



Projet SCAMPEI

Scénarios Climatiques Adaptés aux zones de Montagne: Phénomènes extrêmes, Enneigement et Incertitudes

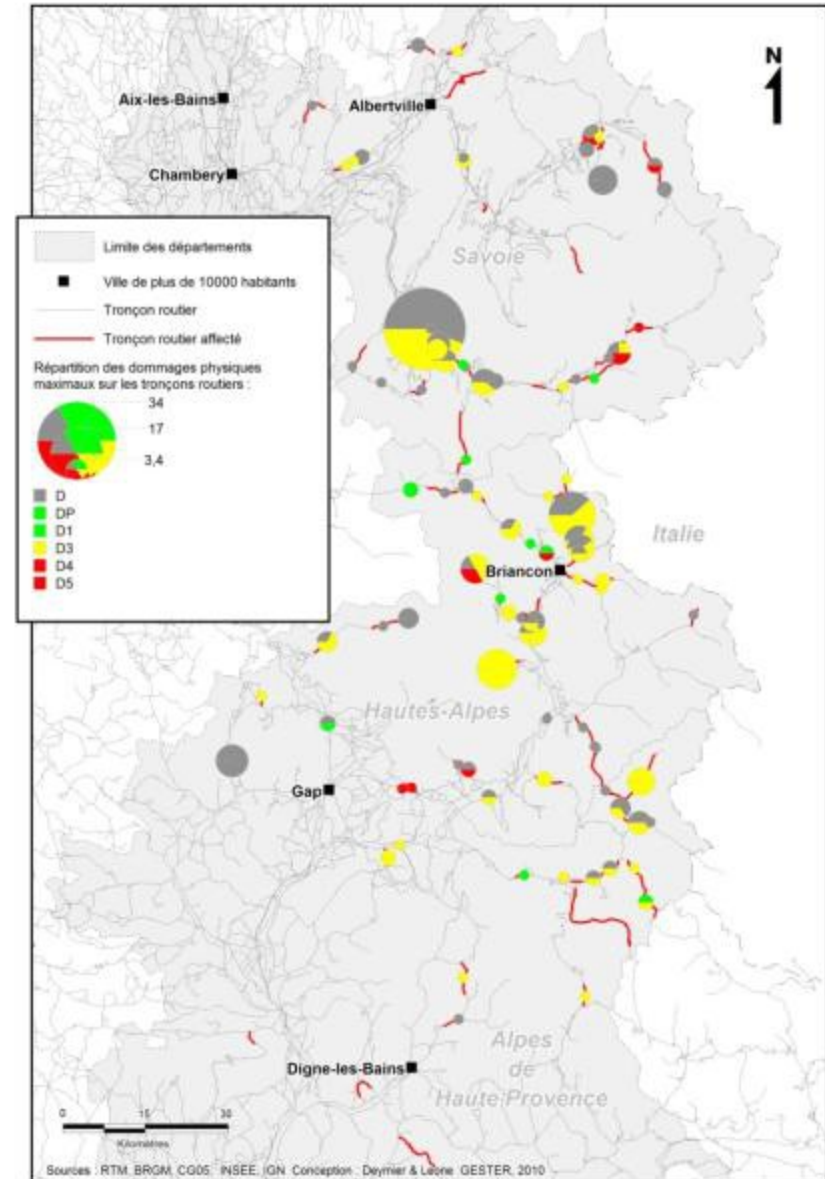
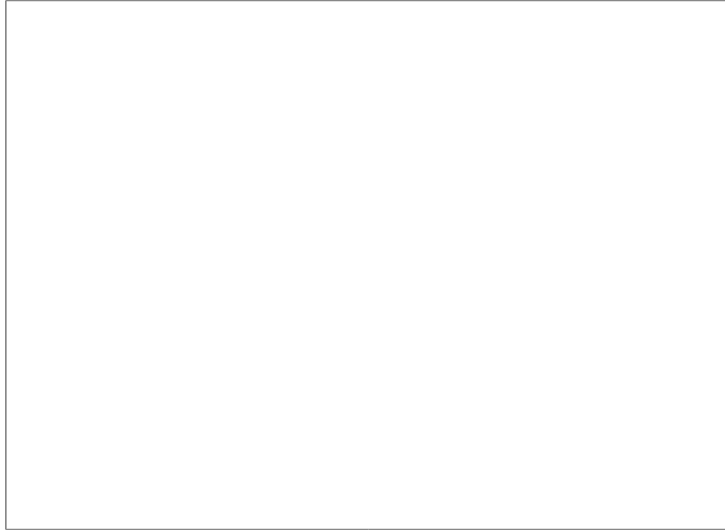
Task 6: Impacts of future climatic change on debris flows

**Vulnérabilité du réseau routier et
modélisation de l'accessibilité territoriale
face aux *debris flows* dans les Alpes (dpts 05, 73, 26)**

**Frédéric Leone
Vincent Jomelli**

La vulnérabilité physique des routes : les tronçons exposés

Répartition des modes d'endommagement physique par tronçon routier (1950-2009)



Echelle d'intensité

DPmax	Mode d'endommagement physique de la route
SD	Sans dommage décrit (mais perturbation fonctionnelle)
D	Domage mais sans précisions
DP	Endommagement Pont (> fermeture route par précaution)
D1	Dégradation de la chaussée
D2	Affaissement de la plate-forme
D3	Obstruction de la chaussée
D4	Destruction de la plate-forme sans rupture de pont
D5	Destruction de la plate-forme par rupture de pont

Modéliser l'accessibilité territoriale à l'échelle régionale

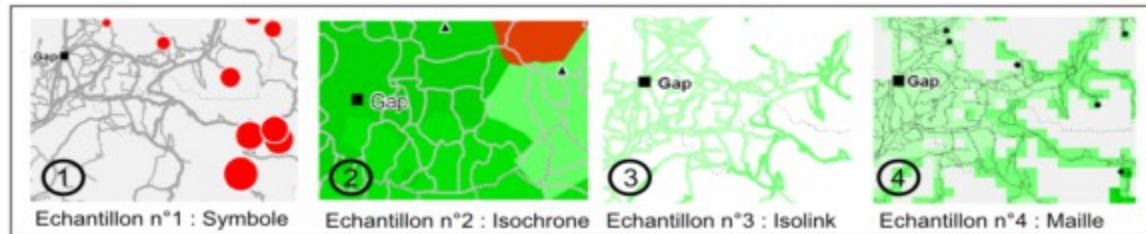
Une accessibilité territoriale basée sur :

- > Des lieux de départ (multiples ou uniques),
- > Un réseau routier hiérarchisé et calibré qui irrigue un territoire,
- > Des enjeux socio-économiques desservis par ce réseau (cibles).

