



**PRÉFET
DU CANTAL**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Caractérisation de l'aléa avalancheux sur le massif Cantalien

RAPPORT TECHNIQUE

Phase n°1, 2, 3

Version 2-0

10/10/2023



GÉOTECHNIQUE - RISQUES NATURELS

Identification du document

| | | |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Nom de l'étude | Caractérisation de l'aléa avalancheux sur le massif Cantalien | |
| Rapport | Rapport technique des phases n°1, 2, 3 | |
| Référence | 3907 22 | |
| Version | 2-0 du 10/10/2023 édité le 24/10/23 | |
| Maître d'ouvrage | Direction Départementale des Territoires du Cantal | 22 rue du 139° RI 15004 Aurillac Cedex |
| Réalisation | Alpes-Géo-Conseil 117 chemin de la Seta - Saint-Philibert 38380 Saint-Pierre-d'Entremont Tel. 04.76.88.64.25 | |

Suivi des versions

| Version | Date | Auteur | Validation | Modifications |
|---------|------------|--------|------------|--------------------|
| 1-0 | 05/01/2022 | LL | VD | Remarques DDT |
| 1-4 | 24/08/2023 | LL | VD | Ajout phase 2 et 3 |
| 2-0 | 10/10/2023 | LL | VD | Remarques DDT |

Table des matières

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. INTRODUCTION..... | 6 |
| 1.1. Préliminaire..... | 6 |
| 1.2. Objet et contenu de l'étude..... | 6 |
| 1.2.1. Objet de l'étude..... | 6 |
| 1.2.2. Périmètre de l'étude..... | 6 |
| 1.2.3. Objet du rapport..... | 7 |
| 2. Cadre général..... | 8 |
| 2.1. Contexte législatif..... | 8 |
| 2.2. Relief..... | 9 |
| 2.2.1. Massif interne élevé et très escarpé..... | 9 |
| 2.2.2. Planèzes du pourtour..... | 10 |
| 2.3. Conditions nivo-météorologiques..... | 10 |
| 2.3.1. Régimes favorables aux précipitations neigeuses..... | 10 |
| 2.3.2. Distribution spatiale du nombre de jours de chutes de neige..... | 11 |
| 2.3.3. Hauteurs de neige cumulées..... | 12 |
| 2.3.4. Distribution et durée de l'enneigement au sol..... | 12 |
| 2.3.5. Processus de transport de neige par les vents..... | 13 |
| 2.3.6. Épisodes neigeux remarquables..... | 14 |
| 2.3.7. Impact du changement climatique..... | 15 |
| 3. Phase 1 – Recueil de données sur les évènements historiques..... | 17 |
| 3.1. Analyse des archives..... | 17 |
| 3.1.1. Données inexistantes sur ce territoire..... | 17 |
| 3.1.2. Dossier Départemental sur les Risques Majeurs et TIM..... | 17 |
| 3.1.3. Interprétation des photographies aériennes..... | 18 |
| 3.1.4. Archives départementales..... | 20 |
| 3.1.5. Autres archives anciennes en ligne..... | 21 |
| 3.1.5.1. Lectura..... | 21 |
| 3.1.5.2. Gallica..... | 21 |
| 3.1.6. Observations sur des sites internet et forums divers..... | 21 |
| 3.1.6.1. Sites internet divers et forums spécialisés..... | 21 |
| 3.1.7. Synthèse sur les archives dépouillées..... | 22 |
| 3.2. Recueil de témoignages et de données..... | 22 |
| 3.2.1. Entretiens avec les municipalités..... | 22 |
| 3.2.2. Entretiens avec les professionnels et les administrations..... | 24 |
| 3.2.3. Recueil de témoignages auprès de la population..... | 25 |
| 3.2.4. Synthèse sur les témoignages..... | 26 |
| 4. Phase 1 – Cartographie des phénomènes historiques..... | 27 |
| 4.1. Tableau des phénomènes historiques..... | 27 |
| 4.2. Principes de représentation..... | 27 |
| 4.2.1. Source de la donnée (couleur)..... | 27 |
| 4.2.2. Type de géométrie (forme)..... | 27 |
| 4.2.2.1. Les emprises..... | 27 |
| 4.2.2.2. Les flèches..... | 27 |
| 4.2.2.3. Les ponctuels..... | 28 |
| 4.3. Incertitudes..... | 28 |
| 4.3.1. Fiabilité de la donnée (remplissage)..... | 28 |
| 5. Phase 1 – Synthèse..... | 29 |
| 5.1. Observations générales..... | 29 |
| 5.2. Caractérisation des avalanches dans le Cantal..... | 31 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6. Phase 2 – Cartographie des aléas..... | 33 |
| 6.1. Détermination des zones de départ potentielles par traitement numérique du Modèle Numérique de Terrain..... | 33 |
| 6.1.1. Source de données topographiques..... | 33 |
| 6.1.2. Carte des pentes favorables aux déclenchements..... | 34 |
| 6.1.3. Carte des expositions..... | 35 |
| 6.1.4. Croisement avec la végétation..... | 36 |
| 6.1.5. Synthèse sur les zones de départ potentielles..... | 38 |
| 6.2. Validation et expertise de terrain..... | 39 |
| 6.3. Critères de classification de l'aléa..... | 40 |
| 6.3.1. Aléa de Référence Centennale (ARC)..... | 40 |
| 6.3.2. Aléa de Référence Exceptionnelle (ARE)..... | 40 |
| 6.3.3. Le couvert forestier..... | 41 |
| 6.3.3.1. Rôle de la forêt..... | 41 |
| 6.3.3.2. Prise en compte de la forêt dans la cartographie des aléas..... | 41 |
| 6.4. Observation et classification de l'aléa par commune..... | 42 |
| 6.4.1. Fonds de référence..... | 42 |
| 6.4.2. Commune d'Albepierre-Bredons..... | 43 |
| 6.4.2.1. Secteurs d'Auzolles Bas et d'Auzolles Haut..... | 43 |
| 6.4.2.2. Autres secteurs du territoire communal..... | 43 |
| 6.4.2.3. Décalage du cadastre..... | 43 |
| 6.4.3. Commune de Brezons..... | 43 |
| 6.4.3.1. Secteur de la Grifoul..... | 43 |
| 6.4.3.2. Servières..... | 44 |
| 6.4.3.3. Autres secteurs du territoire communal..... | 44 |
| 6.4.4. Commune de Cheylade..... | 45 |
| 6.4.4.1. Le Caire..... | 45 |
| 6.4.4.2. Le Vernet..... | 46 |
| 6.4.4.3. Autres secteurs du territoire communal..... | 46 |
| 6.4.5. Commune de Laveissière..... | 47 |
| 6.4.5.1. Secteur du Meynialou, le Réal et Cheyouze..... | 47 |
| 6.4.5.2. Le Font d'Alagnon..... | 47 |
| 6.4.5.3. Le Lioran..... | 47 |
| 6.4.5.4. Télésiège de la Combe..... | 48 |
| 6.4.5.5. Autres secteurs du territoire communal..... | 48 |
| 6.4.6. Commune de Lavigerie..... | 49 |
| 6.4.6.1. La Boudio ; Prat Taissy..... | 49 |
| 6.4.6.2. Burlaire du Chambon, Burlaire des Coins, Lous Coins..... | 50 |
| 6.4.6.3. Vallée de la Santoire..... | 50 |
| 6.4.6.4. Impradine..... | 50 |
| 6.4.6.5. Autres secteurs du territoire communal..... | 51 |
| 6.4.7. Commune du Claux..... | 51 |
| 6.4.7.1. Coteau du Claux..... | 51 |
| 6.4.7.2. La Coste..... | 51 |
| 6.4.7.3. Autres secteurs du territoire communal..... | 51 |
| 6.4.8. Commune du Falgoux..... | 52 |
| 6.4.9. Commune du Fau..... | 53 |
| 6.4.10. Commune de Mandailles-Saint-Julien..... | 53 |
| 6.4.10.1. Lacoste..... | 53 |
| 6.4.10.2. Autres secteurs du territoire communal..... | 53 |
| 6.4.10.3. Décalage du cadastre..... | 54 |
| 6.4.11. Commune de Paulhac..... | 54 |
| 6.4.11.1. Belinay..... | 54 |
| 6.4.11.2. Entrechez..... | 54 |

| | |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.4.11.3. Autres secteurs du territoire communal..... | 55 |
| 6.4.12. Commune de Saint-Hippolyte..... | 55 |
| 6.4.12.1. Rochemonteix..... | 55 |
| 6.4.12.2. La Bastide..... | 55 |
| 6.4.13. Commune de Saint-Jacques-des-Blats..... | 56 |
| 6.4.13.1. Les Chazes..... | 56 |
| 6.4.13.2. Manhes-Haut..... | 56 |
| 6.4.13.3. Autres secteurs du territoire communal..... | 56 |
| 6.4.14. Commune de Saint-Paul-de-Salers..... | 57 |
| 6.4.14.1. Buron du Roc de Labro..... | 57 |
| 6.4.14.2. Malrieu..... | 57 |
| 6.4.14.3. Autres secteurs du territoire communal..... | 57 |
| 6.4.15. Commune de Saint-Projet-de-Salers..... | 58 |
| 6.4.15.1. Les côtes de Saint-Projet..... | 58 |
| 6.4.15.2. Les côtes de Prallat (ou Pranla)..... | 59 |
| 6.4.15.3. La Gensonnie..... | 59 |
| 6.4.16. Commune de Thiézac..... | 59 |
| 6.4.16.1. Centre-bourg..... | 59 |
| 6.4.16.2. La Bartassière..... | 59 |
| 6.4.16.3. Lasmolineries..... | 59 |
| 6.4.16.4. Trielle..... | 60 |
| 6.4.16.5. Autres secteurs du territoire communal..... | 60 |
| 7. Phase 3 - Analyse et cartographie des enjeux..... | 61 |
| 7.1. Observations générales..... | 61 |
| 7.2. Source des données..... | 61 |
| 7.2.1. Cartographie d'urbanisme communale..... | 61 |
| 7.2.2. BD-TOPO IGN..... | 61 |
| 7.2.3. Cadastre PCI..... | 62 |
| 7.2.4. Chemins de randonnées, de trail et nordique..... | 62 |
| 7.2.5. Recensement des burons..... | 62 |
| 7.3. Observations par commune..... | 63 |
| 7.3.1. Commune d'Albepierre-Bredons..... | 64 |
| 7.3.2. Commune de Brezons..... | 64 |
| 7.3.3. Commune de Cheylade..... | 65 |
| 7.3.4. Commune de Laveissière..... | 66 |
| 7.3.5. Commune de Lavigerie..... | 67 |
| 7.3.6. Commune du Claux..... | 67 |
| 7.3.7. Commune du Falgoux..... | 68 |
| 7.3.8. Commune du Fau..... | 68 |
| 7.3.9. Commune de Mandailles-Saint-Julien..... | 68 |
| 7.3.10. Commune de Paulhac..... | 68 |
| 7.3.11. Commune de Saint-Hippolyte..... | 68 |
| 7.3.12. Commune de Saint-Jacques-des-Blats..... | 69 |
| 7.3.13. Commune de Saint-Paul-de-Salers..... | 69 |
| 7.3.14. Commune de Saint-Projet-de-Salers..... | 70 |
| 7.3.15. Commune de Thiézac..... | 70 |
| 8. Annexes..... | 71 |
| 8.1. Tableaux des phénomènes historiques..... | 71 |
| 8.2. Comptes rendus des entretiens..... | 71 |
| 8.3. Note technique des modélisations..... | 71 |
| 9. Bibliographie..... | 71 |

1. INTRODUCTION

1.1. Préliminaire

Ce rapport, ses annexes, le rapport de présentation de la carte des aléas et les cartes qui l'accompagnent constituent un ensemble indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle, sans l'accord écrit d'Alpes-Géo-Conseil, ne saurait engager la responsabilité de la société ni de ses collaborateurs.

L'utilisation des informations contenues dans ce rapport, ses annexes ou les cartes qui l'accompagnent en dehors de leur strict domaine d'application ne saurait engager la responsabilité d'Alpes-Géo-Conseil.

L'utilisation des cartes ou des données numériques géographiques correspondantes à une échelle différente de leur échelle originale, ou leur report sur des fonds cartographiques différents de ceux utilisés pour l'établissement des cartographies originales relève de la seule responsabilité de l'utilisateur.

Alpes-Géo-Conseil ne peut être tenu pour responsable des modifications apportées à ce rapport, à ses annexes, ou aux cartes qui l'accompagnent sans un accord écrit préalable de la société.

Alpes-Géo-Conseil ne peut être tenu pour responsable des décisions prises en application de ses préconisations ou des conséquences du non-respect ou d'une interprétation erronée de ses recommandations.

1.2. Objet et contenu de l'étude

1.2.1. Objet de l'étude

La Direction Départementale des Territoires du Cantal (DDT15) a confié au bureau d'études ALPES-GEO-CONSEIL, la réalisation de la caractérisation de l'aléa avalancheux sur le massif Cantalien.

1.2.2. Périmètre de l'étude

L'étude concerne l'ensemble des territoires communaux des douze communes suivantes :

- Saint-Projet de Salers,
- Mandailles-Saint-Julien,
- Le Falgoux,
- Le Claux,
- Lavigerie,
- Laveissière,
- Albepierre-Bredons,
- Brezons,
- Saint-Jacques-des-Blats,
- Paulhac,
- Le Fau,
- Saint-Paul-de-Salers.

Ce périmètre d'étude a été élargi, avec l'intégration des communes de Cheylade et de Thiézac sur lesquelles des phénomènes avalancheux ont été recensés. Un aléa tri-centennal pourrait être caractérisé dans le cadre de la réalisation de la partie technique n°2 (caractérisation de l'aléa) sur la commune de Saint-Hippolyte.

Au total 15 communes sont présente dans le périmètre d'étude élargies.

Des phénomènes ont également été recensés via la consultation des archives sur les communes de Ségur-les-Villas (chapitre 3.1.4) et Vieillespesse (chapitre 3.1.5.2) hors périmètre d'étude.

1.2.3. Objet du rapport

Le rapport technique englobe l'ensemble des différentes phases de l'étude :

- la partie technique n°1 vise à synthétiser le recueil de données disponibles (archives, consultation des différents professionnels et organismes) ainsi que l'analyse des conditions naturelles (précipitations, nivologie) du périmètre d'étude.
- La partie technique n°2 s'attache à définir et caractériser les particularités de l'aléa sur le massif, à cartographier son emprise et à expliciter le classement.
- La partie technique n°3 analyse et cartographie les enjeux de la zone d'étude, en mettant en avant les zones exposées aux aléas.
- La partie technique n°4 propose des principes directeurs et des mesures de prévention et de protection.

2. Cadre général

2.1. Contexte législatif

La Direction Départementale des Territoires du Cantal (DDT15), et particulièrement « l'Unité Risques Naturels et Nuisances » du service « Environnement, Forêt, Risques Naturels », est chargée de la prévention des risques naturels.

L'aléa avalancheux dans le Cantal n'a été identifié à ce jour qu'au travers des témoignages, des constats, des observations et des connaissances du massif montagneux par le personnel de plusieurs organismes : peloton de gendarmerie de haute montagne de Murat, agents de l'Office National des Forêts, accompagnateurs de haute montagne, guide, élus et habitants des communes. La DDT du Cantal a souhaité engager une étude visant à caractériser et cartographier cet aléa.

À ce titre elle a confié au Bureau d'Études Alpes-Géo-Conseil la mission de caractériser l'aléa avalancheux sur le massif des Monts du Cantal. Le périmètre d'étude concernait le territoire de douze communes initialement. Il a été élargi au cours de la partie technique n°1 à 15 communes (voir 1.2.2).

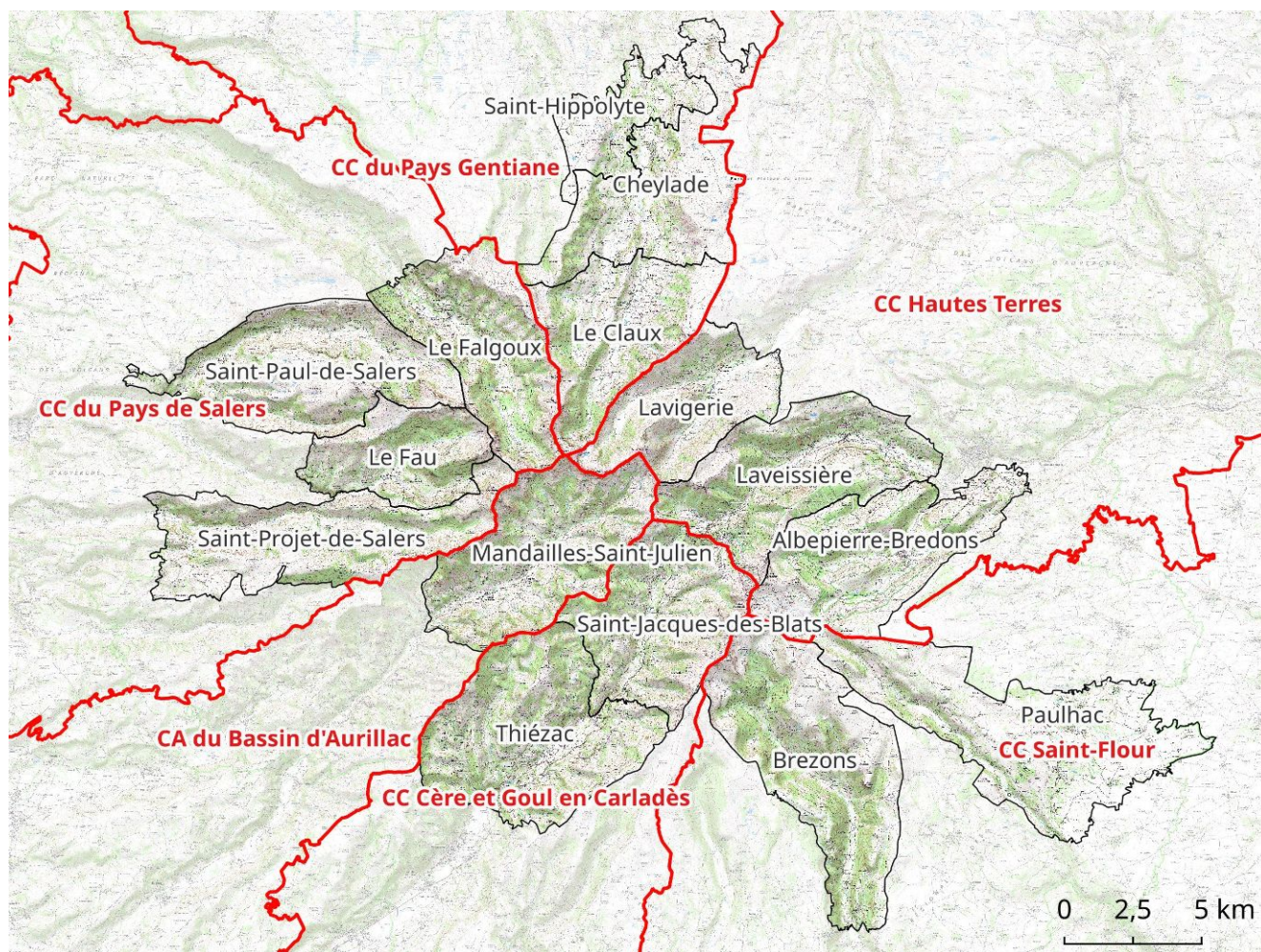


Figure 1: Secteur d'étude regroupant 15 communes et 6 intercommunalités.

2.2. Relief

La zone d'étude s'étend sur le cœur du stratovolcan cantalien et l'amorce de ses vallées périphériques rayonnantes, caractéristiques de ce type de structure. Ce complexe volcanique d'environ 60 km de diamètre, s'est bâti par phases successives entre 13 et 3 Ma. Il a ensuite été refaçonné par l'érosion glaciaire et postglaciaire, dont les vallées en auge sont l'héritage. Dans le pourtour, s'étendent des plateaux basaltiques appelés « planèzes », dont la principale est celle de St-Flour, qui s'étend jusqu'à la région de Paulhac – Sud-Est de la zone d'étude.

2.2.1. Massif interne élevé et très escarpé

Dans la zone centrale, les sommets qui culminent à plus de 1500 m d'altitude dessinent un chevelu de crêtes assez fines autour du Puy Mary (1783 m), ainsi qu'une importante barrière orographique orientée Sud-Ouest/Nord-Est autour du Plomb du Cantal (1855 m): Puy du Rocher (1 813 m), Puy Brunet (1 806 m), Peyre Arse (1 806 m), Puy Chavaroché (1 788 m), Puy Mary (1 783 m) et Puy Griou (1 690 m).

Malgré leur escarpement, les versants présentent souvent d'assez grandes pentes homogènes, non boisées, et inclinées à plus de 35°, qui peuvent constituer des zones de départ d'avalanches lorsque les conditions d'enneigement le permettent. Elles se prolongent généralement par des ravins bien encaissés.

