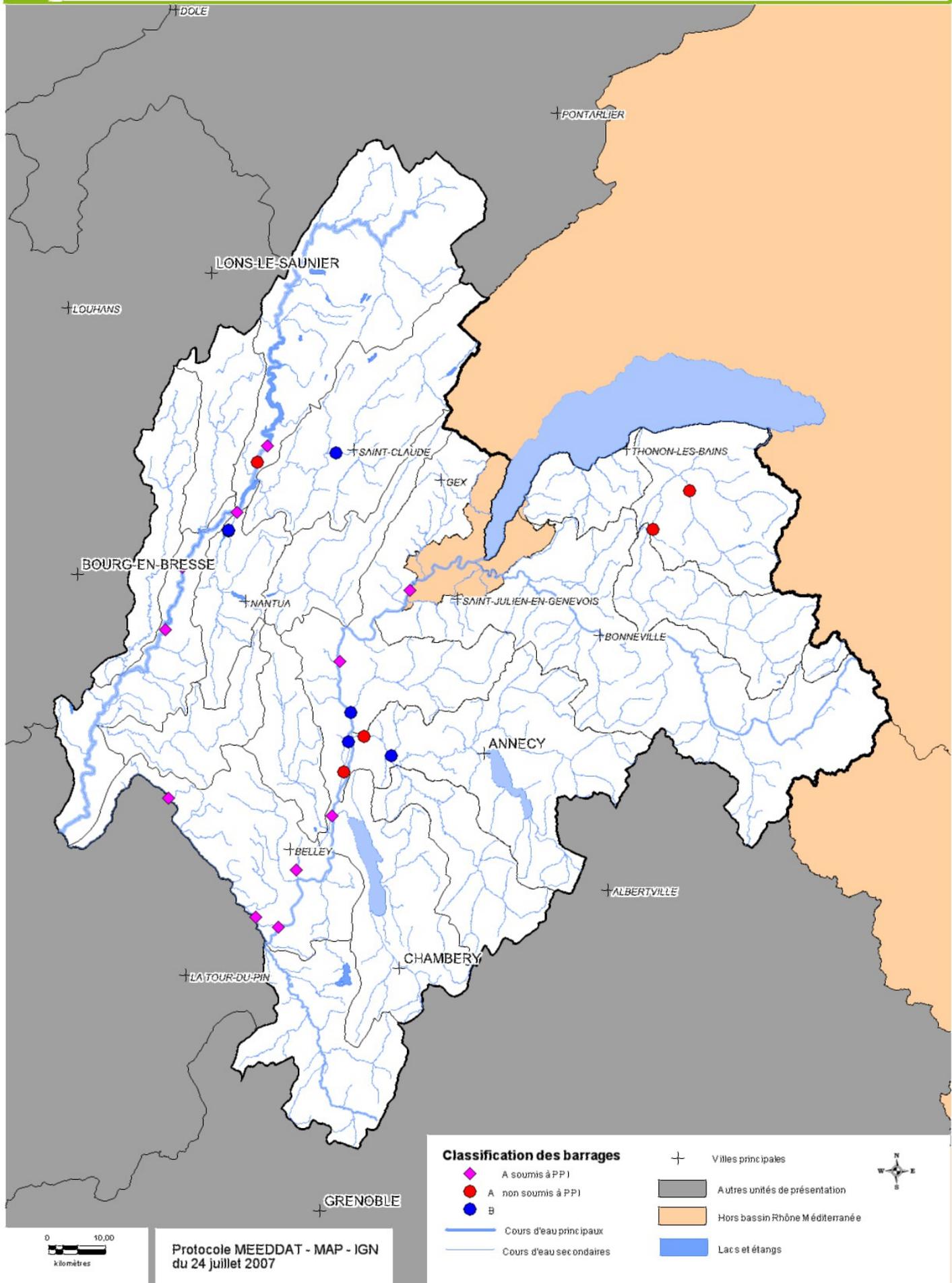
Le Préfet peut également prescrire spécifiquement l'élaboration d'un PPI pour des barrages de caractéristiques inférieures à celles mentionnées au paragraphe précédent pour répondre à telle ou telle situation particulière.

La carte ci-jointe figure les barrages de classe A et B sur le territoire ainsi que ceux qui sont soumis à un PPI.

Les digues de protection contre les inondations ou les submersions ont vocation à protéger les populations existantes. Elles permettent notamment, sous réserve d'avoir été conçues dans les règles de l'art et correctement entretenues, d'apporter aux habitants concernés une protection relative contre les événements dont l'intensité est inférieure à celui pour lequel l'ouvrage a été conçu (donc contre les événements statistiquement plus fréquents que l'événement dimensionnant). Les digues participent à la prévention des risques et réduisent les dommages et coûts pour la collectivité.

Néanmoins la présence de ces ouvrages, dont la bonne conception et l'entretien rigoureux par le maître d'ouvrage sont essentiels, ne doit pas faire oublier l'existence d'un risque important pour les événements d'intensité supérieure au dimensionnement de l'ouvrage.

## Barrages de classe A et B



## Les inondations par rupture de digues

Les digues de protection sont donc à considérer d'une part comme un ouvrage de protection relative (pour certaines crues), et d'autre part comme un objet de danger potentiel de nature anthropique : aucun ouvrage ne peut être considéré comme infaillible, et les ruptures de digues (par érosion, surverse, glissement, ...) se traduisent par des hauteurs d'eau et des vitesses très importantes ainsi que des phénomènes d'érosion très forte.

Les principes généraux relatifs aux ouvrages de protection dans les Plans de Prévention des Risques Naturels Inondation (PPRN Inondation) sont formalisés dans les circulaires du 30 avril 2002 et 21 janvier 2004, ainsi que tout récemment pour le cas des PPR Littoraux par la circulaire du 28 juillet 2011.

Tout comme pour les barrages, les digues sont soumises au décret n°2007-1735 du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et au comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques et modifiant le Code de l'Environnement.

Il définit les classes des digues (« digues de protection contre les inondations et submersions et digues de rivières canalisées ») : classes A, B, C, D en fonction de la hauteur de l'ouvrage et de la population maximale (y compris saisonnière) résidant dans la zone protégée.

Il définit en fonction de la classe des ouvrages, les obligations réglementaires de leur propriétaire ou exploitant : diagnostic de sûreté des digues existantes, dossier d'ouvrage, fréquence des visites techniques approfondies, auscultations, consignes, revue de sûreté, étude de dangers, ...

L'état des connaissances actuelles ne permet de disposer d'une cartographie exhaustive et rigoureuse de ces ouvrages à l'échelle du territoire.

Notons cependant ce recensement conduit depuis 2007 continue d'être amélioré au fil du temps et est complété par une régularisation de la situation administrative des ouvrages en cours.