Une accessibilité routière modélisée :

- > Au moyen de la **théorie des graphes** (algorithme de Dijkstra, 1974) permettant de trouver le plus court chemin d'un graphe
- > Avec le logiciel de calcul d'accessibilité **RouteFinder** dans un environnement SIG (MapInfo)
- > Selon différents modes de représentation cartographique des **temps de parcours** (selon le plus court chemin en temps ou bien en distance) :

- Représentation ponctuelle (cas1)
- Représentation surfacique (cas 2 et 4)
- Représentation linéaire (cas 3)

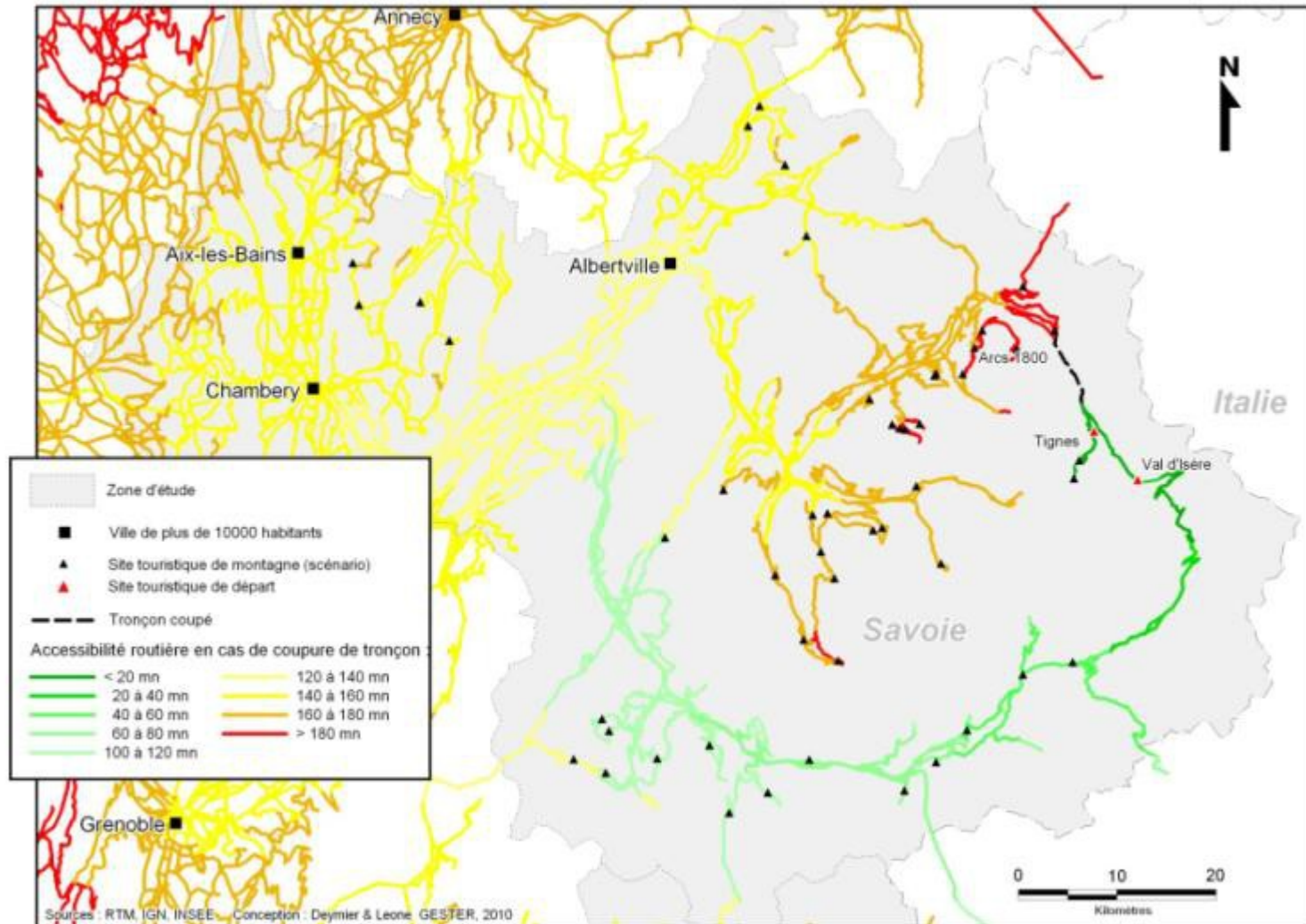


Une accessibilité territoriale mesurée pour 3 familles d'enjeux (graphiques) :

- L'accès au nombre de journées skieur en fonction du temps
- L'accès à la population communale en fonction du temps
- L'accès à la surface territoriale en fonction du temps