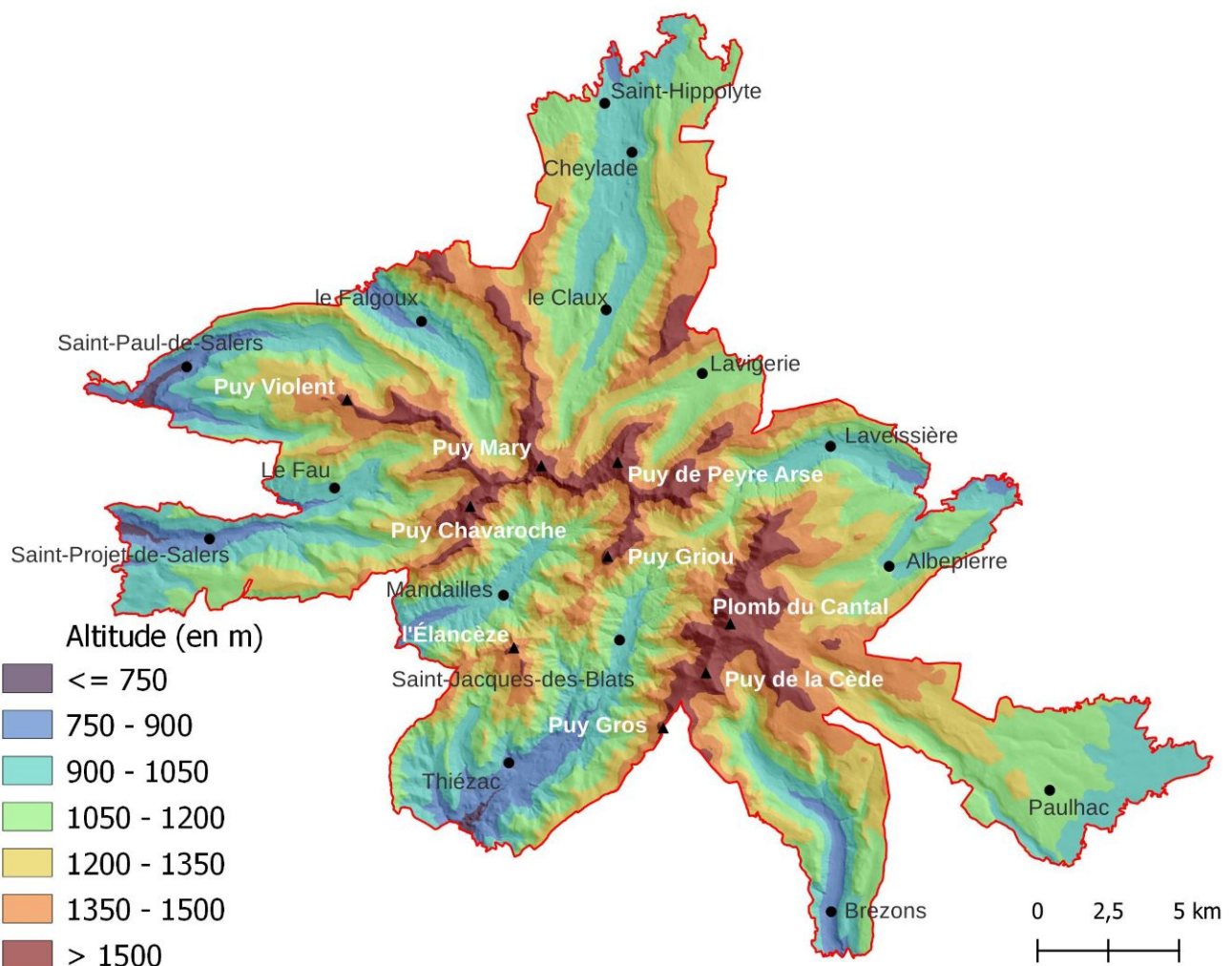


Figure 2 : Carte du relief issu du MNT RGE Alti sur la zone d'étude. ©IGN - 2022 – RGE ALTI®

2.2.2. Planèzes du pourtour

En périphérie de la zone centrale, les reliefs s'adoucissent, constituant une zone de transition où les altitudes dépassent encore 1000 m jusqu'aux planèzes. Ceux-ci sont disséqués de vallées larges et peu profondes aux versants très redressés, parfois à plus de 30°.

La plus vaste planèze, qui constituait historiquement une entité territoriale, est celle de Saint-Flour, au Sud-Est de la zone d'étude. La « vraie » (Basse Planèze) se situe à l'Est d'une ligne passant par Paulhac, Valuèjols et Ussel. La Haute Planèze (« Montagne »), s'étend à l'Ouest de cet axe jusqu'aux Monts du Cantal.

Au Nord-Est du périmètre étudié, le Plateau du Limon correspond aussi à une planèze, encadrée par les vallées de la Santoire et de la petite Rhue, près de Dienne. Elle comprend la vallée de l'Impradine (Le Claux, Cheylade), dominée par le Puy de Niermont.

Au Nord-Ouest de la zone d'étude, s'étend la planèze de Salers, située entre les vallées de la Maronne et du Mars.

Ces reliefs balayés par le vent sont propices à des suraccumulations de neige, en particulier au niveau des ruptures de pente : corniches, congères et plaques, dont le décrochement peut entraîner des coulées, parfois jusqu'aux zones bâties.

2.3. Conditions nivo-météorologiques

2.3.1. Régimes favorables aux précipitations neigeuses

Cette partie du Cantal est soumise à diverses influences climatiques.

Le massif constitue un important obstacle aux perturbations atlantiques arrivant par l'Ouest qui fournissent la principale contribution aux précipitations annuelles.

Il s'avère donc abondamment arrosé. Il est mesuré en moyenne 162 cm de précipitations par an à Salers, 178 cm à Vic-sur-Cère, 226 cm au Lioran, et il est estimé près de 250 cm au Puy Mary.

L'influence méditerranéenne est surtout sensible sur la partie Sud et Sud-Est de la zone d'étude. Elle peut produire des neiges humides, mais elle est surtout facteur de redoux, voire de fortes pluies qui peuvent accélérer brutalement la fonte du manteau neigeux, avec des phénomènes de type foehn (vents secs et chauds) très localisés.

L'influence continentale se ressent plus spécifiquement sur la partie Est (planèze de St-Flour, plateau du Limon), où peut s'installer un froid durable. De fait, la neige transportée par le vent peut s'accumuler sous forme de congères pouvant persister assez longtemps.

2.3.2. Distribution spatiale du nombre de jours de chutes de neige

La distribution spatiale du nombre de jours de chutes de neige est corrélée avec l'altitude, en raison de l'effet barrière orographique et de l'abaissement des températures (en moyenne de $-0,6^{\circ}$ pour 100 m d'altitude supplémentaires).

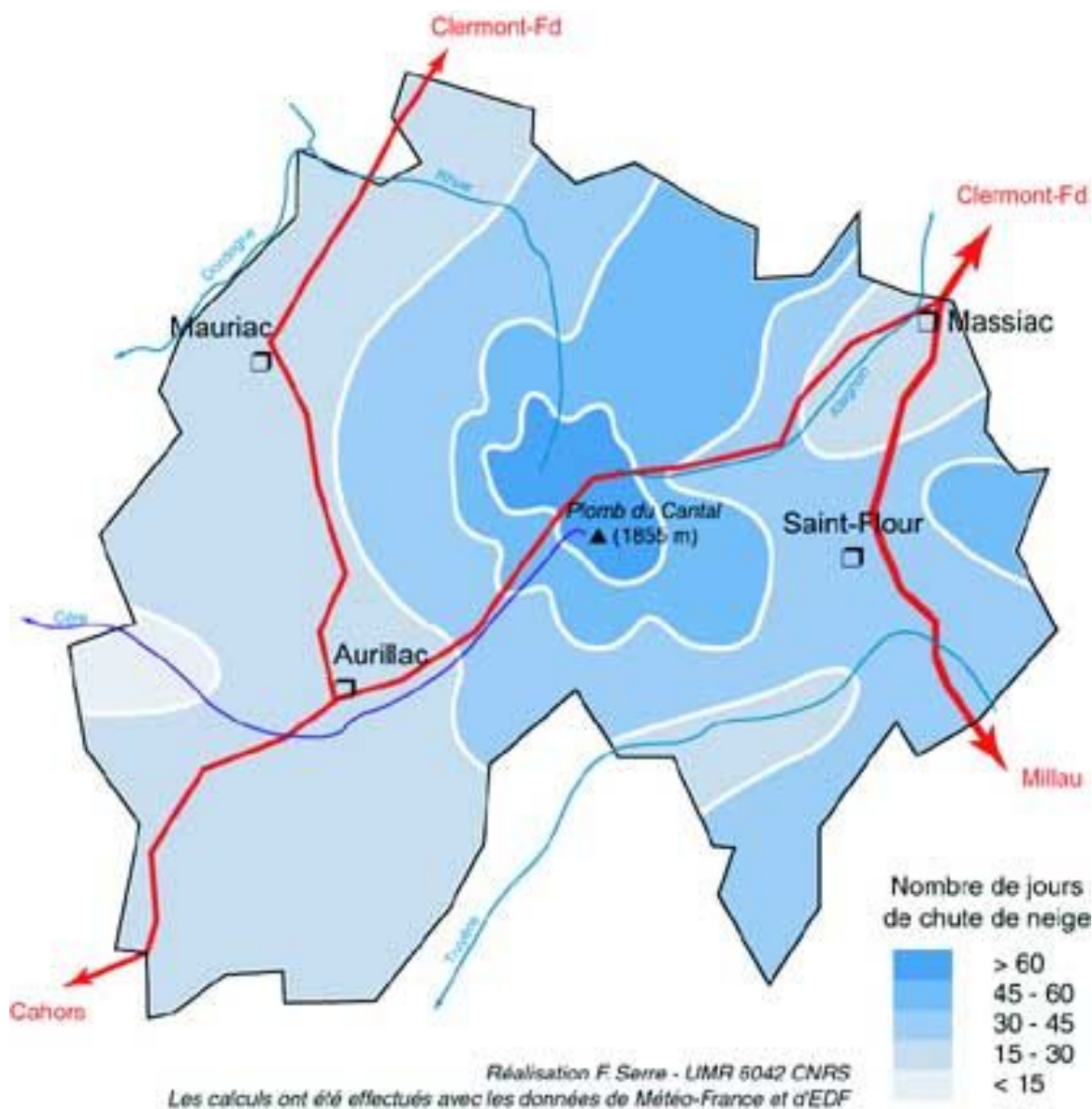


Figure 3: Carte du nombre de jours de chute de neige établie par F.Serre (Source : geo.cybercantal.net)

D'après le géographe F.Serre (cf Figure 3 ci-dessus), « le nombre de jours de chutes de neige par hiver (sur le Cantal) est proche de 50 vers 1000 m d'altitude et dépasse 70 au-dessus de 1200 m d'altitude. Ces valeurs sont comparables à celles observées dans les Alpes du Nord à altitude équivalente. Toutefois, les apports neigeux réels engendrés par ces chutes restent modestes en raison de la fréquence élevée des épisodes « pluvio-neigeux », durant lesquels la pluie précède ou remplace la neige : la moitié des chutes de neige recensées se produit pendant des épisodes « pluvio-neigeux ». Ainsi les épaisseurs de neige au sol cumulées chaque hiver ne dépassent-elles guère 150 à 200 cm vers 1000 m d'altitude ».

2.3.3. Hauteurs de neige cumulées

Les hauteurs de neige cumulées sont marquées par une extrême variabilité d'une année à l'autre sur l'ensemble du territoire. Elle s'avère particulièrement remarquable à « haute » altitude.

Ainsi, sur la station du Lioran, pour la période de 1973 à 2022, elles varient de 540 cm en 1980 à 40 cm en 1993.

| | | | | | | | | | |
|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|
| 1973 | 305 | 1983 | 330 | 1993 | 040 | 2003 | 217 | 2013 | 262 |
| 1974 | 185 | 1984 | 335 | 1994 | 395 | 2004 | 230 | 2014 | 364 |
| 1975 | 170 | 1985 | 360 | 1995 | 230 | 2005 | 134 | 2015 | 170 |
| 1976 | 080 | 1986 | 235 | 1996 | 185 | 2006 | 460 | 2016 | 267 |
| 1977 | 360 | 1987 | 220 | 1997 | 050 | 2007 | 145 | 2017 | 172 |
| 1978 | 440 | 1988 | 240 | 1998 | 155 | 2008 | 260 | 2018 | 333 |
| 1979 | 510 | 1989 | 175 | 1999 | 360 | 2009 | 420 | 2019 | 237 |
| 1980 | 540 | 1990 | 120 | 2000 | 205 | 2010 | 350 | 2020 | 180 |
| 1981 | 395 | 1991 | 240 | 2001 | 160 | 2011 | 125 | 2021 | 324 |
| 1982 | 360 | 1992 | 125 | 2002 | 122 | 2012 | 90 | 2022 | 167 |

Hauteur de neige cumulée (en cm) par hiver. Données du Lioran in Prival M., 2018. Complétées après 2013 par les données fournies par le service des pistes du Lioran.

Ces cumuls annuels semblent plutôt en baisse, du fait du réchauffement climatique

2.3.4. Distribution et durée de l'enneigement au sol

En lien avec la fréquence et l'abondance des précipitations, l'enneigement croît rapidement avec l'altitude dans les Monts du Cantal (cf figure 2 et 3):

- environ 1 mois par an de neige au sol vers 800 m d'altitude ;
- environ 50 jours par an vers 1000 m d'altitude ;
- 3 mois vers 1200 m (répartis entre novembre et avril) avec d'importantes fluctuations dues aux redoux océaniques ;
- jusqu'à 6 mois près des plus hauts sommets (la combinaison du vent d'Ouest et du rayonnement solaire fait que les versants Nord-Est sont les mieux enneigés avec des névés jusqu'en juin-juillet, voire août comme en 1996 et 2006).

Mais à l'échelle des versants, la durée et l'épaisseur du manteau neigeux s'avère très variable, en raison de l'influence du vent qui dégarnit totalement ceux qui lui sont exposés et qui s'accumule sur les pentes abritées. En période de fonte (surtout si celle-ci est liée à l'ensoleillement et non à un redoux humide), un décalage de plusieurs semaines est observé selon l'exposition des versants.

Sur la partie Est du périmètre d'étude, zone de transition vers les plateaux soumise à l'influence marquée des flux du Nord qui accentuent le froid hivernal, la neige est plus fréquente qu'abondante (froid plutôt sec). Les épaisseurs observées (corniches pouvant atteindre 8 m de hauteur à 1100 m d'altitude) tiennent surtout à l'effet du vent qui transporte la neige. Elles sont donc moins liées à l'altitude qu'à la position par rapport aux vents et aux reliefs, les rebords des plateaux étant particulièrement favorables aux dépôts. Elles dépendent aussi de la durée des basses températures qui permettent de maintenir ce manteau, surtout s'il est compacté dans les accumulations.

2.3.5. Processus de transport de neige par les vents

Les Monts du Cantal sont soumis principalement :

- à la Traverse qui vient du Nord-Ouest qui accompagne les précipitations les plus fréquentes et les plus abondantes d'origine atlantique ;
- aux Ecirs, (particulièrement sensibles sur la partie Est de la zone d'étude) qui viennent du Nord ou du Nord-Est, soufflent de manière turbulente en soulevant la neige pulvérulente tombée précédemment ;
- et sur la partie Sud, à des vents méditerranéens qui ont plus un effet sur la fonte du manteau neigeux que sur son transport..

En transportant la neige fraîche, le vent redistribue les accumulations, dégarnissant les versants et les crêtes au vent, surchargeant les versants « sous le vent » en constituant des plaques à vent, des congères, et des corniches sur les crêtes (cf Figure 4 ci-dessous). Ce processus est appelé « drift ».

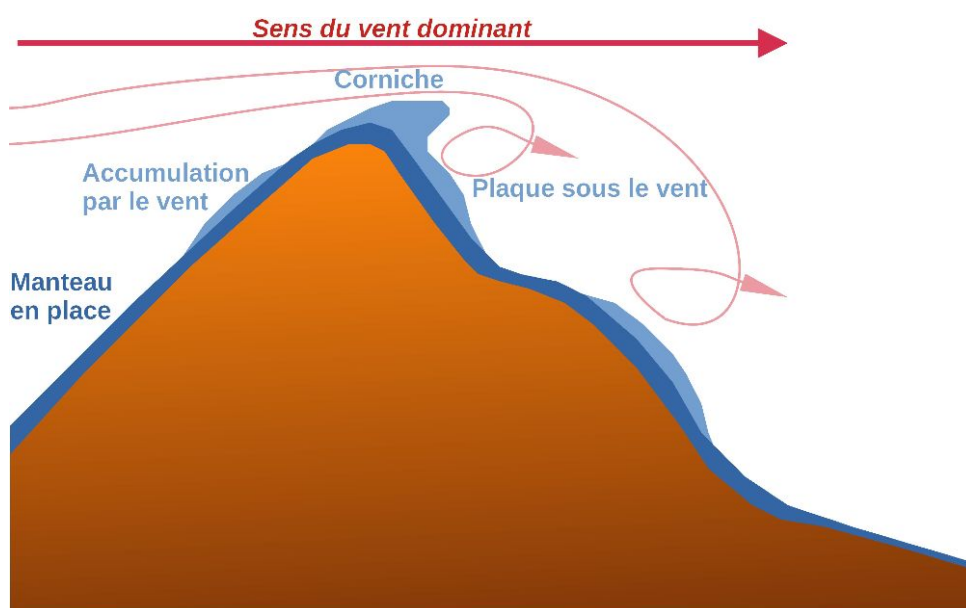


Figure 4: Illustration portant sur la formation des corniches et plaques à vents.

Les risques de départs d'avalanche sur les faces exposées au vent sont faibles, et nettement plus élevés sur les pentes abritées où se sont formées les plaques à vent, en particulier sous la rupture de pente.

Les plaques à vent sont constituées de couches de neige pouvant être très denses, mais n'adhérant pas aux couches plus profondes du manteau neigeux. Leur extension peut atteindre plusieurs dizaines de mètres de largeur voire plus sur certains versants des plus hauts sommets du massif lorsque le relief est lisse (face Nord du Puy Mary par exemple).

Considérant que les plaques se constituent principalement sur les versants sous le vent qui a accompagné les chutes de neige, elles devraient donc se situer surtout sur les versants Est à Sud-Est.

Mais on constate en réalité une assez grande variété de leur localisation, due à 3 raisons principales :

- la possibilité d'accumulations (plus faibles) juste en aval de la crête du versant exposé au vent (cf Figure 4) ;

- des effets de micro-reliefs (pointements rocheux, bosquets, etc.) qui perturbent l'écoulement du vent et favorisent les dépôts à l'arrière de l'obstacle, sur le principe des barrières à neige installées sur les domaines skiables et le long des routes ;
- et surtout des changements de direction des vents, particulièrement marqués dans cette région en raison du contact de diverses influences climatiques. Ainsi, le vent de Nord-Ouest qui accompagnait les chutes de neige peut tourner au Nord-Est très brutalement, alors que la neige fraîche peut encore facilement être transportée.

2.3.6. Épisodes neigeux remarquables

Le tableau suivant présente quelques phénomènes neigeux ayant touché la région :

| Dates | Type d'épisode | Description | Source |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 25/11/1788-17/01/1789 | Épisode neigeux – toute la France | Terrible vague de froid de l'hiver 1788 – 1789 | Infoclimat, n°1996 |
| 01/12/1829-15/02/1830 | Épisode neigeux – toute la France | | Infoclimat, n°1998 |
| 28/10/1933-29/10/1933 | Épisode neigeux – toute la France | | Infoclimat, n°1842 |
| 14/05/1935-20/05/1935 | Épisode neigeux – toute la France | | Infoclimat, n°638 |
| 31/01/1956-29/02/1956 | Épisode neigeux – toute la France | Vague de froid de Février 1956 | Infoclimat, n°559. Presse |
| 13/11/1962-06/03/1963 | Épisode neigeux – toute la France | | Infoclimat, n°502 |
| 1969-1970 | Épisode neigeux – Cantal | 42 jours de chutes de neige d'au moins 2 cm, cumulant en saison plus de 3 m de neige. Le sol est couvert de neige pendant 110 jours. | Météo-France |
| 23/12/1970-15/01/1971 | Épisode neigeux – toute la France | Episode froid et neigeux de janvier 1971 | Infoclimat, n°430 |
| 15 mars 1971 | Épisode neigeux – Cantal | 50 cm en 24 h à Saint-Jacques-des-Blats | Météo-France |
| 02/11/1980-13/11/1980 | Épisode neigeux – toute la France | Précoce, important et durable épisode neigeux sur toute la France (nov 1980) | Infoclimat, n°338 |
| 04/01/1985-19/01/1985 | Épisode neigeux – toute la France | Vague de froid de janvier 1985 | Infoclimat, n°299 |
| | | 104 jours de gel. -24,5°C le 09 janvier 1985 à Aurillac | Météo-France |
| Février 1989 | Massif | Importante chute de neige au Lioran. 37cm à Aurillac en une journée. St Jacques des Blats connaît fin février 3 jours consécutifs de 40 cm et plus. Manteau neigeux de 62cm aux Ternes (altitude 960m). | Témoin, Presse, Météo-France. |

| | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 06/02/2003 | Épisode neigeux – Cantal | 60 cm à Prat-de-Bouc et 1,5 m au Lioran | Météo-France |
| Fin janvier et mi février 2005 | Épisode venteux – Cantal | Violent Écir | Météo-France |
| 14/02/2005-10/03/2005 | Épisode neigeux – toute la France | Début mars glacial de 2005 | Infoclimat, n°879 |
| Hiver 2005 | | 1 m à 950 m à Mandailles | Mesure du garde du parc des volcans |
| Fin décembre 2020 | Épisode neigeux sur le massif | Important cumul sur 3 jours, plusieurs témoins indiquent 1 m de neige à 1000 sur le Nord de la zone d'étude (Cheylade, etc.). | Témoins |

2.3.7. Impact du changement climatique

■ Augmentation des températures moyennes

D'après la synthèse établie par le groupe de recherche RICCMAC en 2015 (projet de réseau d'information sur le changement climatique dans le Massif Central), les températures ont augmenté de +1,3° C en moyenne sur le Massif Central entre 1951 et 2009, et de +1° C sur St-Flour en 90 ans. Cela est notamment dû à une multiplication et une élévation des anomalies de températures mensuelles supérieures à la moyenne, en particulier en été. Mais la réduction du nombre de jours de gel par an, en particulier en plaine, confirme que les hivers sont moins rigoureux en moyenne.

Sur les 4 dernières décennies, on observe d'ailleurs aussi une érosion des anomalies de températures hivernales inférieures aux moyennes, même si des épisodes de froid remarquables se sont encore produits, en particulier en janvier et mars 1985, ou en février 2012 (selon les relevés de la station d'Aurillac).