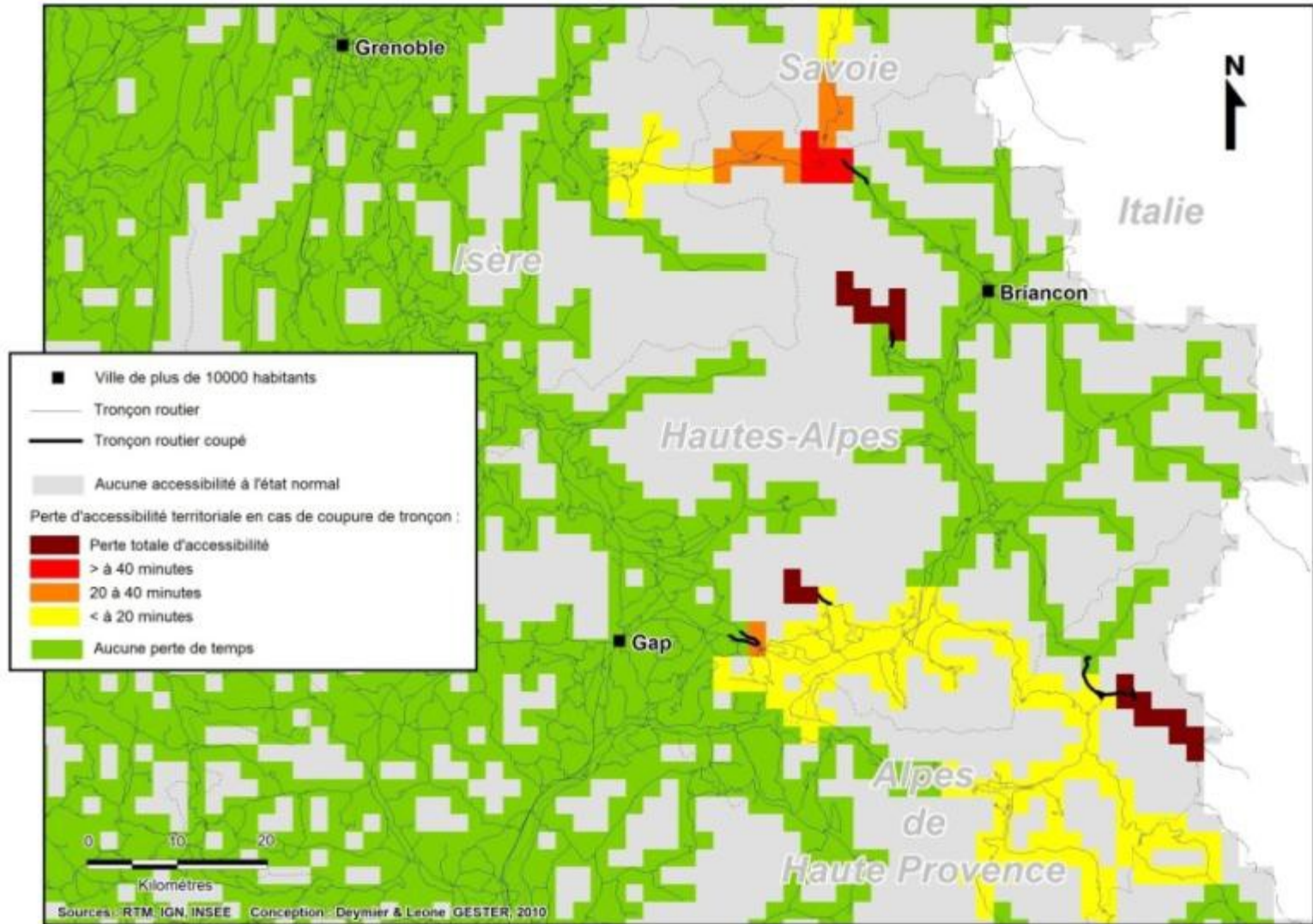
Scénario 1 - 24 juillet 1996

Scénario 1 : modélisation des temps d'accès routiers au départ de Tignes et Val d'Isère



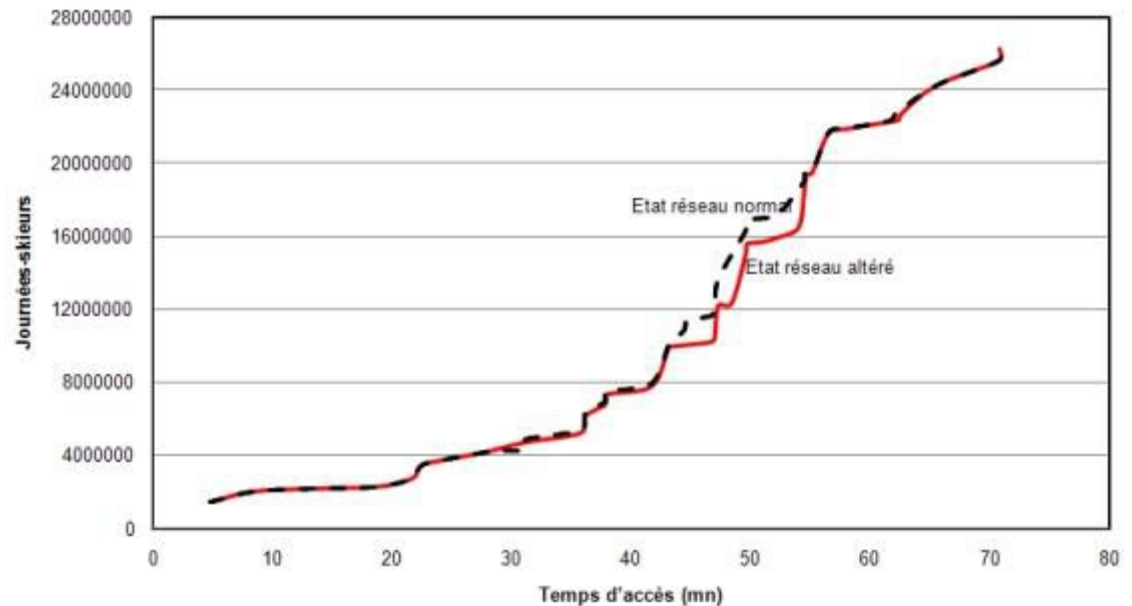
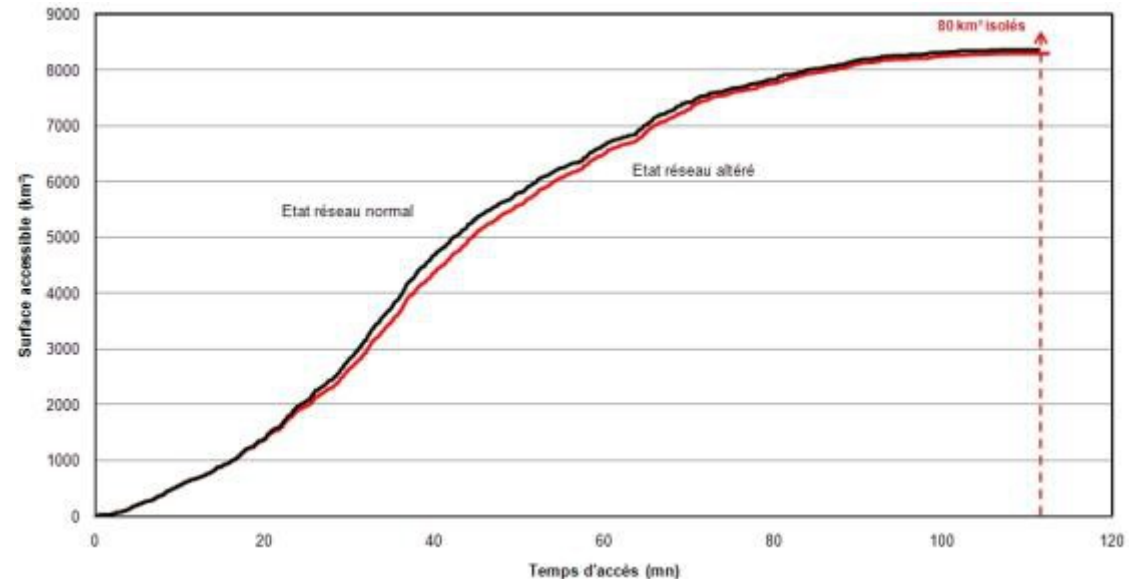
Scénario 2 des 19, 20 et 21 - Juin 2005

Scénario 2 : modélisation des pertes de temps d'accès routiers au départ de Briançon et Gap



Scénario 2 des 19, 20 et 21 - Juin 2005

Scénario 2 : surface territoriale et journées-skieurs accessibles au départ des villes de plus de 10000 habitants les plus proches



Vallée de l'Ubaye – Diagnostic de risque humain

500 bâtiments analysés
sur 4 bassins versants
de la Vallée de l'Ubaye (04)

FICHE DE VULNERABILITE DU BATI		
Commune : Jausiers	Date de passage : 7/10/2010	ID habitation : 040966004



Données sur l'aléa
Torrent concerné : Les <u>Sanières</u>
Date de la dernière crue : 2008
Situation de l'habitation par rapport au zonage réglementaire : ZB (zone bleue)






Commentaires
Abri en bois très vulnérable.

Critères de vulnérabilité physique	
Classe de vulnérabilité du bâti	C
Surélévation du <u>rez de chaussée</u>	NON
Présence de R-1	NON
Nombre de petites ouvertures sur la/les façade(s) exposée(s)	2
Nombre de grandes ouvertures sur la/les façade(s) exposée(s)	1

Critères de vulnérabilité humaine	
Fonction du <u>rez de chaussée</u>	RESID
Présence d'étages	OUI
Nombre d'étage	1

Enjeux	
Fonction du bâtiment	RESID
Nature de l'activité	
Nombre d'occupants	2
Bâtiment occupé (instant « t » du passage)	NON

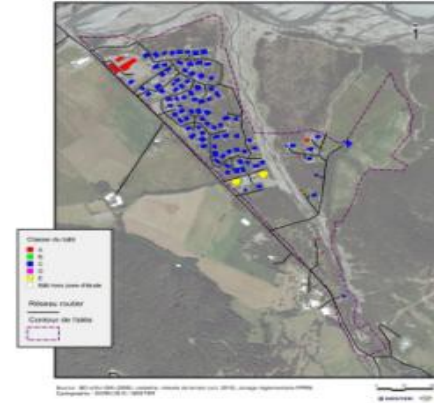
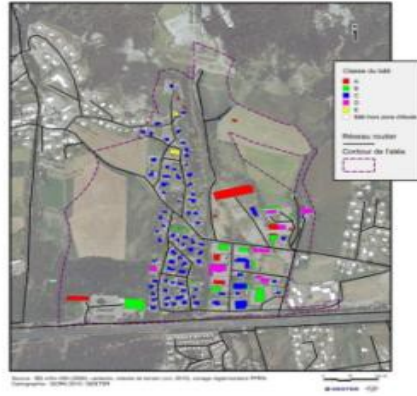
Vallée de l'Ubaye – Typologie du bâti (classes de vulnérabilité torrentielle)

Type de bâtiments	Bâtiment léger sans fondation	Bâtiment léger avec fondation	Batiment en maçonnerie légère	Bâtiment en maçonnerie renforcée individuel	Bâtiment en maçonnerie renforcée collectif
Classes de vulnérabilité	A	B	C	D	E
Critère d'identification terrain	Construction légère en générale de plain pied sans fondation en bois, tôle et autres bungalows	Construction légère, en générale de plain pied avec fondation, de type préfabriquée ou chalet léger	Construction de type petite villa individuelle en parpaing ou brique	Bâtiment traditionnel de montagne en moellon ou pierre de taille	Bâtiment de grande taille de type habitat collectif. Construction avec murs mitoyens et plusieurs étages
Vue terrain					

Cartographie des classes de bâtiments sur les 4 bassins versants étudiés

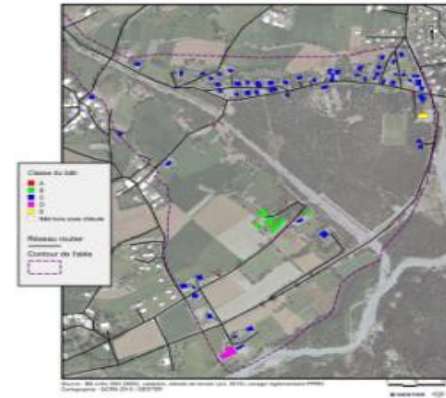
Dans la zone d'étude **Saint-Pons / Barcelonnette** une majorité des bâtiments se trouvent dans la classe C.

Sur la commune de **Barcelonnette** le bâti est plus hétérogène car on y trouve des bâtiments résidentiels, industriels (classes C et D) et agricoles (classes B et A).