Selon Météofrance, pour l'Auvergne, « les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario. Sur la seconde moitié du XXI^e siècle, l'évolution de la température moyenne hivernale diffère significativement selon le scénario considéré. Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario de faibles émissions (RCP2.6). Selon le scénario de fortes émissions (RCP8.5), le réchauffement pourrait dépasser 5,1°C en fin de siècle ». Ainsi, « les projections climatiques montrent une diminution du nombre de jours de gel en lien avec la poursuite du réchauffement. Sur la seconde moitié du XXI^e siècle, cette diminution diffère selon le scénario considéré. À l'horizon 2071-2100, la baisse serait de l'ordre de 28 jours en plaine par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario d'émissions modérées (RCP4.5) et de 47 jours selon le scénario de fortes émissions (RCP8.5). Le seul qui stabilise la baisse est le scénario de faibles émissions (RCP2.6). ».

■ Impact sur les précipitations hivernales et sur l'enneigement

Au niveau du volume, de la fréquence, et de la distribution des précipitations, l'impact du changement climatique n'est pas parfaitement évident d'après le RICCMAC. Le signal varie en fonction des régions et des suivis climatiques.

S'agissant des projections actualisées de Météofrance : « Le cumul hivernal des précipitations en Auvergne varie largement d'une année à l'autre, variabilité qui persistera au cours du XXI^e siècle. Indépendamment de cette variabilité, les projections climatiques

indiquent une augmentation des cumuls hivernaux, augmentation plus marquée dans le scénario de fortes émissions (RCP8.5) ».

Du fait du réchauffement, la part de neige dans les précipitations hivernales a déjà diminué sur le massif, en particulier à moins de 1500 m d'altitude. Sur les deux dernières décennies, elles semblent aussi plus souvent suivies d'un redoux qui favorise la transformation, voire la fonte très rapide du manteau neigeux. Quasiment tous les témoins, notamment le service des pistes du Lioran, signalent cette tendance. Cette assertion, si elle est cohérente avec les perspectives récentes des climatologues, doit être néanmoins prise avec précaution, dans la mesure où ces « redoux noirs », très rapides, ont toujours été une caractéristique de la région. Il est nécessaire de distinguer la variabilité inter-annuelle (qui a toujours été très forte sur le Massif Central), de la variation plus profonde du climat sur de multiples décennies.

■ Impacts sur l'activité avalancheuse

L'impact sur l'activité avalancheuse dans les décennies à venir n'est pas parfaitement évident. De nombreux paramètres sont à distinguer.

1) En montagne, si les chutes de neige s'avéraient moins fréquentes parce que la part des précipitations neigeuses diminuait bien par rapport à celle des précipitations totales, alors on pourrait supposer que les avalanches seraient plus rares, moins probables. Ceci dépend en réalité de l'intensité des chutes de neige et des conditions nivométéorologiques dans les jours qui leurs succèdent. Or les experts du GIEC prévoient plutôt des conditions de plus en plus perturbées et extrêmes. **Cela pourrait se traduire par des chutes de neige plus inégales, plus rares mais aussi plus intenses.** Ces épisodes d'importantes chutes de neige sur de courtes durées peuvent produire des « crues avalancheuses », c'est à dire un grand nombre d'avalanches sur une région donnée pendant quelques jours, 2 à 3 semaines au maximum.

2) L'augmentation du risque de passage à un redoux brutal après les fortes chutes de neige favorise celui de déclenchements spontanés des avalanches, qu'elles soient de plaques ou ponctuelles. En revanche, il diminue le risque de suraccroissement du manteau neigeux au cours de l'hiver. On peut en conclure qu'il réduit aussi celui de formation de couches fragiles en profondeur.

3) L'impact sur la formation des corniches et des plaques à vent en montagne est un peu moins évident. Une neige plus humide est moins sensible au transport par le vent qu'une neige froide et sèche. Les corniches pourraient donc se constituer moins fréquemment. On pourrait aussi supposer que leur volume serait généralement plus modeste. Mais lorsque les surfaces mobilisables en aval sont étendues, le volume de la corniche influe peu sur celui de l'avalanche. Or quelques jours de vent suffisent à la constituer. La survenue de redoux très marqués peut au contraire favoriser la rupture de la corniche en plein hiver, au lieu qu'elle persiste jusqu'au printemps, et peut lui faire jouer un rôle moteur dans le déclenchement d'une avalanche, notamment sur plusieurs petits couloirs.

4) La raréfaction des épisodes de froid de longue durée, ou leur raccourcissement, devrait en revanche clairement diminuer la probabilité que se produisent des avalanches à basse altitude dans les zones de transition vers les planèzes, ces secteurs où se concentrent les enjeux bâtis. Mais une plus faible probabilité ne signifie pas que des hivers rigoureux ne puissent encore se produire.

3. Phase 1 – Recueil de données sur les événements historiques

3.1. Analyse des archives

3.1.1. Données inexistantes sur ce territoire

Le Massif Central n'est pas couvert par les documents qui inventorient les phénomènes avalancheux dans les Alpes et dans les Pyrénées : CLPA, EPA et BD EVT RTM.

■ Carte de Localisation des Phénomènes d'Avalanche (CLPA)

Réalisée par une division spécifique de l'Institut National de la Recherche en Agriculture et Environnement (INRAE), la CLPA présente l'emprise maximale des événements survenus dans le passé. Elle s'appuie sur des témoignages recueillis lors d'une enquête, sur l'analyse des photographies aériennes et des photographies des archives, et sur des visites de terrain. Les phénomènes sont représentés sur un fond IGN à l'échelle 1/25 000.

Ce document étant un outil de base couramment utilisé par les professionnels dans les autres massifs, sa méthodologie globale et sa charte graphique ont été repris dans le cadre de cette étude pour la cartographie des phénomènes historiques en première phase du travail de caractérisation de l'aléa avalancheux dans le Cantal.

■ Enquête Permanente sur les Avalanches (EPA) et BD EVT RTM

Réalisée par le Service de Restauration des Terrains en Montagne (RTM) de l'Office National des Forêts (ONF) dans les Alpes et les Pyrénées, l'EPA enregistre annuellement les avalanches observées sur certains couloirs sélectionnés, ce qui permet de disposer de données historiques sur la fréquence des phénomènes, leur type et leurs dégâts depuis le début du XXe siècle. Le Cantal ne dispose pas de service de RTM pour effectuer cette enquête, ni qui puisse alimenter la base nationale de données sur les événements naturels (BD-RTM - rtm-onf.ign.fr).

■ Études avalanches spécifiques à des projets

D'après les différents organismes consultés, aucune étude spécifique du risque d'avalanche n'a jusqu'à présent été réalisée sur le périmètre d'étude.

3.1.2. Dossier Départemental sur les Risques Majeurs et TIM

■ Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM) 2013 & 2022

Pour l'élaboration du DDRM de 2013, l'historique semble avoir été principalement dressé par le Peloton de Gendarmerie de Montagne de Murat depuis 2003. Sept événements sont recensés dont 4 dans l'hiver 2005-2006.

L'historique du DDRM de 2022 s'est enrichi d'un seul événement (2017) depuis le DDRM de 2013. La cartographie des zones avalancheuses est plus complète et présente une légende. Elle est reprise et enrichie dans la carte des phénomènes historiques actuels.

■ Transmission d'Information au Maire (TIM)

Dans la continuité de l'élaboration du DDRM, la préfecture a élaboré un document à destination des maires afin de préciser à l'échelle communale le contenu du DDRM. Une classification des communes a été réalisée en fonction de leur exposition aux risques :

communes à risques majeurs et communes à risques importants. Six communes du territoire d'étude font partie de cette seconde catégorie. Le TIM des communes porte une cartographie et un historique plus complet que le DDRM. Ainsi l'historique d'avalanche étant volontairement limité au XXI^e siècle dans le DDRM, des événements plus anciens sont relevés sur les communes de Mandailles-Saint-Julien et Saint-Jacques-des-Blats. La description de ces événements reste sommaire et non sourcée.

3.1.3. Interprétation des photographies aériennes

L'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) met à disposition à travers le portail remonterletemps.ign.fr un certain nombre de photographies aériennes anciennes avec des échelles comprises entre 1/1 000 et 1/50 000. Les clichés peuvent être verticaux ou obliques. Une soixantaine de missions couvre toute ou partie de la zone d'étude. Les dates des missions photographiques les plus complètes à l'échelle de la zone d'étude sont récapitulées dans le tableau suivant, les missions ne couvrant qu'une partie du territoire étant exclues de ce tableau.

Les missions dépouillées ont été choisies en fonction des dates des phénomènes neigeux importants observés (voir chapitre 2.3.6), de la qualité de couverture et de résolution des photographies. Ainsi cinq séries ont été entièrement dépouillées, dont trois à travers des assemblages mis à disposition par l'IGN (1956, 2010 et 2020). La comparaison des missions 2005 et 2010 s'avère particulièrement intéressante, étant prises avec une bonne résolution avant et après les phénomènes relativement importants de l'hiver 2005-2006. Les autres missions sont également analysées ponctuellement, par exemple pour vérifier un témoignage ou l'état du boisement antérieur à un évènement.

| Date de la mission | Observations | Dépouillement |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 08/1948 | Plus anciens clichés présents sur la zone d'étude, qui présentent toutefois une qualité moyenne | Oui |
| 06/1956 | Cliché sur l'ensemble de la zone d'étude, succédant à la vague de froid de février 1956. Correspondant à l'assemblage BDORTHOHisto de l'IGN | Oui |
| 04/1959 | Plusieurs névés visibles correspondant à des congères ou des dépôts. Ne concerne que le NE du périmètre d'étude | Non |
| 1960 | Photo oblique des sommets | Non |
| 1962 | Clichés de bonne résolution, avec quelques lacunes | Non |
| 08/1963 | Série complète sur la zone d'étude, de bonne qualité, succédant à l'épisode neigeux de l'hiver 1962-1963. | Oui |
| 05/1965 | Résidus de couverture neigeuse, uniquement au NW de la zone d'étude | Non |
| 06/1968 | Résidus de couverture neigeuse, mission très restreinte autour du Puy Mary | Non |
| 10/1968 | Bien contrasté, ensemble du périmètre, bonne qualité | Non |
| 08/1970 | Bien contrasté, ensemble du périmètre, bonne qualité et grande photographie | Non |
| 10/1975 | Couverture neigeuse, qualité moyenne à médiocre | Non |
| 07/1980 | Mission complète, grande photographie | Non |

| | | |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 07/1986 | Mission complète, photographie moyenne, résolution bonne | Non |
| 08/1987 | Mission NDVI sur l'ensemble de la zone d'étude. Succède à la vague de froid de janvier 1985. | Oui |
| 07/1994 | Grandes photographies, série N&B et couleurs | Non |
| 04/2000 | Grandes photographies, qualité moyenne, couverture neigeuse | Non |
| 06/2000 | Grandes photographies, NDVI et couleurs | Non |
| 06/2005 | Correspond à l'assemblage IGN 2000-2005 | Non |
| 08/2010 | Correspond à l'assemblage IGN 2006-2010 | Oui |
| 2020 | BD ORTHO HR, fond de référence pour la numérisation des phénomènes et des aléas de la présente étude | Oui |

■ Apports de la photointerprétation

Les photographies aériennes mettent en évidence plusieurs indices de l'activité avalancheuse:

- les dépôts de neige dans certains thalwegs, qui persistent tard jusqu'en début de saison estivale lorsqu'ils sont importants ;
- les échancrures dans le couvert forestier, la végétation plus ou moins clairsemée avec une croissance différenciée lorsqu'elle a recolonisé des zones impactées par le passage des avalanches;
- les dégâts aux boisements (troncs couchés) sur des zones rarement atteintes, distingués de ceux occasionnés par les tempêtes. Ce témoignage reste relativement rare en raison de la qualité généralement insuffisante des photographies pour ce niveau de détail.


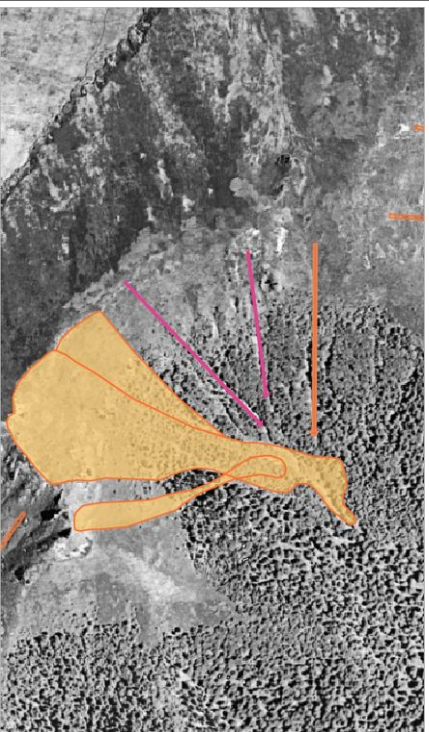

Les phénomènes observés par photointerprétation sont donc figurés sur la cartographie des phénomènes historiques en orange (voir chapitre 4.2), comme dans la CLPA.

■ Limites de la photointerprétation

Les zones non boisées ne conservent pas les traces des avalanches (hormis les dépôts de neige sur les missions de mai-juin).

Selon leur exposition et leur escarpement, les versants à l'ombre ne sont pas visibles. Ce cas de figure est particulièrement rencontré sur la mission de 2010, avec des ombres portées sur les versants Ouest qui ne permettent pas de les étudier.

S'agissant sur la zone d'étude de phénomènes de volumes généralement modestes, leur empreinte s'avère ténue. Elle peut parfois être confondue avec d'autres phénomènes (crues torrentielles notamment, qui ont charrié des bois stockés dans les ravins jusqu'aux cônes de déjection).

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| <p>BDORTHO Histo de 1954. Le site ici étudié correspond au versant Est du Bec de l'Aigle, commune de Laveissière.</p> | <p>Le couloir de gauche est clairement identifié par une trouée nette dans le couvert arbustif. Les autres couloirs se devinent dans les fonds de talweg.</p> | <p>Le couloir de gauche, toujours actif, est bien délimité par l'absence de végétation. Les couloirs du versant Sud sont moins marquées.</p> |

3.1.4. Archives départementales

Parmi les fonds consultés, celui concernant la presse ancienne est le plus riche d'informations sur des événements historiques.

■ Apports des archives consultées

Le mot clef 'avalanche' génère 291 réponses, dont 21 pages de journaux mentionnant des avalanches sur le département, correspondant à 18 événements différents. Certains sont en effet décrits peu ou prou de la même manière dans des journaux différents. Deux d'entre eux concernent le hameau d'Aymas sur la commune de Segur-les-Villas, hors de la zone d'étude. Ils sont toutefois référencés dans le tableau des phénomènes historiques à titre informatif.

Le fond documentaire des calamités naturelles consulté sur place a seulement permis de compléter la connaissance d'un événement de 1897 sur la commune de Lavigerie (cote 7 P 56), déjà relaté dans les archives de presse. Le fond concernant les aménagements RTM (75 M 1) n'a pas fourni d'autres informations.

■ Limites dans l'exhaustivité

Les recherches ayant porté essentiellement sur les fonds numérisés, elles sont soumises à des contraintes informatiques.

L'algorithme de recherche fonctionne sur la reconnaissance optique des caractères (OCR) des journaux numérisés. La qualité d'impression et de numérisation conditionne fortement la qualité de l'OCR et donc la recherche par mot clef. D'après les archives départementales, la

fiabilité de l'OCR se situerait autour de 50 à 60 %. Par ailleurs, l'algorithme de recherche est peu efficace pour des expressions telles que 'coulée de neige', et ne parvient pas à sortir de résultat satisfaisant. Or les zones habitées sont surtout exposées à des phénomènes qui sont rarement appelés 'avalanches' par les populations locales, lesquelles évoquent plutôt le détachement ou effondrement d'un 'comble', l'effet des 'écirs', etc. Mais il est alors difficile de distinguer dans les archives ce qui relève de l'effondrement d'une habitation par le poids de la neige ou de la destruction par une coulée.

Il est possible que des recherches approfondies sur les manuscrits, notamment les registres de décès, mettraient à jour des événements oubliés qui nous sont inconnus.

3.1.5. Autres archives anciennes en ligne

3.1.5.1. Lectura

La presse ancienne a également été consultée sur le portail Lectura propre à la région Auvergne-Rhône-Alpes. Aucune information supplémentaire n'est ressortie. Les titres de presse locale du Cantal – Le Progrès du Cantal, Le Cantal républicain, l'Écho du Cantal – en sont absents. La qualité de numérisation et la reconnaissance des caractères (OCR) semble moins performante que celle utilisée par les archives départementales du Cantal.

3.1.5.2. Gallica

Le portail Gallica de la Bibliothèque nationale de France (BnF) permet d'accéder à un vaste ensemble de documents anciens numérisés. Des informations sur des avalanches anciennes ont pu être recueillies sur la commune de Thiézac et Vieillespesse (hors périmètre d'étude) ainsi qu'au Falgoux.

Dans d'autres archives, des informations plus contextuelles permettent de connaître indirectement la place plus importante qu'occupaient ces phénomènes dans le passé. Plusieurs écrits attestent de la présence de forêt de défend (interdiction d'en prélever les bois), confirmé par les témoignages recueillis auprès des habitants les plus âgés :

« Au printemps, quand les rayons du soleil ont ramolli la couche de neige, des avalanches se détachent des versants, suivent généralement, en raison de la configuration du terrain, les mêmes voies et forment des couloirs. Sur ces espaces ravagés, une végétation de broussailles rabougries et traînantes peut seule résister, sans cesse détruite et renouvelée. Il existe un couloir d'avalanche remarquable dans la forêt communale de Laveissière et plusieurs dans la forêt domaniale de Murat.

Dans les régions élevées, les arbres contribuent à empêcher le glissement des neiges et la formation des avalanches. C'est pourquoi il est indispensable de conserver soigneusement, à titre de barrière, tous les arbres qui s'y trouvent, quelques dépérissants qu'ils soient. Lorsque la fonte se produit, le couvert des arbres la retarde, la rend moins brusque, la couche épaisse de mousse retient les eaux qui s'écoulent lentement sans former de torrents dangereux. » Statistique forestière du département du Cantal, par F. Gebhart, 1889.

3.1.6. Observations sur des sites internet et forums divers

3.1.6.1. Sites internet divers et forums spécialisés

Le site participatif d'observation et de report des phénomènes avalancheux 'data-avalanche.org' a enregistré 3 événements sur la zone d'étude. Un seul n'est connu qu'au travers de cette source.

Le forum de pratiquants de ski de randonnée 'Skitour' en recense aussi 3, dont 2 sans éléments de localisation suffisants.

Le site 'Infoclimat' fournit également des données, par sa photothèque ('photolive'), ses synthèses d'événements météorologiques passés, et son forum. Celui-ci mentionne de nombreux événements qui ont pu être recoupés avec les documents d'archives, les témoignages et les photographies aériennes. Les informations portent sur une dizaine d'avalanches, dont quelques-unes très anciennes. Quatre phénomènes récents ne sont connus qu'au travers de cette source.

Les phénomènes identifiés ont été ajoutés au recensement historique. Sur les Monts du Cantal, ils datent de moins d'une vingtaine d'années, sont généralement de faible ampleur (souvent des départs de plaques et petites coulées), et ne concernent que les zones de plus haute altitude fréquentées par les randonneurs et alpinistes. Les photographies des avalanches de l'hiver 2006 dans les ravins du Cirque du Falgoux, publiées sur Infoclimat, correspondent par contre à des volumes assez importants, dont les dépôts ont persisté jusqu'en début d'été et ont provoqué des dégâts aux boisements.

3.1.7. Synthèse sur les archives dépouillées

Les archives issues de la presse ancienne, ou de documents divers numérisés par la BNF, ne relatent que les avalanches ayant provoqué le décès de personnes ou des dégâts (destruction du bâti, endommagement d'ouvrages, dégâts aux boisements). Elles datent généralement du XIXe ou de la 1e moitié du XXe siècle. Ces événements ont souvent été effacés de la mémoire collective, hormis celui de Cheylade.

Les informations fournies sur les forums font état de phénomènes généralement récents, de moins d'une vingtaine d'années, observés par des pratiquants de randonnée ou d'alpinisme. Elles concernent donc plutôt les espaces de haute altitude et des phénomènes de volumes souvent modestes, hormis pour l'hiver 2006.

Il y a donc une importante lacune sur la connaissance des phénomènes qui ont pu se produire entre les années 30 et 80, voire 90, pour lesquels il n'y a pas d'archives disponibles. Elle renforce la perception de la population que les événements dommageables dateraient d'une époque où les hivers étaient plus rigoureux, et qui serait aujourd'hui révolue.

3.2. Recueil de témoignages et de données

3.2.1. Entretiens avec les municipalités

Chaque municipalité a été conviée (par téléphone et mail) à une réunion organisée dans chaque communauté de communes (soit 6 au total) pour recueillir des informations sur les phénomènes historiques. Il était proposé aux communes de venir avec les personnes ressources de leur choix (guides, agriculteurs, Anciens, etc.). D'autres contacts fournis par les participants ont été rencontrés individuellement par la suite.

L'objectif de ces réunions était :

- de recueillir l'information sur les phénomènes observés par la population ;
- de mieux apprécier les conditions nivométéorologiques observées à l'échelle locale et leur évolution ;
- de prendre connaissance des enjeux existants, des projets d'extension urbaine ou d'aménagements, afin d'étudier ces secteurs avec une attention soutenue, et d'appréhender la phase N°3 du marché.