À **Enchastrayes** la quasi totalité des bâtiments appartient à la classe C. On note cependant trois constructions en classe A dans la partie nord de la zone d'étude et trois autres sur la rive droite du torrent des **Galamonds**.

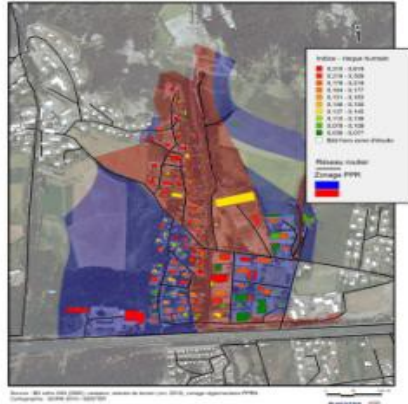
À **Faucon** comme dans les quatre autres communes le bâti de classe A correspond à des bâtiments agricoles. On note ici aussi la prépondérance du bâti de classe C.



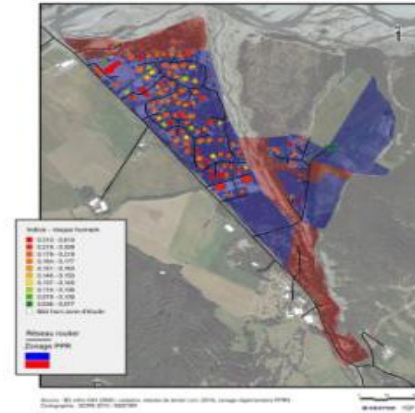
Dans la commune de **Jausiers** on remarque un petit ensemble de cinq bâtiments agricoles (classe B). Le reste du bâti de cette zone d'étude appartient aux classes C et supérieures.

Cartographie des indices de risque humain (évaluation intégrée)

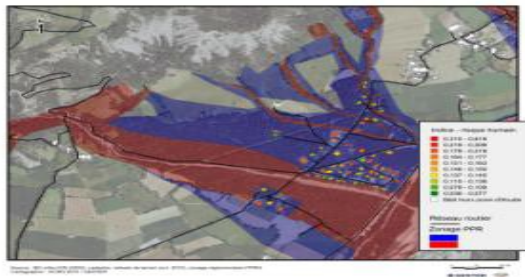
La zone de **Saint-Pons / Barcelonnette** concentre des bâtiments à l'indice – risque humain assez variable. On remarque tout de même une prépondérance des valeurs fortes.



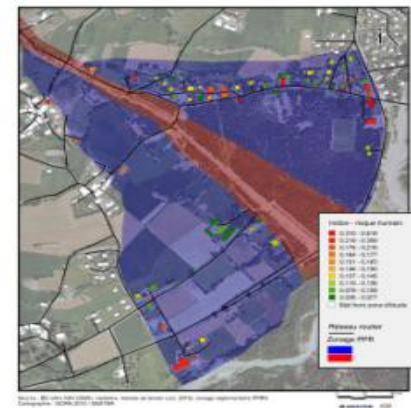
Les bâtis présents dans la zone d'**Enchastrayes** ont un indice – risque humain relativement élevé. Seul deux bâtiments ont une valeur d'indice très faible.



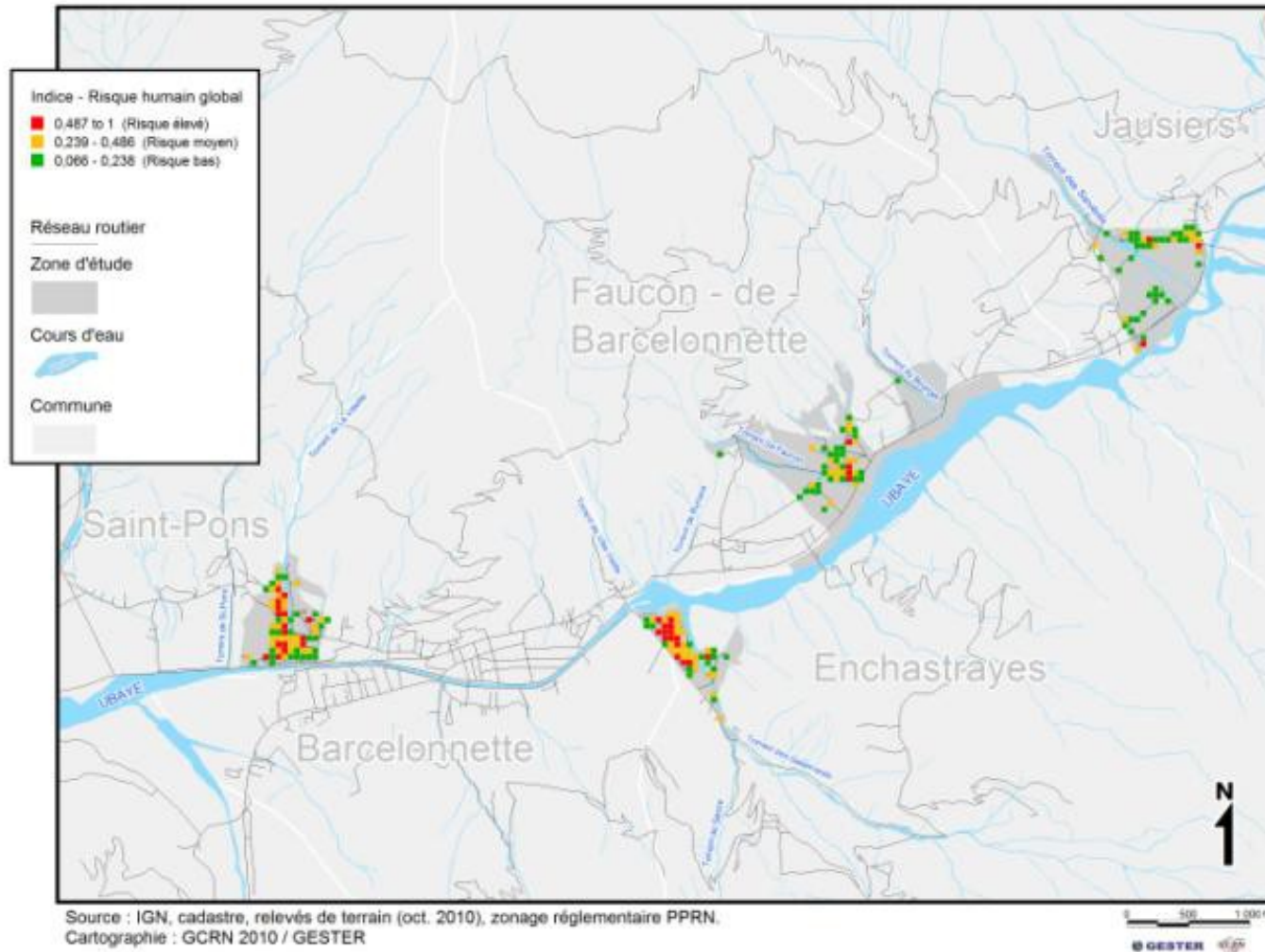
La zone de **Faucon** concentre des bâtiments à l'indice – risque humain faible à moyen. Sauf pour une habitation en zone d'aléa fort.



De même que pour St Pons, la zone de **Jausier** concentre des bâtiments à l'indice –risque humain très hétérogène.



Agrégation des indices de risque humain sur mailles



Indice - risque humain agrégé sur maille. Nous remarquons une plus grande concentration du risque humain corrélée à la présence d'un habitat plus regroupé des zones d'étude de **Saint-Pons / Barcelonnette et Enchastrayes**. Cet indice est le fruit de la combinaison de 3 critères de vulnérabilité : le nombre d'occupants, la présence d'un étage, le nombre d'ouvertures (petites et grandes) et de 2 classes d'aléa (fort, faible).

Vallée de l'Ubaye – Fiche de diagnostic des ouvrages de franchissement

MS : JAU_1

FICHE OUVRAGE DE FRANCHISSEMENT

Commune : Jausier Torrent : Les Sarrènes Date de passage : 09/10/10
 Nom de l'ouvrage/lieu dit : Pont d'Accès Brangon ID tronçon (BD Cartho IGN) : 992 755 035

Source : LEONE, 8 octobre 2010

Caractéristiques physiques		Valeur fonctionnelle	
Type de pont	Pont à poutre	Limitation poids	3,5 tonnes
Nature des piles	Ancrage	Limitation vitesse	Non Communiqué
Nature du tablier	Acier	Nombre de bâtiments touchés en cas de coupure	
Révetement	Bois	Longueur du plus court chemin pour contourner ce pont	
Ouverture totale L (en mètre)	14	Commentaires	
Longueur tirant d'air L' (en mètre)	13	Pont submergé dans le passé.	
Largeur ouvrage l (en mètre)	4		
Hauteur tirant d'air H (en mètre)	5		
Aire du tirant d'air (en g/m²)	65		

Indice de vulnérabilité :

Classe de vulnérabilité - Aire du tirant d'air: 2 → 0,33
 Classe de vulnérabilité: 3 → 0,33

Indice de risque de coupure (Rc) :

Classe de vulnérabilité: 2 → 0,33
 Classe de tirant d'air la plus vulnérable: 3 → 0,33

Calcul du ratio :

nombre d'événements avec coupure de pont depuis 1950: 1
 nombre d'événements total depuis 1950: 1

Indice - risque de coupure (Ri) :

[Vulnérabilité x Probabilité d'occurrence] = 0,33 x 1 = 0,33
 [max (Vulnérabilité x Probabilité d'occurrence)] = 0,33

Indice - risque de coupure (Ri) :

Faible: Ri < 0,25
 Moyen: 0,25 < Ri < 0,75
 Élevé: Ri > 0,75

Source : LEONE, 8 octobre 2010

Phénomène recensé dans la BD RTM :

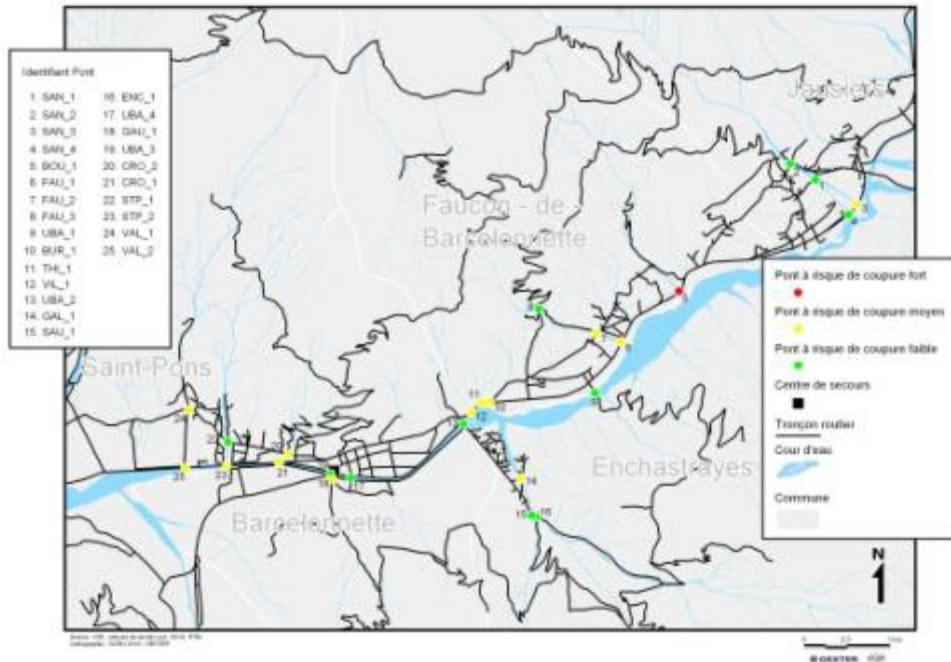
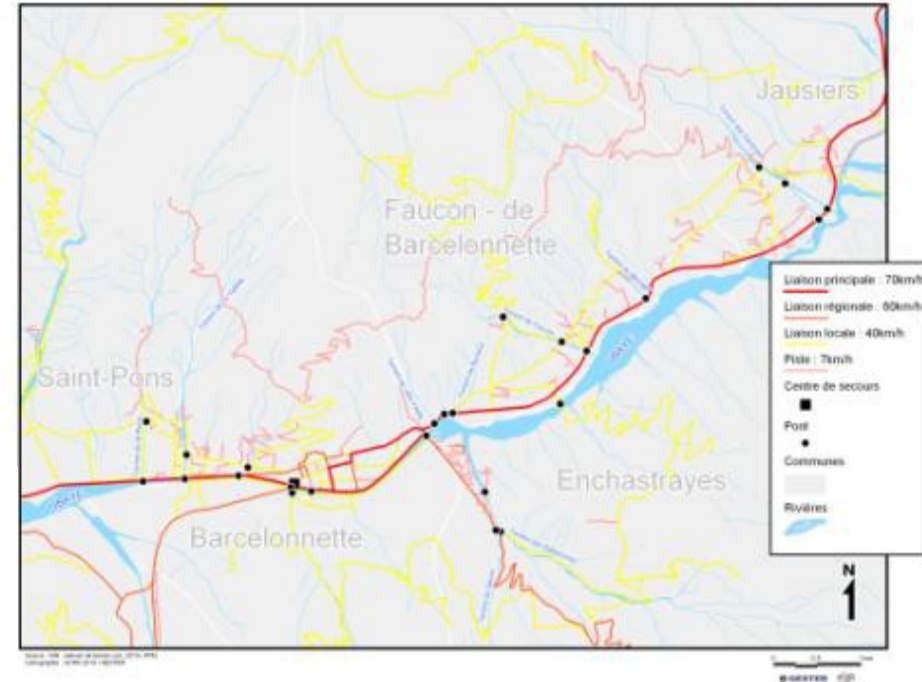
Événements depuis 1950	Événements avec coupures/déclassements depuis 1950
11	1