Ces réunions se sont finalement tenues en communauté de communes ou en mairie, seules 2 communes n'ont pas répondu à l'invitation:

| Communauté de Communes | Communes | Observations |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| CC du Pays de Salers | Le Falgoux | Réunion le 25/11/2022 |
| | Le Fau | |
| | Saint-Paul-de-Salers | |
| | Saint-Projet-de-Salers | Absent de la réunion |
| CC du Pays Gentiane | Le Claux | Réunion le 21/11/2022 |
| | Cheylade | Ajout tardif dans le périmètre d'étude, contact pris par téléphone auprès du maire. |
| CC Hautes Terres | Albepierre-Bredons | Pas de réponse aux demandes d'entretien |
| | Laveissière | Consultation à distance d'un ancien élu selon les souhaits de la commune |
| | Lavigerie | Réunion le 22/11/2022 |
| CC Saint-Flour | Brezons | Réunion le 22/11/2022 |
| | Paulhac | |
| CA du Bassin d'Aurillac | Mandailles-Saint-Julien | Pas de réponse aux demandes d'entretien |
| CC Cère et Goul en Carladès | Saint-Jacques-des-Blats | Réunion le 24/11/2022 |
| | Thiézac | Réunion le 11/05/2023 |

Les conditions nivométéorologiques (précipitations, vents, type de dépôts, etc.) observées ont pu être apportées par certains intervenants. L'analyse du plus gros des archives ayant été réalisée en amont des entretiens, ces réunions ont permis de préciser plusieurs événements, mais également d'ajouter de nouvelles observations.

La connaissance des événements porte globalement sur les espaces de faible et moyenne altitude autour des enjeux actuels. La connaissance des avalanches en zone naturelle est souvent limitée.

Les comptes-rendus des réunions sont indexés au présent rapport.

3.2.2. Entretiens avec les professionnels et les administrations

En dehors des communes, un certain nombre de professionnels et d'administrations ont été consultés à la demande de la DDT.

| Administration/ Professionnel | Nom | Observation | Compte rendu |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Météo-France | M. Marchal | Série de données disponible nivométéorologique (nécessaire en cas de modélisation d'avalanche) | Non |
| ONF | M. Regad-Pellagru | Accès aux différents programmes d'aménagements forestiers des communes Emprises d'événements | Oui |
| Conseil Départemental | Mme Brousse M. Pair M. Bouscatier | Photographies et localisation d'événements ayant touché le réseau routier départemental. | Oui |
| DIR CentreEst | M. Pratoussy | Pas d'informations | Non |
| Parc des Volcans | M. Privat M. Reygade | Localisation de phénomènes en hautes montagnes | Oui |
| Station Super Lioran | M. Ajalbert | Localisation de phénomènes sur le domaine skiable et sur la zone d'étude | Oui |
| PGHM de Murat | M. Crazet | Localisation de phénomènes sur l'ensemble de la zone d'étude | Oui |
| Pisteur Col de Serre | M. Vernet | Localisation de phénomènes sur la partie Nord de la zone d'étude | Voir CR Le Claux |
| Guide de Haute Montagne | M. Terrisse | Localisation de phénomènes sur l'ensemble de la zone d'étude | Voir CR CCPS |
| Association Nationale pour l'Étude de la Neige et des Avalanches (ANENA) | M. Jarry | Localisation de phénomènes sur l'ensemble de la zone d'étude | Non |
| Ancien pisteur | M. Bonnet | Localisation de phénomènes sur l'ensemble de la zone d'étude | Oui |

Les entretiens se sont pour la plupart tenus en présentiel, avec quelques entretiens téléphoniques et par échange de mail. Les dates et les modalités d'échanges sont indiquées dans les comptes rendus annexés au présent rapport.

3.2.3. Recueil de témoignages auprès de la population

Les personnes interrogées sont celles pouvant habiter à proximité des zones avalancheuses ou ayant une vue sur celles-ci, ainsi que celles habitant le territoire depuis longtemps. La répartition des témoins est la suivante :

| Communes | Habitants interrogés | Observations | Recueil de témoignages |
|-------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Le Falgoux | 3 | Événements anciens | Fiche témoin |
| Le Fau | 1 | Aucune observation d'avalanche | RAS |
| Saint-Paul-de-Salers | 9 | Aucune observation d'avalanche | RAS |
| Saint-Projet-de-Salers | 3 | Aucune observation d'avalanche | RAS |
| Le Claux | 5 | Aucune observation d'avalanche | RAS |
| Cheylade | 4 | Aucune observation d'avalanche | RAS |
| Albepierre-Bredons | 1 | Aucune observation d'avalanche | RAS |
| Laveissière | 3 | Aucune observation d'avalanche | Fiche témoin |
| Lavigerie | 3 | Précisions sur la localisation de phénomènes historiques | Fiche témoin |
| Brezons | 7 | La commune a invité un grand nombre de personnes-ressources à la réunion de recueil d'information. | Oui CR Brezons Fiche témoin |
| Paulhac | 0 | - | - |
| Mandailles-Saint-Julien | 1 | Aucune observation d'avalanche | RAS |
| Saint-Jacques-des-Blats | 4 | Commune indiquant avoir déjà interrogé les personnes-ressources. Un phénomène historique ancien. | Fiches témoins |
| Saint-Hyppolyte | 1 | Aucune observation d'avalanche | RAS |
| Thiézac | 6 | Aucune observation d'avalanche | RAS |
| Aymas | 6 | Communes hors du périmètre de l'étude, mais sur lequel un phénomène historique est connu. | - |
| Association Aprogemere | | Document historique sur Cheylade et Saint-Paul-de-Salers. | Ajout aux archives |

Des témoins supplémentaires pourront être interrogés lors de la phase N°2 relative à la cartographie de l'aléa.

3.2.4. Synthèse sur les témoignages

Les deux types de témoignages entre professionnels du milieu montagnard et population des vallées se complètent assez bien.

S'agissant des professionnels, les observations partagées concernent essentiellement les secteurs de haute altitude, domaine de leurs interventions et de leurs pratiques sportives (ski de randonnée, cascade de glace, etc.). Elles ne remontent généralement pas à plus d'une vingtaine d'années, certaines personnes n'étant pas en poste voire pas présentes sur le massif auparavant.

Les guides, pisteurs et gendarmes secouristes sont particulièrement attentifs aux conditions de départ des avalanches pouvant être sources d'accidents pour les randonneurs et skieurs (formation et localisation de plaques à vent). Ils fournissent des informations sur la qualité de la neige, en particulier sur les chutes de neige fraîche.

Les services d'entretien des routes observent surtout les congères, les accumulations compactes difficiles à déneiger et les traces de phénomènes ayant endommagé les dispositifs routier (parapet, glissière, etc).

Les habitants des vallées (élus, agriculteurs, Anciens), font plus état de coulées parvenues (et/ou survenues) à basse altitude. Leurs observations concernent plutôt de petites coulées proches du bâti (granges, etc.) ou du réseau routier, la formation des corniches au rebord des plateaux, l'enfouissement des routes, des poteaux ou des bâtiments sous les congères, la puissance des écirs (vents du nord), la durée et la rigueur des « hivers d'autrefois ». Les témoignages directs concernent surtout les 4 dernières décennies, et remontent parfois aux années 1940-50. La tradition orale rapporte aussi des phénomènes plus anciens, pouvant remonter au début du XIXe siècle.

Malgré la multiplicité des témoins interrogés, il est vraisemblable que les phénomènes sur les versants de haute altitude soient surreprésentés du fait de l'attention qui leur est portée par les professionnels interrogés, par rapport aux phénomènes de basse altitude qui se produisent souvent dans des zones isolées, peu fréquentées en période hivernale, et difficile à observer (crêtes à l'amont des bois par exemple). Ces derniers sont souvent perçus comme anodins, car de faibles volumes, de faibles extensions ou de faible probabilité. Ce sont pourtant souvent eux qui, lorsqu'ils se produisent près des zones bâties, ont été à l'origine des principales destructions.

4. Phase 1 – Cartographie des phénomènes historiques

4.1. Tableau des phénomènes historiques

L'analyse des différentes sources (chapitre 3) conduit à l'élaboration d'un tableau des phénomènes historiques pour chaque commune de la zone d'étude. Celui-ci indexe chaque événement rapporté par les témoins ou la bibliographie en indiquant la source, la date, le résumé (ou citation) du phénomène décrit. La numérotation est rapportée sur la carte des phénomènes.

4.2. Principes de représentation

La carte de localisation est une représentation synthétique des phénomènes sous forme de carte, sur le modèle des CLPA.

4.2.1. Source de la donnée (couleur)

En fonction de la source d'information, deux couleurs sont distinguées :

- les couleurs orangées désignent des phénomènes avérés dont les traces proviennent de la photo-interprétation (3.1.3), et qui sont complétés par analyse du MNT et observations de terrain. La représentation est linéaire ou surfacique.
- les couleurs violettes désignent des phénomènes rapportés par des témoignages (4.2) ou des archives (6.1.2). La représentation est linéaire, surfacique ou ponctuelle.

4.2.2. Type de géométrie (forme)

4.2.2.1. Les emprises

Les emprises surfaciques peuvent être déduites par photo-interprétation ou par témoignages.

■ Par photo-interprétation et analyse du MNT

En photo-interprétation (couleur orange), les zones directement observables sont exclusivement limitées à la zone de transit et de dépôt, par la destruction du couvert forestier. L'emprise est alors complétée dans la zone de départ grâce à l'analyse du MNT ou du SCAN25 en cas de donnée insuffisante. L'emprise reste donc imparfaite, notamment sur la zone de départ et sur les extensions (effet de souffle, thalweg, etc.).

■ Par témoignages

Les témoins étant rarement rencontrés *in situ*, le recueil de témoignages se fait sur carte. Si les informations apparaissent suffisamment précises, il est possible de représenter les emprises des phénomènes historiques, sans chercher une limite absolue et certaine. L'essentiel des phénomènes représenté s'appuie sur la photo-interprétation des phénomènes et/ou MNT en complément.

4.2.2.2. Les flèches

Lorsque les couloirs présentent des surfaces trop faibles, comme les coulées sous couvert forestier ou dans des talwegs, le figuré linéaire peut être utilisé. C'est également le cas lorsque des coulées sont signalées de manière générale, sans localisation précises et peuvent concerner une grande partie du versant (secteur sous le Puy du Rocher par exemple).

4.2.2.3. Les ponctuels

Lorsque les informations recueillies ne permettent pas de rattacher avec suffisamment de précision l'information à un couloir spécifique, la représentation est donnée sous la forme de point au niveau de la localisation supposée du phénomène. D'autres témoignages ou informations pourraient permettre de rattacher l'historique à une emprise ultérieurement.

4.3. Incertitudes

Des incertitudes peuvent demeurer dans l'analyse des documents historiques ou des témoignages. Dans ce dernier cas, on notera que la transmission orale des événements passés peut être exagérée ou minorée par les interlocuteurs successifs. Même si cela est plus rare, ils peuvent également être déformés dans les archives historiques.

Concernant l'analyse des photographies aérienne et du MNT, des zones présentant une morphologie adaptée aux avalanches, mais sans traces (absence de végétation notamment), ou peu marquée (couvert forestier, barre rocheuse, etc.) peuvent être représentées avec une incertitude.

4.3.1. Fiabilité de la donnée (remplissage)

Le remplissage des géométries représentées est différent selon la fiabilité de l'information :

- les emprises pleines représentent des données certaine ou très vraisemblable, généralement par le recoupement de plusieurs sources ;
- les emprises hachurée ou vide représentent des données dans la fiabilité est incertaine, comme par exemple la présence d'une seule source trop imprécise ou une pente insuffisante. Dans le cas de la représentation ponctuelle, le symbole non rempli détermine une **incertitude de localisation** (et non de vraisemblance) provenant d'une archive.

5. Phase 1 – Synthèse

5.1. Observations générales

À l'issue de la phase 1, de nombreux documents et témoignages ont été recueillis, permettant de mieux cerner les problématiques avalancheuses spécifiques à ce massif. Les précipitations neigeuses sont fortement liées aux influences océaniques et donc associées à des vents d'Ouest, voire Nord-Ouest. Ces précipitations peuvent déposer des quantités importantes de neige en peu de temps (épisodes de février 1989 et décembre 2021, voir chapitre 2.3.6). En montagne, des avalanches de neige spontanée peuvent se former sous ces importants cumuls.

Toutefois, les dépôts sont très souvent remaniés par les vents. Les vents d'Ouest, mais aussi du Nord voire du Nord-Est, forment alors de remarquables corniches (voir chapitre 2.3.5) au sommet des ruptures des pentes – que ce soit en bordure des plateaux ou des crêtes en montagne – et des plaques à vents à l'aval de celle-ci. Les avalanches peuvent se déclencher spontanément par détachement des plaques à vents à l'aval (surcharge naturelle ou anthropique, fonte, vents) ou par la rupture de la corniche.

La rupture d'une corniche seule peut générer de petits phénomènes de faible extension si les surfaces mobilisables à l'aval sont modestes. Dans le cas contraire, elle est susceptible de déstabiliser les accumulations (plaques à vent) et générer une avalanche plus ou moins importante en fonction du volume de neige disponible.

Les avalanches observées sur la zone d'étude se propagent quasi exclusivement sous forme d'écoulements dits « denses » (peu développé en hauteur et au contact de la topographie). Ils peuvent être constitués de neige sèche ou de neige humide (qualifiée de « grasse » localement).

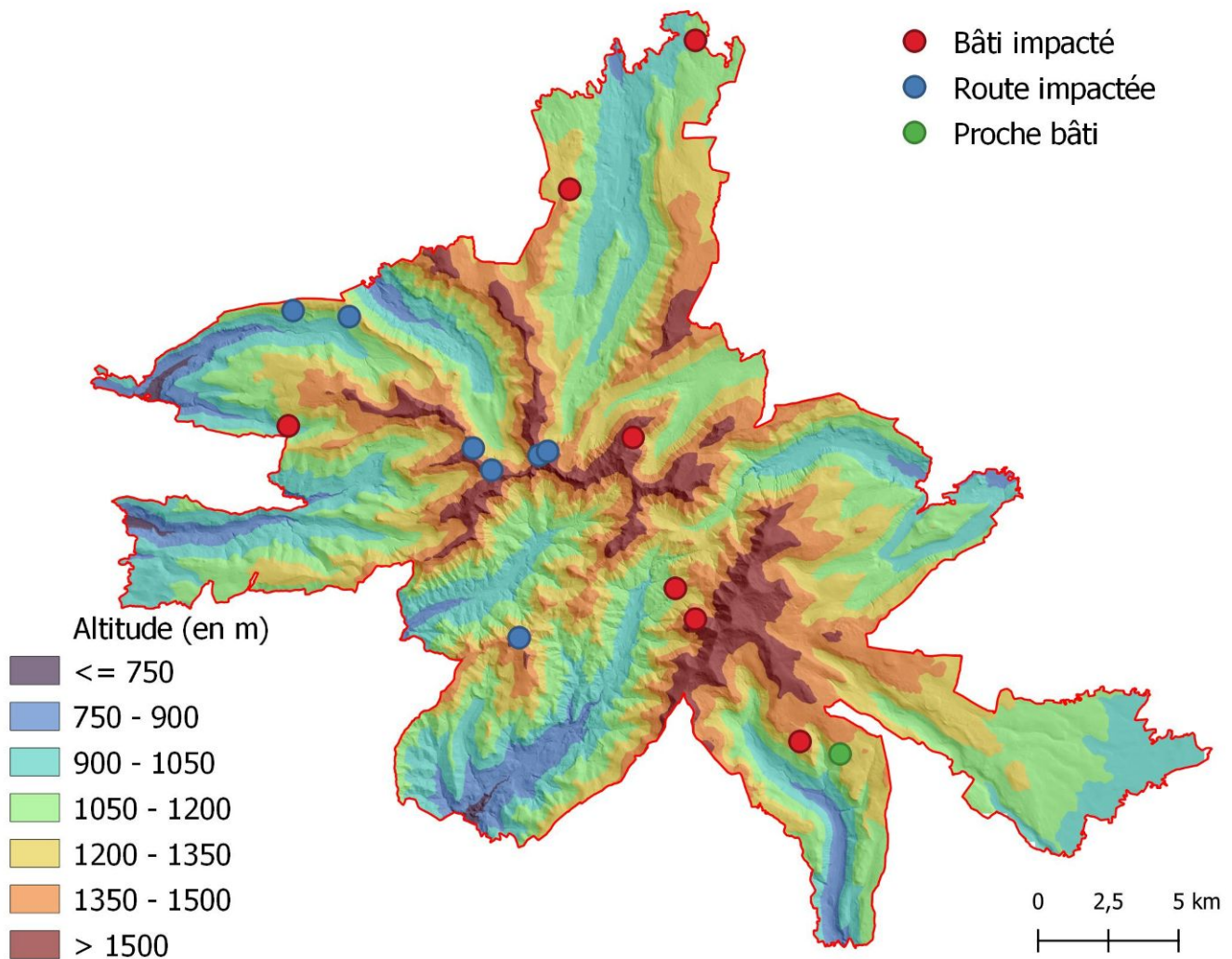


Figure 5: Carte des altitudes présentant la distribution des événements historiques connus ayant impacté le bâti, les routes, ou s'approchant d'une zone bâtie. La localisation correspond à la zone de départ des phénomènes.

La carte ci-dessus montre la distribution spatiale des événements connus sur la zone d'étude. On note qu'assez peu de zones bâties ont été impactées par le passé. La distribution spatiale est assez hétérogène, avec des événements provenant aussi bien d'altitude élevée qu'en fond de vallée, avec des expositions variées. La connaissance reste lacunaire et d'autres phénomènes pourraient être mis en évidence au cours des phases ultérieures.

5.2. Caractérisation des avalanches dans le Cantal

En altitude, grossièrement au-dessus de 1500 m environ, des avalanches dites 'alpines' sont observées. Les zones de départ présentent des surfaces relativement importantes de 5000 à 10 000 m².

- Aucune observation documentée d'aérosol (écoulement pulvérulent et aérien) n'a été portée à notre connaissance sur la zone d'étude, mais certains couloirs du massif présentent des conditions limites à leurs apparitions avec des pentes et une dénivellation importante de la zone de transit. Dans ces couloirs souvent exposés au Nord, la neige transportée reste froide et sèche conduisant à des avalanches atteignant des vitesses élevées (face Nord du Puy Mary).
- Ces avalanches, souvent en couloir, peuvent parcourir une dénivellation importante entre la zone de départ et la zone d'arrêt, et donc atteindre des altitudes inférieures à 1500 m.

Les départs correspondent pour l'essentiel à des plaques à vents (pouvant être déclenchées ou non par la rupture d'une corniche), dans les zones à l'abri des vents d'Ouest et du Nord.



◀ dépôt à 1350 m d'altitude d'une avalanche partie sur la face Ouest du Puy Mary autour de 1720 m en 2015. L'avalanche, puissante, a cassé des arbres de bonne section et endommagé les parapets du pont. Sur le crêt à droite, on observe un sapin couché (masse sombre dans le thalweg) par le souffle de l'avalanche. De nombreux branchages soufflés sont également visibles au premier plan.

Photographie : Conseil départemental du Cantal

Culot d'avalanche dans le Cirque du Falgoux, dans le thalweg sous la Chapeloune. Le dépôt est conséquent, tant en épaisseur (4 à 5 m selon l'observateur) qu'en largeur. Le culot ne disparaîtra totalement qu'à la fin de l'été 2006.

Photographie : Laurent Garcelon, Infoclimat.



Coulée de fond et de fonte au niveau de la face Nord du Puy Mary. Le départ de fond se caractérise par un départ au niveau du sol et non sur une sous-couche.

Photographie : Laurent Garcelon, Infoclimat.

En dessous de 1500 m d'altitude environ, les conditions d'enneigement sont différentes. Les accumulations provenant des chutes de neige fraîche sont souvent faibles et se déposent rarement sur une sous-couche du fait des amplitudes thermiques. Les départs spontanés de neige fraîche sont rares, voire exceptionnels. La morphologie des coulées observées semble concerner principalement des avalanches provenant de **rupture de corniche**. Celle-ci se forme sur une période assez longue, au gré des différentes chutes de neige et des vents. Leurs ruptures (fonte, surcharge) peuvent provoquer une avalanche mobilisant uniquement les matériaux de la corniche ou les accumulations (si présentes) à l'aval. Ces surfaces d'accumulations sont de taille relativement réduite, de quelques centaines de m² à 5 000 m².