Phénomène recensé dans la BD RTM ayant affecté l'ouvrage de franchissement :

Date de l'événement	Commune concernée	Lieu	Type de phénomène	Description	Détail des impacts
13 août 2000	JAUSSERS	LES SARRÈNES	Lies torrentiels	Crue de grêle. Débordement de la tère du pont de la Rochette; largeur: 6m; hauteur: 0,10 à 1m	Non communiqué

Hierarchisation des risques de coupure des ouvrages routiers

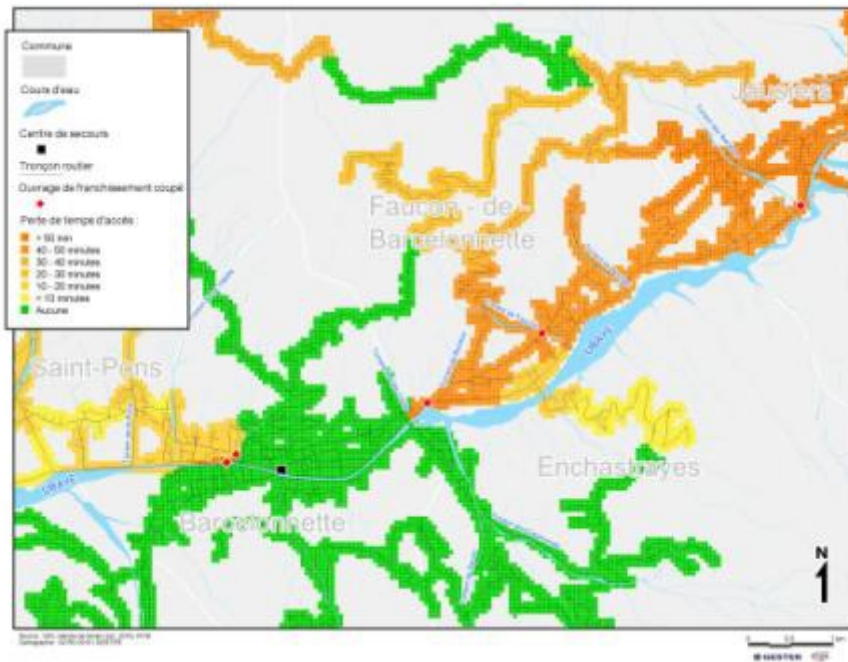
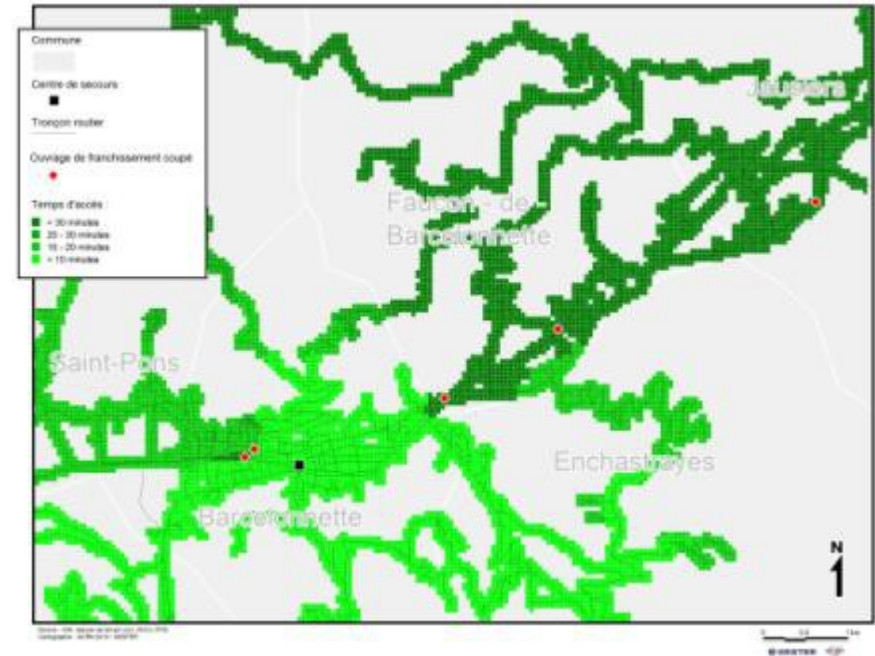
Cette carte représente le réseau routier dans la moyenne vallée de l'Ubaye. Le réseau routier utilisé est celui proposé par l'IGN dans la BD Carto. Nous avons mis en évidence les types (vocations) de route en fonction leurs vitesses. Cela a son importance pour les calculs de temps d'accès entre différents lieux.