6. Phase 2 – Cartographie des aléas

6.1. Détermination des zones de départ potentielles par traitement numérique du Modèle Numérique de Terrain

6.1.1. Source de données topographiques

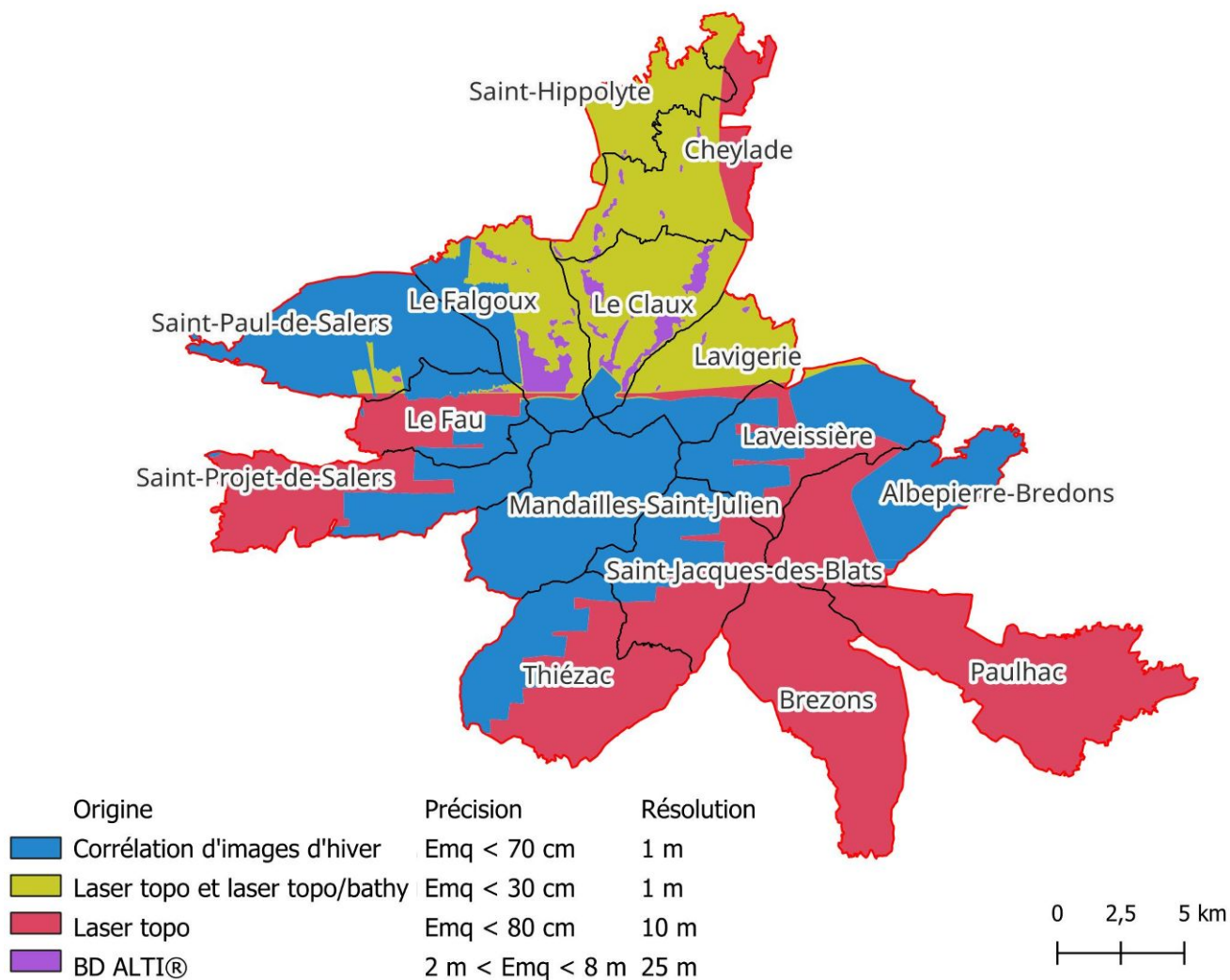


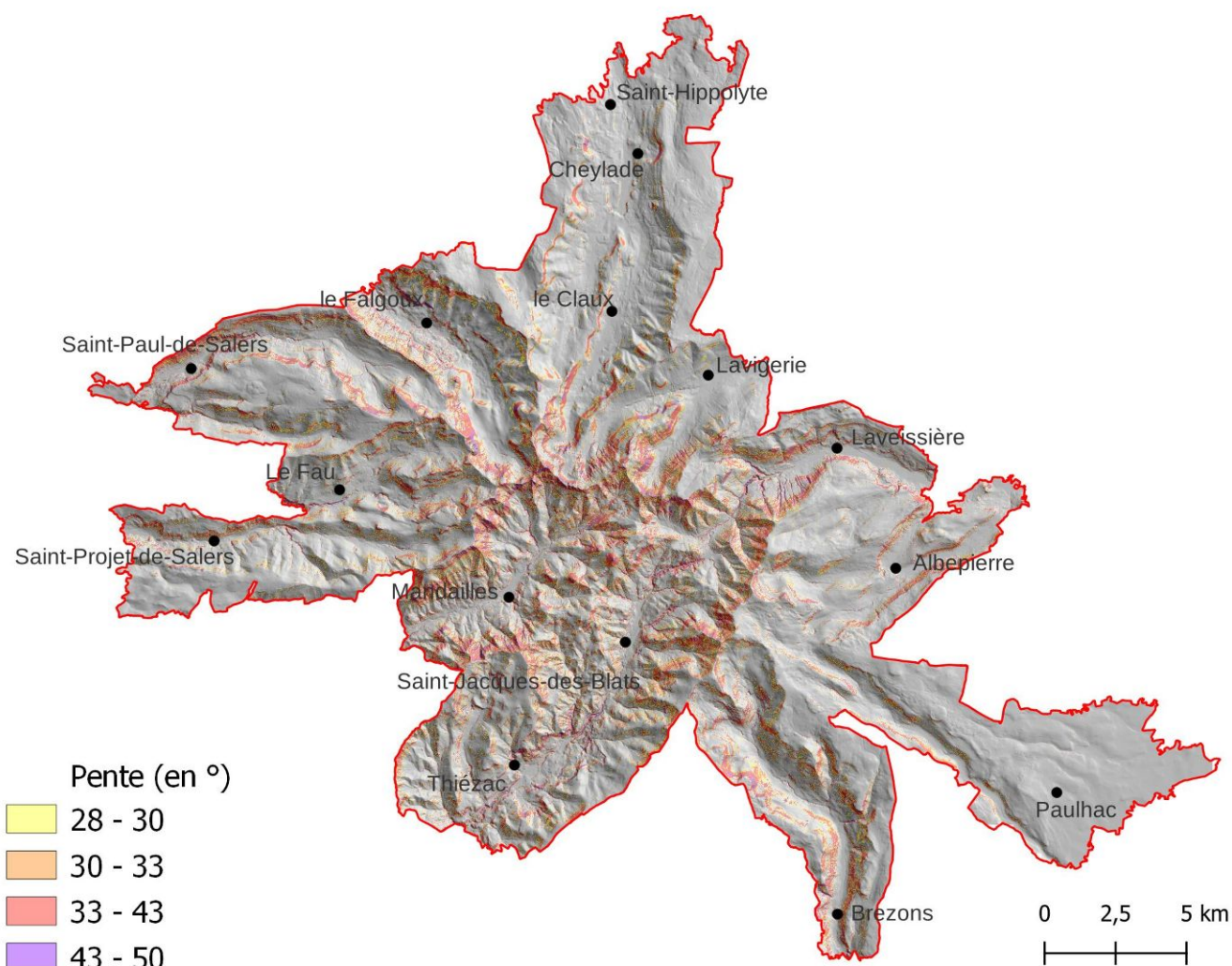
Figure 6: Carte des sources de données utilisées pour réaliser le RGE Alti. ©IGN - 2022 – BD TOPO®

Le modèle numérique de terrain (MNT) RGE ALTI® au pas de 1 m de l'IGN offre des données topographiques en trois dimensions sur l'ensemble de la zone d'étude. Cependant, la qualité du MNT diffère en fonction des techniques d'acquisition des données, comme le montre la figure ci-dessous. Globalement, les secteurs de plus haute altitude sont couverts avec d'assez bonnes résolutions, au contraire de la partie Sud-Est où la précision est moyenne. Quelques secteurs des communes de Falgoux et du Claux ne disposent que de données très médiocres issues de la BD ALTI® qui présente une résolution de 25m, quasiment inexploitable.

C'est ce MNT RGE ALTI® sous-échantillonné à 2m qui a été traité pour établir des cartes des pentes favorables au déclenchement des avalanches, et des expositions.

6.1.2. Carte des pentes favorables aux déclenchements

Il est communément admis que les zones de déclenchement des avalanches correspondent à des pentes comprises entre 50 et 30°, voire 28°. La plus forte probabilité se situe entre 33 et 43°. Au-delà de 50°, les accumulations sont peu importantes. En deçà de 30°, les départs sont rares.

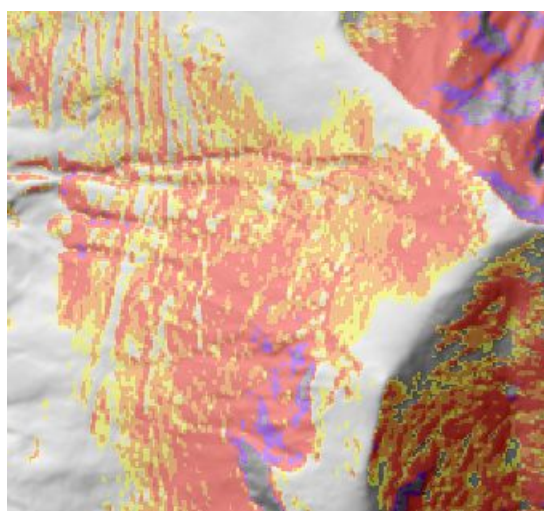


▲ Figure 7: Carte des pentes à l'échelle de la zone d'étude. ©IGN - 2022 – RGE ALTI®

Les pentes suffisamment inclinées sur de vastes surfaces se situent dans les zones d'altitude supérieures à 1500 m, le long des arrêtes du massif mises en évidence dans la carte des altitudes (voir Figure 2).

Mais les espaces moins élevés comprennent aussi des pentes soutenues qui peuvent constituer de plus petites zones de départ potentielles si l'enneigement le permet, notamment au rebord des plateaux (vallée de Brezons, Saint-Paul-de-Salers, etc.).

► Figure 8: extrait au 1/5 000 de la face Ouest du Puy Bataillouse. ©IGN - 2022 – RGE ALTI®



L'ensemble des pentes est considéré, quelle que soit sa superficie, dans les limites du MNT (pixel de 2x2m). La carte des pentes est une première étape de l'analyse des zones de départ, il convient de vérifier par la suite, par analyse visuelle du MNT et/ou sur le terrain, l'homogénéité de la zone de départ qui peut alors constituer un panneau (voir figure 12 du 6.1.5).

Pour les altitudes en deçà de 1500 m, la formation de la plupart des avalanches se produit par la rupture de corniche formée par l'action du vent (principalement d'Ouest et du Nord/Nord-Est). Dans ces secteurs, c'est la pente à l'aval des ruptures de pente en sommet de versant (lieu de formation des corniches) qu'il convient d'identifier, car conditionnant la propagation sur le versant.

La carte des pentes est un calcul réalisé sur le MNT permettant de calculer la valeur de pente pour chaque maille. Les données acquises étant de précision variable (voir chapitre 6.1.1), il convient de manier avec précaution les pentes dans les secteurs de faible précision. L'angle réel de la pente peut être minoré, ainsi que l'étendue concernée.

6.1.3. Carte des expositions

La carte, réalisée à l'aide du MNT rééchantillonné, figure 8 expositions différentes (Nord, Nord-Est, Est, Sud-Est, Sud, Sud-Ouest, Ouest, Nord-Ouest).

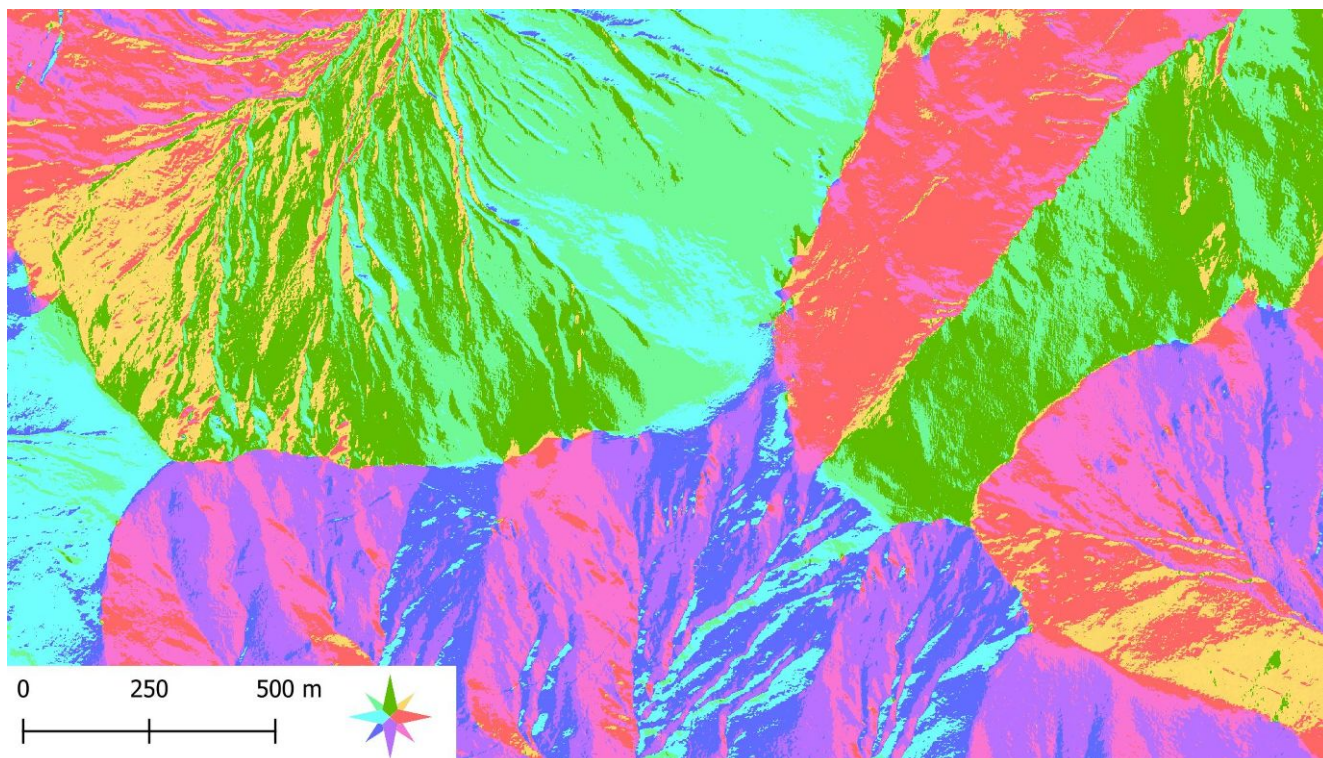


Figure 9: Carte des expositions, extrait sur le secteur du Bataillouse (sommet à l'Ouest) et du Rocher du Bec de l'Aigle (sommet à l'Est). ©IGN - 2022 – RGE ALTI®

Le relief compartimente les zones de départs. Elles ne s'étendent généralement que sur une seule exposition. La présence de thalweg ou d'une crête limitent l'extension latérale du panneau. La rupture d'une corniche peut toutefois provoquer la purge spontanée de plusieurs panneaux, et mobiliser diverses expositions si elles sont toutes suffisamment enneigées.

6.1.4. Croisement avec la végétation

Pour les secteurs boisés denses où l'analyse des photographies aériennes et des témoignages ne permet pas de conclure sur la présence d'avalanche, il n'est pas cartographié d'emprise de zone de départ potentielle.

La prise en compte du boisement dans la cartographie est explicitée au chapitre 6.3.3.

La couche de végétation utilisée est une couche vectorielle provenant de la BDFORET de l'IGN. Le millésime utilisé est le dernier disponible à la date de commencement de l'étude, soit 2015. Les zones étiquetées « forêt ouverte », « lande », ou « Forêt fermée sans couvert arboré » ne sont pas retenues du fait qu'elles ne représentent pas un couvert boisé suffisamment dense pour avoir un rôle limitant sur les départs. De fait seules les « forêts fermées » sont retenues.

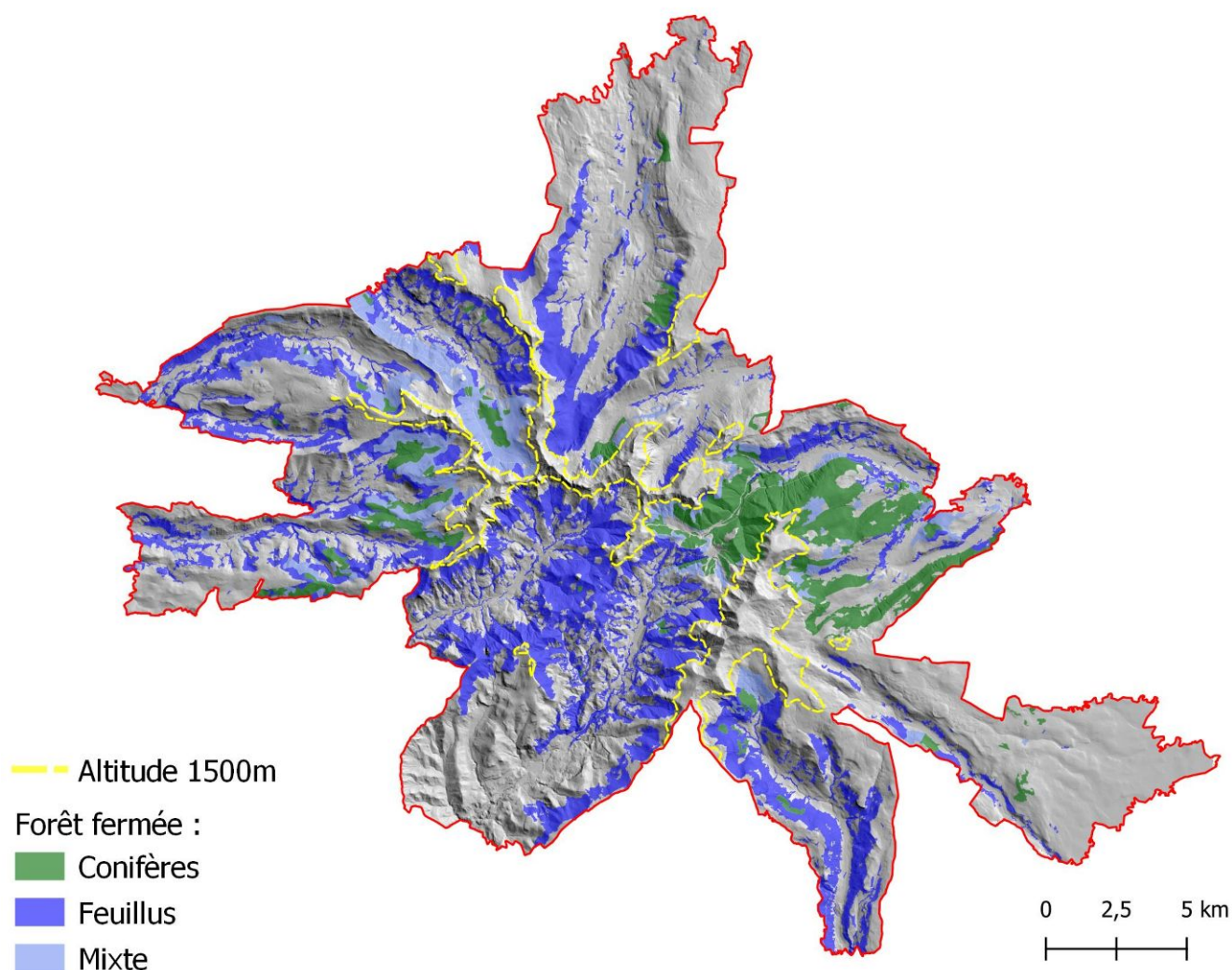


Figure 10: Carte des forêts fermées selon la BDTOPO. ©IGN - 2022 – RGE ALTI®/BDFORET®

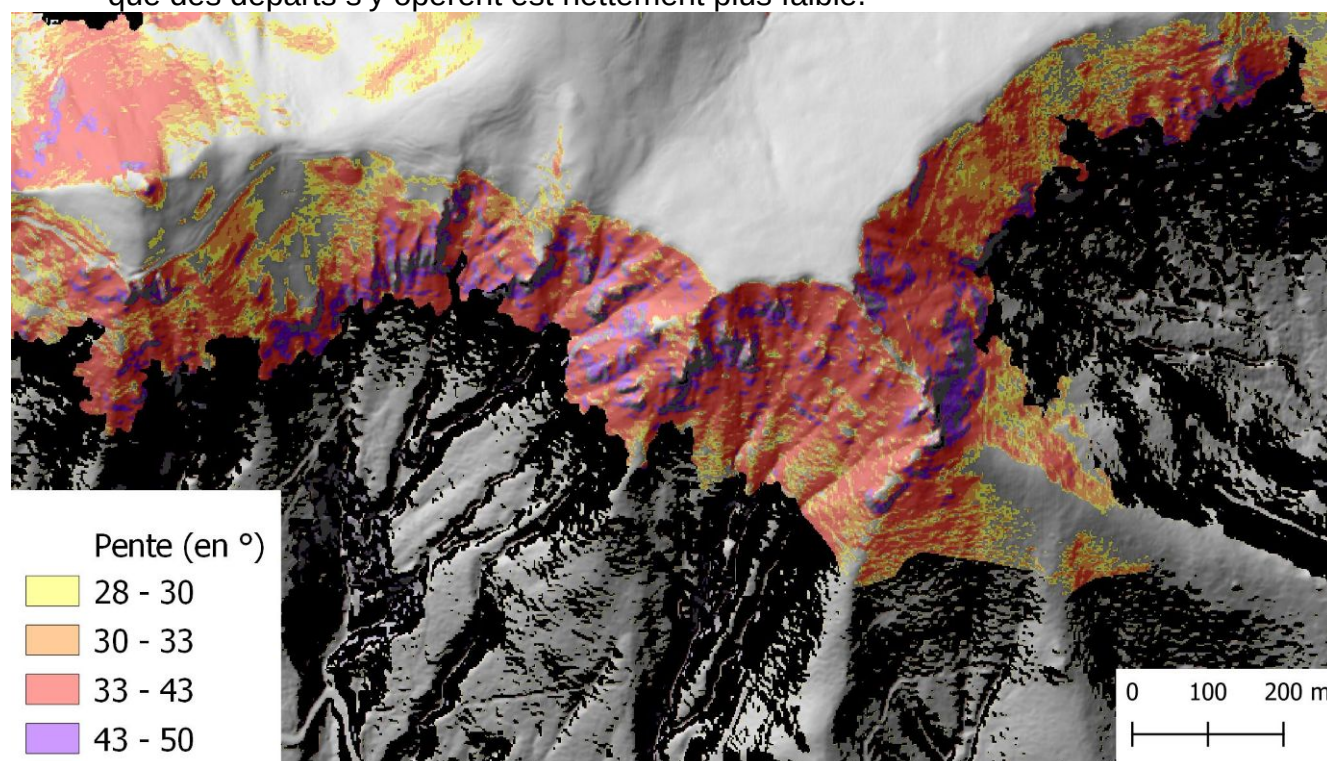
L'**exclusion des secteurs boisés « fermés »** au cours de cette étape **pourra être remise en cause** ultérieurement si des **indices d'activité** sont observés lors de la phase de terrain (chapitre 6.2), par l'apport de **nouveaux témoignages**, ou si le zonage présente des lacunes. La couche est en effet produite par photo-interprétation automatique des zones de forêts de plus de 5 000 m². **La reconnaissance automatique présente une fiabilité relative**, notamment dans les lisières et les boisements diffus. Quelques dizaines de mètres carrés non boisés peuvent suffire à constituer une petite zone de départ.

L'analyse diachronique (1954-2020) des photographies aériennes montre par ailleurs que le boisement s'avère plutôt stable voir en légère extension, mais vers le fond de vallée, probablement en lien avec la déprise agricole. Les espaces montagnards n'ont pas connu d'évolution significative.

6.1.5. Synthèse sur les zones de départ potentielles

Un travail de synthèse est réalisée afin d'identifier les zones de départ à partir de la carte des pentes et de la couche de forêt. Ainsi sont distinguées :

- les pentes avec absence de boisement dense, l'affichage des pentes reprends alors les classes de la carte des pentes ;
- en noir, les pentes de 30 à 45° pouvant correspondre à des zones de départ, mais s'inscrivant dans des secteurs globalement assez densément boisés. La probabilité que des départs s'y opèrent est nettement plus faible.

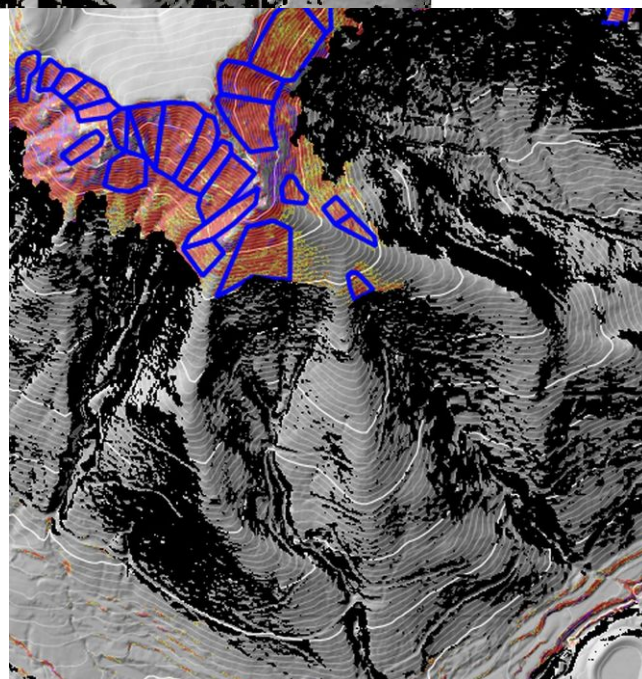


▲ Figure 11: Carte de synthèse sur le secteur du Rocher du Bec de l'Aigle. Les différents bassins d'accumulations sont aisément identifiables à l'amont de la zone boisée.

©IGN - 2022 – RGE ALTI®

► Figure 12: Identification des zones de départ potentielles d'après les ensembles de pentes homogènes.

Dans les bassins d'accumulations d'un même couloir, on peut identifier différents panneaux (en bleu) correspondant à un secteur relativement homogène susceptible de se déclencher indépendamment. L'analyse par panneau permet de caractériser les phénomènes potentiels à l'aval, en fonction de sa superficie (et donc du volume de neige mobilisable). Le déclenchement simultané de plusieurs panneaux est possible dans certains cas.



Cette synthèse permet d'identifier d'éventuelles zones de départs dont la détection à pu échapper aux étapes précédentes, notamment dans les secteurs de basse altitude pas ou peu boisé. Ces zones sont ensuite validées sur le terrain.

6.2. Validation et expertise de terrain

Les investigations de terrain, réalisées par des chargés d'étude expérimentés, se sont déroulées sur 5 semaines d'octobre 2022 à mai 2023.

Les zones de départ potentielles préalablement identifiées sous SIG ont été observées (soit en les parcourant à pied, soit du versant opposé) afin d'estimer leur pente, leur homogénéité topographique, les éléments de rugosité qui les compartimentent, les crêtes favorables à la formation de corniches, les zones favorables aux accumulations par le vent, les possibilités de départ simultané de plusieurs panneaux, etc. Ces précisions étaient particulièrement nécessaires sur les parties où la résolution du MNT était très dégradée.

Par ailleurs, les indices d'activité dans la zone de transit et d'arrêt ont été relevés, en particulier lorsque des enjeux pouvaient être exposés : âge de la végétation, arbres cassés, etc.

En l'absence d'enjeux et notamment en moyenne montagne, l'expertise est généralement réalisée à distance, depuis le pied des versants ou depuis les versants faisant face aux zones de départ.

Les périodes et les terrains parcourus sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

| Chargé d'études | Dates | Zone couverte | Conditions |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| L.LHEUREUX | 25 au 28-10-2022 | Le Claux Le Falgoux Saint-Paul-de-Salers Le Fau Saint-Projet-de-Salers | Temps dégagé, bonne visibilité |
| L.LHEUREUX | 21 au 25-11-2022 | Brezons Paulhac Lavigerie Saint-Paul-de-Salers Mandaille-Saint-Julien Saint-Jacques-des-Blats Albepierre-Brédons Laveissière Aymas | Saupoudrage en début de semaine, neige à partir de 1300m. Visibilité en altitude variable, parfois mauvaise. Réunion en commune et personnes-ressources (voir 3.2.1). |
| V.DEFOURNEAUX | 29-11-2022 au 02-12-2023 | Albepierre-Brédons Brezons Paulhac Cheylade | Précipitations (pluie et neige), faible visibilité et vent fort en altitude. |
| L.LHEUREUX | 27-02-2023 au 03-03-2023 | Cheylade Saint-Hippolyte Le Claux Lavigerie Laveissière Albepierre-Brédons Saint-Jacques-des-Blats Mandaille-Saint-Julien Thiézac | Neige au sol en altitude (>1300 m), visibilité bonne à très dégradée en montagne. |
| L.LHEUREUX V.DEFOURNEAUX | 09-05-2023 au 12-05-2023 | Ensemble de la zone d'étude pour validation interne. | Temps variable : pluie et beau temps. |

6.3. Critères de classification de l'aléa

6.3.1. Aléa de Référence Centennale (ARC)

La grille d'aléa provient du guide méthodologique PPRN Avalanche de février 2022. La grille est basée sur l'énergie dynamique de l'avalanche, exprimée en kPa (kilopascal, 10 kPa équivaut à 1 t/m²).

| Intensité | Niveau d'aléa | Étiquette | Descriptions |
|----------------|---------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 < P < 3 kPa | Faible | A1 | Effet de souffle en phase dispersion |
| 30 < P < 3 kPa | Moyen | A2 | Effet de souffle assez violent Fin de course des petites coulées Avalanche de talus |
| P ≥ 30 kPa | Fort | A3 | Effet de souffle très violent Écoulement dense en propagation ou zone d'arrêt |

Tableau 1: Grille de l'aléa de référence centennial (ARC)

6.3.2. Aléa de Référence Exceptionnelle (ARE)

L'avalanche exceptionnelle se définit comme une avalanche d'intensité ou d'extension supérieure à l'avalanche centennale, dans la limite d'un scénario « vraisemblable ». Il est convenu de considérer qu'une avalanche plus rare que l'avalanche tricentennale devient trop hypothétique pour être prise en compte dans l'étude.

Il existe plusieurs scénarios pouvant permettre d'établir un aléa exceptionnel :

- événement historique majeur, antérieur à la fin du petit âge glaciaire (milieu de XIX^e siècle)
- la présence d'une topographie favorable à un dépassement des limites connues
- la simulation numérique d'une avalanche guidée par des paramètres nivologiques « tricentennaux »
- la configuration de la zone de départ favorable à des départs élargis
- la présence d'une topographie favorable à un effet de seuil
- le contexte morfo-climatique à prendre en compte pour qualifier et cartographier l'aléa

Si l'ARC est décliné en trois niveaux d'intensité, cette subdivision n'est pas demandée pour l'ARE, en raison de la forte incertitude concernant les avalanches exceptionnelles.

En revanche, une distinction est opérée entre écoulement dense et aérosol pour mieux estimer les menaces potentielles. Cette distinction est déterminée à la lumière de l'analyse géomorphologique, à dire d'expert, complétée le cas échéant par les résultats des modélisations numériques menées dans le cadre de l'étude sur un couloir au Lioran et des sites à St-Projet-de-Salers.

6.3.3. Le couvert forestier

6.3.3.1. Rôle de la forêt

■ Ancrage du manteau neigeux dans les zones de départ

La forêt stabilise le manteau neigeux. La présence de peuplements forestiers, notamment les essences résineuses à feuillage persistant dans les zones de départ potentiel, modifie les conditions de dépose des flocons rendant le manteau plus hétérogène, grâce aux turbulences du vent générées par l'augmentation de la rugosité de la surface et le poinçonnement provoqué par la décharge des houppiers par paquets. Les troncs ont aussi un effet d'ancrage du manteau au sol.

Le couvert végétal crée un microclimat moins propice à la formation de givre de surface ou de profondeur (les gobelets) dont les cristaux produisent une couche fragile. Il permet ainsi une transformation plus régulière du manteau.

■ Protection insuffisante en zone de transit et d'arrêt

La forêt ne suffit pas à arrêter une avalanche partie au-dessus de la limite amont du peuplement. Dans ce cas, des bois et des débris végétaux se retrouvent dans l'écoulement et le dépôt, ce qui peut aggraver considérablement les effets sur les biens par poinçonnement.

Enfin, des départs ponctuels sont parfois observés en forêt, soit en neige très poudreuse et sèche, soit lors de redoux succédant à d'importantes précipitations.

L'interaction entre la forêt, le manteau neigeux et par extension les avalanches est donc permanente.

La gestion des forêts sur pente doit impérativement tenir compte de cette fonction de protection contre les avalanches, particulièrement à l'amont des enjeux.

6.3.3.2. Prise en compte de la forêt dans la cartographie des aléas

Le guide PPR Avalanche stipule que même gérée dans un but de protection, la forêt ne peut être considérée comme un « ouvrage de protection » pérenne; en ce sens, elle ne peut être prise en considération pour la réduction de la vulnérabilité de secteurs soumis à l'aléa avalanches.

Toutefois, différents cas de figure sont considérés :

1. la zone de départ d'avalanches se situe au-dessus de la forêt.

La forêt ne joue aucun rôle dans ce cas. L'effet destructeur du phénomène est même aggravé par la présence des arbres dans l'avalanche.

2. la zone de départ potentiel se situe dans la forêt : 3 observations possibles
 - 2.1. des départs d'avalanches se sont déjà propagées au sein du massif. Cette situation a les mêmes effets que la situation précédente. Un aléa est affiché pour ce secteur (ARC ou ARE).
 - 2.2. de mémoire d'homme, la forêt existe et il n'y a pas eu d'avalanches connues. Dans ce cas, la forêt peut être considérée comme un élément constitutif du milieu et il en est tenu compte.
 - 2.3. historiquement, des avalanches ont déjà eu lieu et une forêt a été plantée pour lutter contre elles. La cartographie des aléas fait abstraction de la forêt.

6.4. Observation et classification de l'aléa par commune

6.4.1. Fonds de référence

Cadastre

Les fonds cadastraux sont accessibles par le portail cadastre.data.gouv.fr avec des mises à jour trimestrielles. Les données utilisées sont issues du millésime d'avril 2022. Seuls les lieux-dits et la couche bâtiment sont représentés sur les cartes. Le bâti peut présenter des décalages avec l'orthophotographie, qui sert de fond de référence.

Orthophotographie

En cas de discordance entre le cadastre et l'orthophotographie, celle-ci sert de **fond de référence**. Les données MNT de même qualité que l'orthophotographie peuvent également être utilisées (combes, escarpement, etc. en zone naturelle).

Modèle Numérique de Terrain

Le MNT utilisé est la RGE ALTI® 2.0 (date de référence 19/01/2021) de l'IGN, au pas de 1 m, établi à base de données acquises de diverses manières et de qualité variable (voir 6.1.1).

Pendant l'élaboration de l'étude, l'IGN a mis à disposition les données brutes du programme LIDAR HD. Ces données ont pu être traitées très ponctuellement par le bureau d'étude afin d'affiner le MNT sur certains secteurs (Le Caire, Rochemonteix, vallée de la Santoire, Malrieu, Saint-Projet-de-Salers).

6.4.2. Commune d'Albepierre-Bredons

6.4.2.1. Secteurs d'Auzolles Bas et d'Auzolles Haut

Des espaces de faible couverture boisés ou en cours de fermeture sont présents à l'amont des habitations de ces deux hameaux. Au niveau d'Auzolles Bas, la zone de départ est limitée (15 m de dénivelé) et le terrain est aménagé en anciennes terrasses agricoles buissonnantes. L'aléa retenu est moyen (**A2**), correspondant à des petites coulées de talus s'arrêtant en pied de versant.

Le versant d'Auzolles Haut est plus escarpé, avec des rochers affleurants. À l'Est, un panneau est formé par une zone rocailleuse où la végétation progresse. À l'Ouest, deux petits couloirs raides sans végétation dans leur partie sommitale peuvent être le siège de coulées atteignant le bas de versant. Le couloir le plus à l'Est s'épanche sur un cône d'éboulis concave, menaçant l'ensemble du cône et pouvant atteindre la RD 239. Au vu des faibles dénivelés et de la surface réduite du bassin d'accumulation, ces zones sont traduites en aléa moyen (**A2**).

6.4.2.2. Autres secteurs du territoire communal

Les avalanches sur le reste du territoire communal n'approchent pas les zones d'enjeux bâtis. Dans le secteur de Prat-de-Bouc et des Prés Marty, de nombreuses zones de départ sont formées par des raidissements ponctuels de la pente sur lequel peuvent se déclencher des coulées (**A2**).

Dans le cirque de Chamalière, les zones de départ au niveau des crêtes (altitude 1600-1800 m) forment des bassins d'accumulation de 5 à 10 000 m², pouvant déclencher des phénomènes de grande ampleur comme l'avalanche de 2006 sous le Rocher de la Sagne du Porc. Cette avalanche approche la ruine d'une ancienne grange installée dans une clairière au fond du cirque (**A3** et **A2**). Le reste du cirque est concerné par quelques autres grandes avalanches de versant (1000 m de longueur) classées en aléa fort (**A3**) entre lesquels s'intercalent des zones de départ plus diffuses (**A2**).

6.4.2.3. Décalage du cadastre

Un décalage important entre cadastre et orthophotographie existe au niveau de la gare d'arrivée du télésiège du Plomb. Celle-ci n'est **pas concernée** par l'aléa moyen (**A2**).

6.4.3. Commune de Brezons

6.4.3.1. Secteur de la Grifoul

Les constructions de la Grifoul sont bâties à l'aval d'une rupture de pente donnant sur la planèze. Les vents du Nord qui balayent le plateau forment une corniche en surplomb du hameau, qui, lorsqu'elle rompt, génère un glissement de blocs de neige qui peut également mobiliser une partie du manteau neigeux à l'aval. La topographie favorise leur propagation jusqu'au croisement de la voie d'accès aux habitations et de la route départementale, laquelle a déjà été franchie d'après les témoins. La plus grosse part des dépôts (**A3**) s'arrête en amont du fait de la faible pente des terrains. Leur épaisseur et leur vitesse sont nettement plus réduites au niveau des voiries (**A2**). Une rupture de la corniche directement à l'amont de l'habitation la plus à l'Ouest pourrait atteindre la façade (**A3**). L'orientation du versant et la topographie à l'amont de la seconde habitation à l'Est semblent limiter la taille de la corniche (**A2**).

En conditions nivométéorologiques exceptionnelles, telles qu'un long hiver froid et venteux aboutissant à la formation d'une corniche très importante, puis cédant sur un manteau

neigeux instable à l'aval, les constructions sont concernées par un aléa exceptionnel d'écoulement dense (**ARE**).

6.4.3.2. Servières

Le hameau a connu deux avalanches anciennes aux dates incertaines (autour de 1900 puis 1970/1980) qui ont impacté une partie du bâti construit dans l'axe d'un talweg (grange à 1176 m d'altitude). Les départs de ces deux phénomènes seraient dûs à la rupture de corniche sommitale du Puy Tariol (1458 m). Les pentes des terrains à l'aval sont également suffisamment raides à elles seules pour déclencher une avalanche. La surface de la zone de départ sommitale est d'environ 25 000 m² et présente une pente homogène pouvant se déclencher sur toute la largeur, et ce particulièrement en cas de vaste plaque à vent et de rupture de corniche. Une seconde zone de départ (5 000 m²), plus basse dans le versant, rejoint le même talweg à l'amont de la grange.

La grange est concernée par un aléa fort d'avalanche (**A3**), de même que le talweg à l'aval.

6.4.3.3. Autres secteurs du territoire communal

Le secteur de sous la roche de Boyle est exposé à des coulées pouvant parcourir l'éboulis assez fin au pied de l'escarpement. La formation d'une corniche au sommet de la falaise est un possible élément déclencheur des coulées à l'aval. En cas de volume mobilisable important, la façade d'une construction pourrait être atteinte (**A2**).

Les avalanches sur le reste du territoire communal n'approchent pas les secteurs bâtis.

De nombreuses zones de départ proviennent du raidissement localisé de la pente en bordure de la Planèze, situation favorable à la formation de corniche sous le vent. Ces secteurs sont classés de **A2** à **A3** en fonction de la taille des zones d'accumulations et des pentes.

Plus en altitude, les crêtes entre le Plomb du Cantal (1855 m) et la montagne d'Encloux forment des zones de départ au niveau des crêtes (1600-1800 m) de 5 à 10 000 m² pouvant déclencher des phénomènes de grande ampleur classés en **A3**.

Sur les pentes de la montagne d'Encloux et du Bois du Chier, les zones de départs potentiels correspondent aux raidissements à l'aval des crêtes qui présentent de courtes dénivelées (30 à 40 m) dont les accumulations peuvent être mobilisées par les corniches formées à l'amont. Ces coulées sont classées en aléa moyen (**A2**). Dans le versant, sont également présentes des zones de départ de dénivelée inférieure avec des extensions longitudinales variables, classées également en **A2**.

6.4.4. Commune de Cheylade

6.4.4.1. Le Caire

Le hameau est installé au pied de la face Ouest du « Rocher du Caire », qui domine d'environ 70 m les constructions. Le rocher est affleurant à la rupture de pente et se délite en petits blocs qui forment un éboulis raide (>35°) jusqu'en pied de versant.

Dans des conditions rares de neige, avec un manteau neigeux suffisamment épais pour effacer la rugosité de l'éboulis, des coulées peuvent se détacher du versant et atteindre les habitations. Ces coulées sont cartographiées en aléa fort (**A3**) et moyen (**A2**) en fonction des dénivelés, donc des énergies développées. Au sommet du rocher, dans les pentes herbeuses, une petite rupture de pente peut également favoriser la constitution d'une corniche. Sa rupture (zone **A2**), pourrait entraîner les accumulations à l'aval et atteindre un garage en tôle (zone A3b de la figure 14).



Figure 13: Vu depuis le bas du hameau en direction du sommet du rocher.

Un aléa exceptionnel (**ARE**) augmente les emprises de l'aléa centennal vers l'aval. Il correspond à un scénario de rupture de corniche, qui pourrait se former par vent d'Est à la rupture de pente du rocher et entraîner le manteau neigeux à l'aval. Une telle configuration reste exceptionnelle, aucune formation de corniche n'a été observée par les riverains.

Le hameau du Caire a été impacté par une avalanche qui a détruit partiellement 4 constructions et en détruisit complètement une autre, entraînant la mort de 5 personnes dans cette dernière. D'après les archives, il est probable que cet événement ait eu lieu autour du 10 février 1857, et non en 1855 telle que le situe la transcription romancée et moins détaillée écrite en 1946 (voir 8.2).

L'emplacement des maisons impactées lors de l'événement n'est pas certain. Une ruine est notamment visible au bout de l'emprise A3a de la figure ci-dessous. Dans le prolongement de l'emprise A3b, le bâtiment actuel ne correspond pas à l'emprise et est plus récent. Seule l'emprise du bâti au Sud de l'extrémité de l'emprise A3c est encore présente. L'emprise du bâtiment au Nord ne correspond pas non plus.



Figure 14: Cadastre napoléonien levé en 1810, faisant figurer en rouge les bâtiments de l'époque sur le fond orthophotographique de l'IGN. ©Archives départementales du Cantal - [3 NUM 1141/3](#)

6.4.4.2. Le Vernet

D'après les archives, trois maisons ont été détruites par une avalanche en 1845 et une dernière a été seulement ensevelie sous la neige. Cet événement ne semble pas avoir été retenu par la tradition orale. La localisation est incertaine, mais au vu des pentes et de l'implantation du bâti, il concerne très probablement le secteur à l'ouest de la partie supérieure du hameau, où se trouvent plusieurs ruines. La zone étant complètement boisée et aucun phénomène n'étant connu depuis, seul un aléa exceptionnel (**ARE**) concerne le versant. Des coulées (**A2**) sont possibles dans le versant plus au Nord, loin des habitations.

6.4.4.3. Autres secteurs du territoire communal

Les versants concernés par les aléas sont des versants Ouest déboisés à l'amont des hameaux de Véresmes, Chavanon, Chez Poignal, les Chevades. En dehors des talwegs, les versants peuvent connaître des départs ponctuels parcourant le versant (**A2**), pouvant être mobilisés par la rupture possible de corniches. Dans les talwegs, la concentration des écoulements aboutit à un aléa fort (**A3**). Au niveau des Chevades, une construction à l'aval d'un large talweg est concernée par un aléa exceptionnel (**ARE**) en cas de conditions nivométéorologiques exceptionnelles.