Cette carte situe et hiérarchise les différents ouvrages de franchissement rencontrés dans la moyenne vallée de l'Ubaye. En utilisant un code couleur (vert, jaune, rouge) on illustre les niveaux de risques de coupure de pont face à des phénomènes torrentiels.

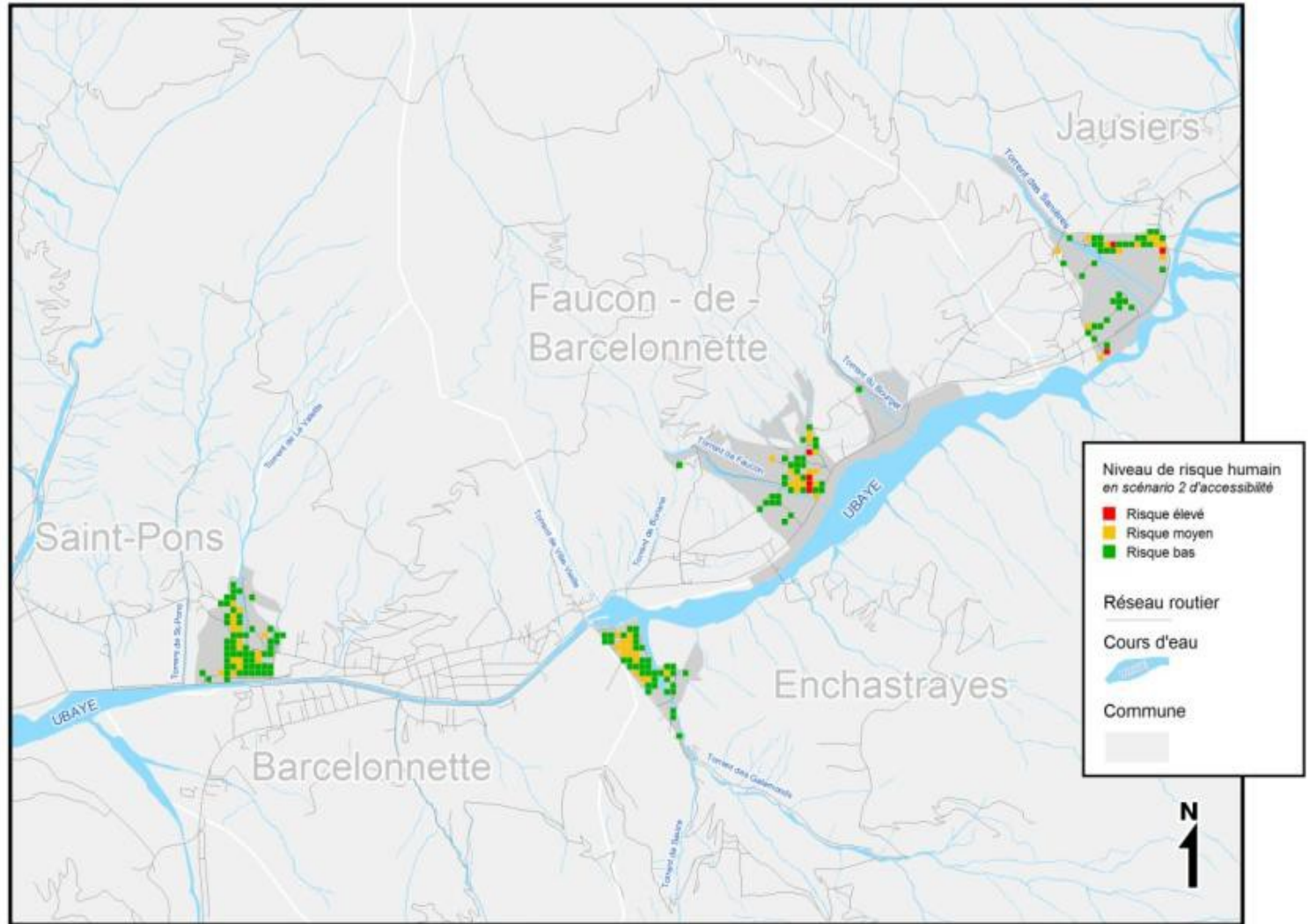
Modélisation de l'accessibilité routière depuis le centre de secours de Barcelonnette pour un scénario (3) de coupures d'ouvrages routiers

Cette carte (droite) illustre le temps d'accès au départ du centre de secours de Barcelonnette suite à la coupure simultanée de différents ponts (identifiants « CRO_1 », « CRO_2 », « THI_1 », « FAU_2 » et « SAN_3 ») dans la moyenne vallée de l'Ubaye. De la même manière que le scénario 2, on retrouve des temps d'accès supérieurs à 30 minutes pour des distances (en ligne droite) de moins de 10 kilomètres. On remarque bien l'importance de la D900 en ce qui concerne l'accès rapide aux différentes zones urbanisées de la vallée.



Cette carte (gauche) illustre les pertes de temps d'accès au départ du centre de secours de Barcelonnette suite à la coupure simultanée de différents ponts (identifiants « CRO_1 », « CRO_2 », « THI_1 », « FAU_2 » et « SAN_3 ») dans la moyenne vallée de l'Ubaye. Cette perte de temps d'accès est issue de la différence entre le temps d'accès à l'état normal et le temps d'accès après coupure des ponts choisis pour ce scénario n°3. On remarque qu'une grande partie de la rive droite de l'Ubaye subit une perte de temps d'accès notable.

Intégration des indices de risque humain et des pertes d'accessibilité (S.2)



Source : IGN, cadastre, relevés de terrain (oct. 2010), zonage réglementaire PPRN.
Cartographie : GCRN 2010 / GESTER