6.4.5. Commune de Laveissière

6.4.5.1. Secteur du Meynialou, le Réal et Cheyrouze

Les hameaux du Meynialou et du Réal sont dominés par des pentes moyennes et courtes présentant des pentes favorables au déclenchement de petites coulées. Les faibles tailles de ces zones limitent grandement la propagation (**A2**). En situation exceptionnelle, avec la formation d'une corniche sous le vent du Nord, la rupture de celle-ci pourrait entraîner des coulées qui pourraient atteindre certaines constructions (**ARE**).

Le hameau de Cheyrouze présente une barre rocheuse dominant le hameau, avec un tablier d'éboulis arbustif à l'aval. En cas de disparition du couvert, des petites coulées peuvent concerner les pentes les plus raides (**A2**). Une construction à l'Est est concernée par un aléa exceptionnel en cas de formation d'une corniche (**ARE**).

6.4.5.2. Le Font d'Alagnon

Le cirque du font d'Alagnon est concerné par de nombreuses avalanches de couloir (**A3**), prenant naissance au sommet des versants montagneux du Rocher du Bec de l'Aigle (1699 m), du Téton de Vénus (1669 m), du Puy Bataillouse (1677 m) ou encore du Col de Rombière (1552 m). Le versant à fait l'objet d'une modélisation numérique des écoulements sous le logiciel RAMMS, dont les résultats ont servi à la qualification des aléas. La note technique des modélisations est présente en annexe du rapport.

Le versant Sud du Rocher du Bec de l'Aigle forme un entonnement d'environ 300 m de large, séparé par des pointements rocheux constituant plusieurs couloirs. Habituellement, les petites coulées se purgent séparément, mais en cas de fort enneigement, un déclenchement simultané peut se produire. Il est alors probable que l'avalanche atteigne les bas de versant et approche la ruine du buron semi-enterré.

Des phénomènes exceptionnels (**ARE**) pourraient menacer les premières résidences en aval du couloir :

- soit, dans le cas où les hauteurs de neige accumulées sur la face Est seraient encore plus élevées,
- soit dans le cas où des dépôts d'avalanches précédentes, lissant le terrain, favoriseraient une progression plus rapide donc des écoulements, donc sur des distances plus longues.

Des avalanches de même ampleur peuvent concerner l'ensemble des couloirs du cirque, sans atteinte des enjeux bâtis.

6.4.5.3. Le Lioran

Au Sud-Est du Bec de l'Aigle, une partie de versant présente des pentes fortes et homogènes, présentant des conditions favorables à la formation d'une avalanche. Le couloir débouche au niveau des dernières habitations du Lioran. La zone de départ est actuellement boisée de feuillus dans ses deux tiers inférieurs. En conditions rares, les écoulements successifs peuvent échancre le boisement, et ainsi augmenter la surface de neige mobilisable (**A3**).

En conditions d'enneigement exceptionnel, on pourrait observer un débordement de l'écoulement du chenal dans la partie terminale. Il pourrait venir s'appuyer sur la façade côté talweg de la construction la plus proche (**ARE**).

6.4.5.4. Télésiège de la Combe

D'après les témoignages concordants, le booster de départ de l'ancien télésiège (construit en 1980, désaffecté en 2017) a été « bousculé » dans les années 1990 par une coulée provenant du versant Nord, sur la commune de Saint-Jacques-des-Blats. La gare de départ du télésiège actuel a été déplacée à l'aval, elle est localisée en partie sur une plateforme en remblai séparée du versant par une piste en contrebas. Elle reste partiellement soumise à un aléa fort d'avalanche (**A3**) pour la partie la plus proche du versant. Le bâti restant, ainsi que la gare d'arrivée du télésiège du Baguet, sont soumis à un aléa faible (**A1**).

Un aléa exceptionnel (**ARE**), correspondant à de très fortes accumulations neigeuses, concerne la même zone soumise à l'aléa faible centennal.

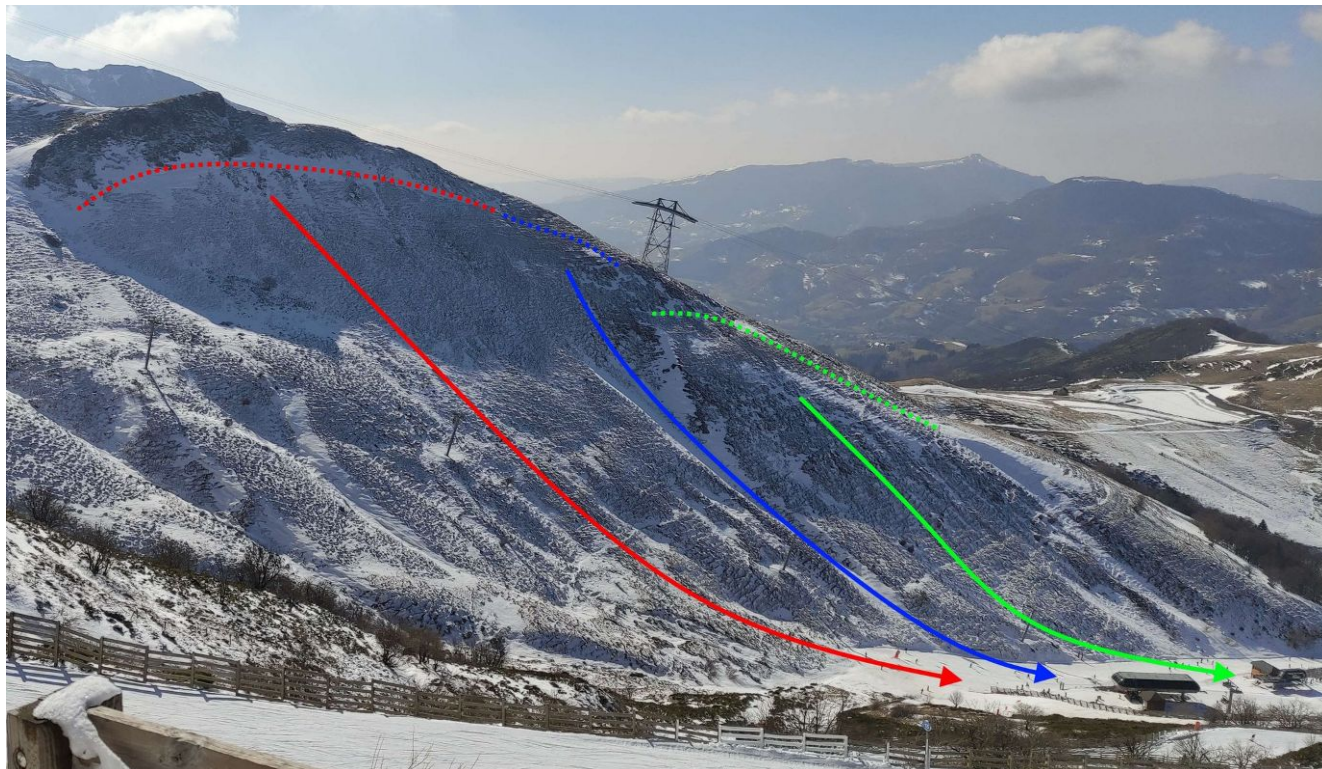


Figure 15: Panneaux et sens des écoulements avalancheux dans la Combe du Baguet

6.4.5.5. Autres secteurs du territoire communal

A l'Ouest du Rocher du Bec de l'Aigle se déclenche une grande avalanche de couloir (**A3**) ayant détruit environ 3 ha de forêt durant l'hiver 2005-2006 et dans la première moitié du XIXe siècle. Plusieurs couloirs de moindre ampleur (**A3**) sont également présents dans le cirque de la Croix, ainsi que sous la montagne du Cheylat.

Sur le versant opposé, sur les faces Nord et Ouest, le long de la crête entre Peyre Ourse et le Pas des Alpains, se développent de grandes avalanches de couloirs (**A3**) qui n'approchent pas d'enjeux.

Les raidissements localisés de la pente, à l'aval des crêtes notamment, sont susceptibles de générer des coulées de plus ou moins grande ampleur (**A2** à **A3**) qui peuvent être déclenchées notamment par des chutes de corniches.

6.4.6. Commune de Lavigerie

6.4.6.1. La Boudio ; Prat Taissy

Le hameau de la Boudio est installé à l'entrée de la vallée de la Santoire, sur le versant Sud de la montagne du Peyre Arse. Le hameau est dominé par un versant raide et relativement homogène sur lequel se développe une végétation arbustive qui n'existait pas sur les photographies aériennes des années 1950. Il semble possible que des phénomènes dans des conditions rares puissent encore se déclencher dans le couvert. Ils peuvent être aggravés par des départs successifs échantant la végétation.



Figure 16: Versant à l'amont de la Boudio (sur la droite) depuis le chemin vers le col de Cabre. Deux couloirs semblent particulièrement se distinguer dans le versant dominant le hameau (A3), dont le plus au Sud aboutit à proximité d'une habitation. Le reste du versant est concerné par des avalanches issues de divers panneaux pouvant se propager dans le versant long et raide (A3).

Dans des conditions d'enneigement exceptionnelles , l'avalanche pourrait concerner les constructions en pied de versant (ARE).

Le versant Nord du Peyre Arse présente une morphologie similaire, avec une pente relativement homogène et un couvert principalement arbustif similaire, qui n'est pas pris en compte, sa pérennité restant incertaine. Le versant est donc soumis à un aléa fort d'avalanche (A3) pouvant atteindre la grange de Prat Taissy.

La mémoire locale retient l'événement de 1901 ayant enseveli Sarrasin François à la sortie Ouest du hameau de la Boudio. Une pierre marquée de ses initiales est enchâssée dans le talus en bord de chemin vers le col de Cabre. Le couloir à l'origine de cette avalanche (A3) est cependant distinct du versant de la Boudio, son entonnement est plus marqué.

6.4.6.2. Burlaire du Chambon, Burlaire des Coins, Lous Coins

Face au hameau de la Boudio, en rive droite de la Santoire, sont installées plusieurs constructions anciennes (burons ou granges) soumises à l'aléa exceptionnel (**ARE**). Dans le cas de Lous Coins et des Burlaires du Chambon, les constructions sont dominées par des panneaux (**A2**) générant des coulées qui pourraient impacter les constructions dans des conditions nivométéorologiques exceptionnelles (**ARE**).

Pour le Burlaire des Coins, la construction est localisée dans l'intrados d'un ravin. Un débordement latéral est envisageable au niveau de l'amorce du méandre si celui-ci est déjà encombré par les dépôts d'une coulée précédente. Ce scénario exceptionnel est classé en **ARE**.

6.4.6.3. Vallée de la Santoire

La vallée de la Santoire abrite plusieurs constructions anciennes, plus ou moins ruinées, installées en pied de versant. Leur vocation initiale semble être essentiellement des bâtiments agricoles, comme le rappellent les événements de 1897 (n°100, voir 8.2) et 1932 (n°102, voir 8.2) dans lesquels les archives rapportent la destruction de deux granges. Malheureusement, ces deux événements n'ont pas laissé de traces dans la mémoire collective et en l'état des connaissances, ne sont pas localisables avec certitude.

Au niveau de l'**Estivadouno**, le versant est arrondi sur le sommet, avec des pentes trop faibles pour produire des coulées, avant de rencontrer deux légers ressauts rocheux successifs, à l'aval desquels les pentes se raidissent. Des coulées peuvent partir du ressaut supérieur, non boisé. Elles peuvent échancre les boisements qui couvrent le second ressaut. Les principales trajectoires sont classées en aléa fort (**A3**). Le bâtiment est concerné par de l'aléa moyen (**A2**), de petites coulées pouvant se déclencher en aval du ressaut, mais leur énergie est en partie dissipée par les chemins aménagés dans la pente.

Les **Trois Clos** est situé en rive droite du débouché d'une combe parcourant le versant. Elle est composée de deux couloirs distincts se rejoignant autour de la cote 1250. Si des dépôts d'une avalanche précédente dévient la coulée, il n'est pas exclu que le bâti soit touché (scénario exceptionnel classé **ARE**).

Une petite trajectoire de courte dénivelée se dessine à l'amont immédiat du bâtiment (**A2**).

Le **Buron du Col de Cabre** se situe au débouché d'un grand cirque formé par la crête Sud de la montagne du Peyre Arse. Au vu des très grandes surfaces d'accumulations présentes, il est porté un aléa fort qui concerne le bâtiment, ainsi qu'une ruine annexe.

Lui faisant face de l'autre côté du ruisseau de la Santoire, le **Buron du Col de Cabre Sud** est localisé en rive gauche du débouché de deux talwegs. Il n'est pas exclu que des dépôts d'avalanches précédentes puissent dévier une langue et atteindre exceptionnellement le bâti (**ARE**).

6.4.6.4. Impradine

Le **Buron Impradine** (voir carte des enjeux) est installé en pied de versant à l'aval de la RD 680 au niveau d'Impradine. Le versant à l'amont est formé d'une succession d'entonnements raides (33 à 35°) et larges, couverts d'une végétation arbustive disparate. Un aléa moyen (**A2**) est retenu sur l'ensemble du versant, et notamment sur le bâtiment en pied.

6.4.6.5. Autres secteurs du territoire communal

De nombreuses zones de départ proviennent du raidissement ponctuel de la pente en bordure des crêtes, configuration favorable à la formation de corniches et de plaques sous le vent. Des avalanches peuvent ainsi se former, notamment sur le versant Sud du Puy de Niemont, et s'engager dans les combes et ruisseaux (**A3**).

Des plaques de plus faible ampleur peuvent être également présentes plus bas dans le versant, notamment dans le secteur du Col de Serre (**A2**).

Les versants Nord sont parcourus de nombreux couloirs qu'alimentent des zones de départ situées en amont de la limite du boisement (versant nord du Puy de Peyre Arse, cirque d'Eylac).

6.4.7. Commune du Claux

6.4.7.1. Coteau du Claux

Le coteau dominant le bourg est globalement boisé avec quelques prairies en cours de fermeture, où se développe une végétation basse à arbustive. Ces secteurs, quand ils présentent des pentes raides, peuvent être le siège de coulées de faible ampleur (**A2**). Elles sont limitées par la présence d'anciennes terrasses et chemins. Au vu des enjeux futurs sur la zone, un aléa exceptionnel (**ARE**) a été cartographié au débouché d'un petit entonnement. Aucune construction actuelle n'est impactée.

6.4.7.2. La Coste

Le versant est strié de plusieurs ravines de 30 à 50 m de large et d'environ 80 m de dénivelé formant autant de petits couloirs qui peuvent être parcourus par de petites coulées (surfaces d'accumulation réduites, de l'ordre de 2 à 3 000 m². La chaussée peut être atteinte (**A2**). En conditions exceptionnelles, elle peut être franchie et deux constructions à l'aval pourraient être touchées (**ARE**).

6.4.7.3. Autres secteurs du territoire communal

Les avalanches sur le reste du territoire communal n'approchent pas les zones d'enjeux bâtis.

La face Nord du Plomb du Cantal comprend d'importants couloirs dont les avalanches impactent régulièrement le Bois Mary-Ouest. En conditions centennales, un aérosol pourrait se former, du fait de la dénivelée importante. Plusieurs coulées dans le versant boisé (**A2**) ont été signalées dans le DDRM sur le versant du Bois de Mary-Est. En dehors de ces couloirs, aucun autre phénomène n'a été recensé sur ces versants boisés.

De nombreuses zones de départ proviennent du raidissement ponctuel de la pente en bordure des crêtes, configuration favorable à la formation de corniches et de plaques sous le vent. Ces secteurs sont classés de **A2** à **A3** en fonction de la taille des zones d'accumulations et des pentes.

6.4.8. Commune du Falgoux

Le territoire communal correspond à la vallée du Mars, cours d'eau qui trouve sa source au pied du versant Ouest du Puy Mary.

Les sommets en rive droite comprennent, d'Est en Ouest, le Puy de la Tourte – 1704 m, le Suc de la Blatte – 1562 m, le Sud Gros – 1610 m, le Rocher de l'Aygue – 1599 m et s'achèvent sur le bord de la Planèze. De ces cimes non boisées et des pentes en aval du rebord de plateau peuvent descendre plusieurs avalanches en condition centennial. Le versant ouest du Puy Mary (1783 m) a connu des phénomènes violents à l'hiver 2015, comme le montrent les stigmates dans la forêt.



Figure 17: Dégâts sur la RD680 au PK 48,5 à la fin de l'hiver 2014-2015, sous la face Ouest du Puy Mary. Photo conseil départemental.

Une avalanche descendant de la face ouest du **Rocher de l'Aygue** pourrait impacter un bâti ancien installé en bordure du chenal d'écoulement dans des conditions nivométéorologiques exceptionnelles (**ARE**).

Sur le versant entre le Puy de la Tourte et le Pas de Peyrol, un ancien buron ruiné (n°18, voir carte des enjeux) est localisé en bordure d'un talweg concentrant les avalanches partant du sommet du versant. Il est également dominé par un panneau d'environ 50 m de dénivelé qui pourrait produire des coulées atteignant la ruine (**A3**).

Le cirque compris entre le Puy Mary et le roc d'Hozières présente de nombreuses avalanches de couloirs qui par le passé ont ravagé la RD 680, et ce dès sa construction (événements de 1873). La récurrence des phénomènes semble diminuer avec le changement climatique, mais peu de données fiables existent sur ce secteur, la route départementale étant fermée pendant l'hiver. Plus au Nord de ce versant Est, la forêt est souvent présente jusqu'en sommet de versant, limitant les phénomènes.

6.4.9. Commune du Fau

Le territoire communal s'allonge d'Est en Ouest, s'articulant autour des vallons de l'Aspre et du Rauffet. À l'Est de la commune, les versants à l'aval des sommets – Roc des Ombres 1633 m et Roche Taillade 1650 m – sont le siège de plusieurs couloirs d'avalanche. Leurs distances de propagation sont limitées par les zones d'accumulations moyennes (**A3**) à faibles (**A2**). Les phénomènes s'arrêtent dans les bois.

Dans le secteur de la **Peyre del Cros**, le versant dominant le hameau au Nord-Est présente des pentes herbeuses favorables aux avalanches. Des coulées pourraient parcourir le versant (**A2**) et atteindre le réservoir installé en pied de versant.

Sur le versant du **Cedou**, un entonnement d'environ 300 m de large présente un raidissement de la pente dans sa partie sommitale sur environ 50 à 70 m de dénivelé. L'entonnement est couvert d'une végétation arborée dans sa moitié Ouest mais est dénudé sur la seconde moitié. Tout l'entonnement est donc exposé à un aléa fort (**A3**). En ne tenant pas compte du boisement en amont et avec des conditions nivométéorologiques exceptionnelles, une grange à l'aval peut être atteinte (**ARE**).

Enfin, les ruines du buron de la montagne d'Enfloquet sont dominées par un panneau homogène d'environ 60 m de dénivelé. Il peut produire des coulées (**A3**) qui peuvent atteindre l'ancien bâti.

6.4.10. Commune de Mandailles-Saint-Julien

6.4.10.1. Lacoste

À l'amont du hameau, deux légers talwegs présentent des pentes importantes. Dans la zone de départ du talweg Ouest, des arbres sont alignés à l'aval de la rupture de pente. Du fait de leur isolement, ils n'ont pas été pris en compte pour la cartographie des aléas. Des coulées (**A2**) peuvent traverser la chaussée et s'approcher des enjeux à l'aval en conditions centennales. En cas de conditions exceptionnelles (**ARE**), un bâtiment apparaît exposé.

6.4.10.2. Autres secteurs du territoire communal

Une avalanche partie des petites zones d'accumulation de la face Nord de l'Élancèze a atteint la route du Col du Pertus en 2006. L'avalanche de fond et de fonte a parcouru un talweg très encaissé sur environ 750 m de longueur et 420 m de dénivelé (**A3**)

Le versant Sud du Puy Mary accueille plusieurs burons, donc certains sont concernés par les emprises d'aléa, notamment les burons n°19 (**A3**) et 15 (**A2**), en ruines, ainsi que le buron de la Roche Noire (**A3**). La localisation de ces burons sont présentées sur la carte des enjeux.

Le buron 19 est dominé par un versant très raide (> 33°) d'une centaine de mètres de dénivelé à l'aval de la RD 17, présentant une morphologie chahutée (petits escarpements rocheux dans sa partie intermédiaire) . Le buron est exposé à un aléa fort d'avalanche (**A3**).

Le buron 15 est localisé sur la partie sommitale d'un crêt à l'aval de la RD 17. Celle-ci reste toutefois dominée par un versant raide sur lequel peuvent se produire de petites coulées à la faveur des raidissements ponctuels de la pente. Le site du buron pourrait être atteint par la fin d'une coulée (**A2**) prenant naissance à l'amont de la route.

Le buron de Roche Noire est installé à l'aval de la RD 17, séparé de celle-ci par un versant présentant trois larges entonnements raides d'environ 70 m de dénivelé. Ces bassins d'accumulation peuvent de plus recevoir les coulées provenant de l'amont de la route (**A3**). Le site présente une cave annexe enterrée, tandis que le buron est semi-enterré avec ce qui pourrait être un reste d'étrave (tas de grosses pierres à l'amont). Il est concerné par un aléa fort d'avalanche (**A3**).

Enfin, sous le versant Est du Piquet, la ruine du buron de la Fumade de Louradou est concernée par un aléa fort d'avalanche (**A3**), se situant au droit du débouché d'un grand couloir avalancheux.

Les avalanches sur le reste du territoire communal n'approchent pas les zones d'enjeux bâtis. De grandes avalanches de couloirs (**A3**) naissant des sommets sont possibles : Puy Mary, Col de Redondet, Peyre Arse, l'Élancèze, etc.

6.4.10.3. Décalage du cadastre

Le cadastre présente des décalages relativement importants avec l'orthophotographie sur plusieurs secteurs, et notamment sur le Sud du Puy Mary. Il est rappelé que le fond de référence est l'orthophotographie.

6.4.11. Commune de Paulhac

6.4.11.1. Belinay

Une construction du hameau a été impactée en février 1971 (n°9 voir annexe 8.2). Le phénomène semble lié à la rupture d'une corniche ayant entraîné le manteau neigeux et des rochers du versant contre la façade Est de la construction et sur son chemin d'accès. Le versant à l'amont de la construction présente une pente raide et rocheuse dans sa partie sommitale, enherbé dans la zone de propagation. Elle est concernée par un aléa fort (**A3**). À l'Ouest, le profil de la pente diminue plus fortement à l'aval, limitant la propagation de l'avalanche. Cette zone est concernée par un aléa moyen (**A2**) tout comme la façade Nord de la construction. À l'Est, la cime du versant est moins raide, diminuant la probabilité de formation d'une corniche. Le versant reste néanmoins classé en aléa moyen (**A2**), correspondant à de petites coulées.

6.4.11.2. Entrechez

Le versant présente au droit d'une ruine – correspondant au bâtiment cadastré le plus à l'Est – une pente homogène d'environ 40 m de dénivelé. Ce secteur est classé en aléa fort (**A3**). Les parties latérales, raides mais présentant des discontinuités dans le versant, sont classées en aléa moyen (**A2**).

La construction du bas du versant, à l'Ouest, pourrait être impactée par une avalanche dans des conditions nivométéorologiques exceptionnelles (**ARE**).

6.4.11.3. Autres secteurs du territoire communal

Les avalanches sur le reste du territoire communal n'approchent pas les zones d'enjeux bâtis. Au niveau de la station de Prat de Bouc, le versant présente des pentes raides faisant l'objet de coulées régulières avec apparition de petites corniches (**A3**). Les parties boisées peuvent également connaître des petites coulées de neige (**A2**).

Les autres versants du territoire peuvent connaître des départs ponctuels sur les pentes raides de modestes dénivelés (**A2**). Seul un secteur des Muratel est concerné par un aléa fort (**A3**) du fait de l'étendue et de l'homogénéité de la zone de départ.

6.4.12. Commune de Saint-Hippolyte

6.4.12.1. Rochemonteix

Le hameau est bâti en retrait de l'escarpement le dominant, sauf deux constructions, dont l'une dans un état apparent d'abandon (au Sud). Elles sont installées sur un cône d'éboulis à la sortie d'un talweg qui longe le Sud de l'escarpement. La principale zone de départ potentielle, orientée Sud-Est, correspond à des éboulis. Ils créent une rugosité qui limite les risques de purge en cas de faible enneigement. Une seconde zone d'accumulation au Sud, de plus faible ampleur, présente un boisement plus conséquent à l'aval d'une petite zone d'éboulis. Ces deux couloirs se rejoignent sur un cône de déjection arrondi, ne présentant pas de trajectoire privilégiée, l'avalanche peut donc s'étaler dessus à l'amont des bâtiments (**A3**).

Les constructions pourraient être impactées par une avalanche dans des conditions nivométéorologiques exceptionnelles (**ARE**).

6.4.12.2. La Bastide

Le hameau de la Bastide est implanté sur le versant opposé de Rochemonteix, à l'extrémité Nord d'un crêt topographique, au pied d'un léger cirque enherbé d'exposition Nord-Ouest à Ouest-Nord-Ouest. À l'aplomb immédiat d'un bosquet, la pente présente une raideur continue sur environ 45 m de dénivelé. Les coulées se détachant du sommet (présence possible de congère) peuvent atteindre les arbres et les abords des premières maisons (**A3**). Au Sud, une habitation construite récemment, s'avère plus proche du pied de versant que les bâtiments historiques, est exposée à un risque de petites coulées (**A2**).

Les constructions en pied de versant pourraient être impactées par une avalanche dans des conditions nivométéorologiques exceptionnelles (**ARE**), et particulièrement en cas de formation de corniche.

6.4.13. Commune de Saint-Jacques-des-Blats

6.4.13.1. Les Chazes

Le hameau des Chazes est dominé par le Puy Griou présentant une forme conique élancée dont les versants sont couverts d'un éboulis relativement fin de lauzes. Du fait de la forme du versant, les zones d'accumulations sont limitées latéralement et se répartissent sur plusieurs talwegs. Des départs pourraient se produire sur la face Sud-Ouest du versant et parcourir les ravins en direction des Chazes (**A3**). Une zone de départ est également active sur le versant Sud, avec la présence de corniche sous le col au Nord-Est du sommet (**A3**).

Des constructions bâties en bordure du chenal d'écoulement pourraient être impactées par une avalanche dans des conditions nivométéorologiques exceptionnelles (**ARE**).

Sur le versant dominant le hameau, dans le secteur dit de la Cabane, plusieurs pentes courtes et raides peuvent déclencher des coulées (**A2**). L'entrée d'une grange isolée pourrait est concernée par une avalanche dans des conditions nivométéorologiques exceptionnelles (**ARE**).

6.4.13.2. Manhes-Haut

Les constructions du lieu-dit sont installées sous un versant de courte dénivelée (35 m) qui peut être parcouru par des petites coulées canalisées par le relief du versant. Elles viennent mourir dans un bosquet d'arbres au bas du versant.

Les constructions pourraient être impactées par une avalanche dans des conditions nivométéorologiques exceptionnelles (**ARE**), telle que la formation d'une corniche et sa rupture qui entraînerait le manteau neigeux à l'aval.

6.4.13.3. Autres secteurs du territoire communal

De nombreuses zones de départ proviennent du raidissement localisé de la pente en bordure des crêtes, configuration favorable à la formation de corniches et de plaques sous le vent. Ces secteurs sont classés de **A2** à **A3** en fonction de la taille des zones d'accumulation et des pentes.

D'importantes avalanches de couloirs peuvent concerner les versants à la limite Est de la commune, notamment sur les versants de **l'Harpon du Diable**. Les archives font état d'une grange emportée en 1871, qu'un témoin localise sur le versant du Pradal, ce qui semble plausible au vu des couloirs importants et des ruines observées sur le terrain (non cadastrées).

Le pignon d'une grange aurait été également défoncé à la **Boussagie** (secteur des **Gardes**) par une coulée (**A3**) selon le même témoin. Les ruines localisées (bord de la parcelle B-76) et la pente du versant apparaissent compatibles avec la description du phénomène, sans qu'une autre source puisse confirmer l'information.

En cas de fortes chutes de neige, la route d'accès à **Manhes-Bas** pourrait connaître des coulées depuis les talus dominant la route d'accès (**A2**).

Dans le secteur du **Communal des Grouffaldes**, une construction est implantée en contrebas d'un panneau pouvant générer des coulées (**A2**), lesquelles pourraient être déviées par des dépôts précédents en direction du bâtiment (**ARE**).

6.4.14. Commune de Saint-Paul-de-Salers

6.4.14.1. Buron du Roc de Labro



Le Roc de Labro forme une proéminence rocheuse sur la ligne de crête entre le Col de Néronne et le Roc des Ombres. Le roc est constitué par un escarpement de faible hauteur (~15m) se prolongeant par une pente herbeuse raide ponctuée de genêts. Les pentes proches de l'escarpement sont suffisantes pour générer une coulée qui peut s'arrêter près de la façade amont du buron (**A2**).

Le buron, utilisé comme espace muséographique, pourrait être impacté par une avalanche dans des conditions nivométéorologiques exceptionnelles (**ARE**) avec de forts cumuls de neige, ou un important transport par le vent formant une grosse corniche.

6.4.14.2. Malrieu

Le hameau de Malrieu a été touché par un phénomène meurtrier en 1695, entraînant la mort d'une famille dont la maison a été impactée par une avalanche. En l'état de boisement du versant, celui-ci ne peut être parcouru que par des coulées de faible ampleur à l'amont du hameau. La localisation de la bâtisse emportée en 1695 n'est pas connue.

6.4.14.3. Autres secteurs du territoire communal

De nombreuses zones de départ potentielles proviennent du raidissement ponctuel de la pente en bordure des crêtes, configuration favorable à la formation de corniche sous le vent.

Ces secteurs sont classés en **A2** à **A3** en fonction de la taille des zones d'accumulation et des pentes.

Il s'agit notamment des secteurs à l'amont des Maronies, qui présentent plusieurs talwegs coupés par la RD680. Des départs depuis la partie sommitale (rupture de corniche) sont possibles (**A3**), tout comme dans les parties raides à l'aval de la route départementale (**A3**). Plus à l'aval dans la vallée (Croix de la Justice, le Suc Courbru), les pentes présentent des profils moins homogènes qui peuvent être néanmoins parcourus par des coulées (**A2**), déclenchées par des ruptures de corniches.

Enfin, sur le versant Nord du Puy Violent, un violent phénomène a impacté les bois à l'aval durant l'hiver 2005-2006, évènement n'ayant pas de précédent dans les archives et mémoires.

6.4.15. Commune de Saint-Projet-de-Salers

6.4.15.1. Les côtes de Saint-Projet



Le centre-bourg est dominé par un versant Sud peu boisé. Une succession d'entonnements de 40 à 60 m de large avec des pentes raides, mais peu homogènes, débouchent au niveau de la route (premier plan de la photographie) menant à la Peyre Saint-Dolus. Ils peuvent être parcourus par des coulées de neige humide mourant à l'amont de la route (**A2**). Seul un couloir à la sortie du bourg est concerné par un aléa fort (**A3**) du fait de la taille plus importante de la zone d'accumulation.

Dans des conditions nivométéorologiques exceptionnelles (**ARE**) avec de forts cumuls de neige, deux constructions pourraient être concernées par des coulées atteignant leur façade amont.

6.4.15.2. Les côtes de Prallat (ou Pranla)

La configuration du versant à l'amont immédiat des habitations est identique aux Côtes de St-Projet, avec plusieurs talwegs peu marqués. Leur cime est toutefois plus en recul de la crête avec des pentes plus hétérogènes. Ils peuvent être parcourus par des coulées approchant les terrains à l'amont des enjeux (**A2**).

À l'Ouest du hameau, une grange isolée est installée à l'aval d'une dépression plus large (150 m) et relativement continue. En condition centennale, il paraît probable que la coulée puisse atteindre la façade exposée (amont) du bâtiment (**A3**).

6.4.15.3. La Gensonnie

Le versant à l'amont du hameau présente une succession de talwegs de largeur moyenne (40 à 60 m) avec des pentes fortes (>35°). Le versant a fait l'objet d'une modélisation numérique des écoulements sous le logiciel RAMMS. L'atteinte des enjeux est probable dans des conditions d'enneigement rares (80 cm de neige en zone plane, sans tenir compte des accumulations par le vent) avec des pressions qui approchent les valeurs seuil de l'aléa fort. Au vu des incertitudes liées aux précipitations et à la présence éventuelle de corniches qui peuvent se former à l'amont des talwegs, un aléa fort est donc retenu sur les constructions (**A3**).

6.4.16. Commune de Thiézac

6.4.16.1. Centre-bourg

Le centre du bourg est dominé par un versant raide, hormis le replat intermédiaire sur lequel est installée la chapelle de Notre-Dame de Consolation. Entre les habitations et la chapelle, le versant est boisé et présente un faible dénivelé (70 m). Les bois sont en partie constitués de plantations de résineux qui semblent dépérir, avec plusieurs spécimens morts sur pied. Le boisement n'ayant pas de fonction de protection identifiée, il a été choisi de classer en aléa exceptionnel (**ARE**) plusieurs petits talwegs pouvant générer des coulées en conditions nivométéorologiques exceptionnelles.

6.4.16.2. La Bartassière

Des bâtiments agricoles sont installés au Nord du lieu-dit de la Rivière. Le versant est marqué par deux échancrures relativement larges dont la partie supérieure est enherbée, tandis que la partie basse est couverte d'un boisement de feuillus peu dense. Au vu des dénivelés importants (150-180 m), un aléa fort (**A3**) est retenu pour les couloirs les plus longs, dont les écoulements viennent couper la voie communale et approcher les bâtiments. Les constructions en pied de versant pourraient être impactées par une avalanche dans des conditions nivométéorologiques exceptionnelles (**ARE**).

Le reste du versant présente quelques zones de départs correspondant à des raidissements ponctuels de la pente pouvant générer des coulées (**A2**).

6.4.16.3. Lasmolineries

La route départementale à la sortie Nord du hameau est bordée par un talus enherbé raide (>33°), d'environ 40 m de dénivelé, qui peut générer des coulées ponctuelles (**A2**) dans des conditions rares.

6.4.16.4. Trielle

Les archives rapportent un événement dramatique daté de 1785 ayant atteint une étable, emportant bêtes et hommes, « *sur le chemin de Vic en Carladez, et près de Triel* » (voir 8.2). Il n'existe pas de hameau portant ce toponyme exact sur la commune. Le hameau de Trielle est le toponyme qui s'en approche le plus, et il est bien présent sur la carte de Cassini de 1740.

Le versant dominant la route à la sortie Est du hameau présente des pentes compatibles avec des phénomènes avalancheux qui peuvent parcourir le versant (**A3**). Il n'y a cependant pas de traces de ruine sur ce secteur, mais une implantation au bord de la route pourrait avoir été masquée par les remaniements successifs de la chaussée.

Les informations portées sont donc insuffisantes pour connaître avec certitude la localisation du phénomène, qui n'a pas non plus laissé de trace dans la mémoire collective.

6.4.16.5. Autres secteurs du territoire communal

Plusieurs zones de départ proviennent du raidissement ponctuel de la pente, notamment en bordure des crêtes, configuration favorable à la formation de corniche sous le vent. Ces secteurs sont classés en **A2** à **A3** en fonction de la taille des zones d'accumulations et des pentes.

7. Phase 3 - Analyse et cartographie des enjeux

7.1. Observations générales

L'analyse des aléas montre une faible exposition des enjeux bâtis aux aléas. En conséquence, l'analyse des zones urbaines reste sommaire, aucune d'entre elles n'étant exposée à l'aléa centennal. Seules quelques zones urbanisées sont concernées par l'aléa exceptionnel (ARE) comme à Saint-Projet-de-Salers, Thièzac, Cheylade, Laveissière, Le Claux, Lavigerie.

7.2. Source des données

7.2.1. Cartographie d'urbanisme communale

Les différents documents d'urbanisme des communes du périmètre d'études ont été récupérés afin de faire porter sur les cartes d'enjeux les secteurs urbanisés (zone U) et de future urbanisation (Au). Les documents dépouillés sont indiqués dans le tableau suivant.

| Communes | Document d'urbanisme |
|-------------------------|------------------------------------------------------|
| Albepierre-Bredons | PLU approuvé le 04/10/2021 |
| Brezons | Règlement National d'Urbanisme (RNU) |
| Laveissière | PLU approuvé le 13/04/2012 |
| Lavigerie | PLU approuvé le 02/06/2012 |
| Le Claux | PLU approuvé le 08/10/2008 |
| Le Falgoux | Carte communale approuvée le 10/09/2005 |
| Le Fau | Règlement National d'Urbanisme (RNU) |
| Mandailles-Saint-Julien | PLUi du Bassin d'Aurillac approuvé le 17/12/2019 |
| Paulhac | PLU approuvé le 20/11/2017 |
| Saint-Jacques-des-Blats | PLUi Cere et Goul en Carlades approuvé le 20/02/2022 |
| Saint-Paul-de-Salers | Règlement National d'Urbanisme (RNU) |
| Saint-Projet-de-Salers | Règlement National d'Urbanisme (RNU) |
| Saint-Hippolyte | Règlement National d'Urbanisme (RNU) |
| Cheylade | Carte communale approuvée le 09/03/2006 |
| Thièzac | PLUi Cere et Goul en Carlades approuvé le 20/02/2022 |

À défaut de document d'urbanisme en vigueur, 5 communes sont soumises au RNU. Il n'y a donc pas d'identification des zones urbanisées sur ces communes.

7.2.2. BD-TOPO IGN

La BD TOPO est une base de données vectorielle généraliste alimentée par l'institut géographique national (IGN), décrivant le territoire à travers plusieurs thèmes (hydrologie, routes, bâti, etc.). Elle sert notamment de base à la cartographie des voies de circulation (routes principales et secondaires, chemins et sentiers), des infrastructures (lignes à haute tension, réservoirs d'eau potable, etc.), des activités de plein air (refuges, sites d'escalade, etc.), des équipements du territoire et touristiques (campings, restauration, etc.) et des sites utiles à la gestion de crises (mairies, gendarmeries, pompiers).

Des données ont pu être actualisées suite aux visites de terrain, la mise à jour des données par l'IGN étant relativement longue.

7.2.3. Cadastre PCI

Les fonds cadastraux sont accessibles par le portail cadastre.data.gouv.fr avec des mises à jour trimestrielles. L'ensemble des données utilisées est issu du millésime d'avril 2022. Seuls les lieux-dits et la couche bâtiment sont représentés sur les cartes. Ces derniers peuvent présenter des décalages avec le fond de référence (voir 6.4.1).

7.2.4. Chemins de randonnées, de trail et nordique

La couche des chemins de randonnée a été transmise par le conseil départemental (CD15) et provient des parcours du PDIPR (Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée) et des remontées d'information des collectivités.

Pour les parcours de trail et les parcours nordiques, les données transmises par le CD15 sont issues de OpenStreetMap (espace collaboratif de cartographie en ligne) et de APIDAE (réseau national d'information touristique).

7.2.5. Recensement des burons

Le service de prévention des risques de la DDT a transmis un recensement non exhaustif des burons sur le secteur d'étude. Ils sont issus de l'analyse de terrain du service *connaissance aménagement développement* de la DDT qui a réalisé en 2005 un état des lieux des burons. Le recensement est complété par les burons qui sont passés en Commission de Protection des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPNAF) depuis 2016.

7.3. Observations par commune

L'analyse de la cartographie des aléas (chapitre 6.4) détaille les bâtis, y compris isolés, soumis aux aléas naturels. Les enjeux détaillés dans les pages suivantes sont donc généralement centrés sur les autres types d'enjeux (zone d'urbanisation future, infrastructures). La légende des éléments cartographiés est la suivante :



Figure 18: Légende des enjeux






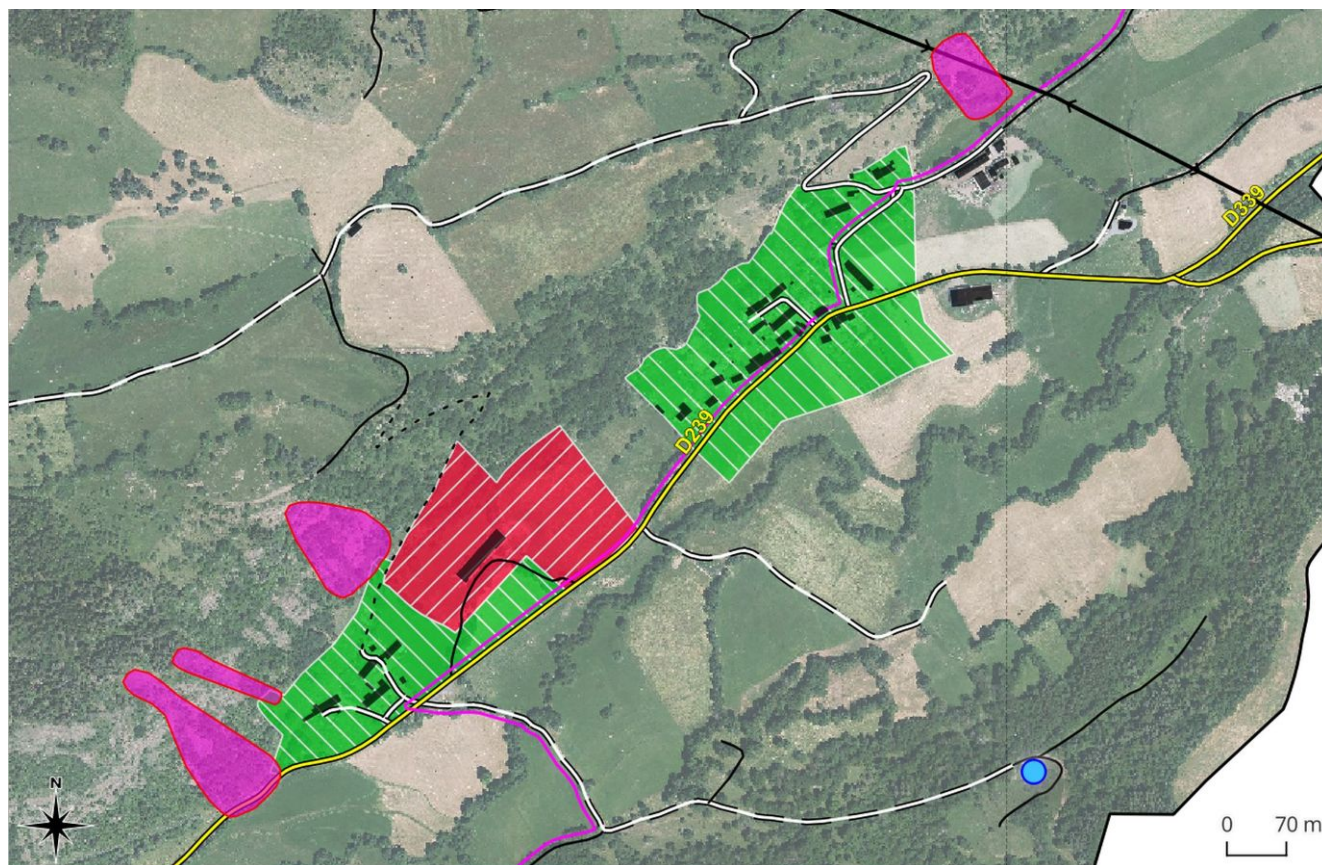
| Aléas | Niveaux | | |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| | Fort | Moyen | Faible |
| Avalanche de Référence Centennale |  |  |  |
| Avalanche de Référence Exceptionnelle (ARE): | | | |
| Écoulement dense | |  | |
| Effet de souffle | |  | |

Figure 19: Légende des aléas

7.3.1. Commune d'Albepierre-Bredons

La bordure de la zone UB du hameau d'Auzolles Bas proche du versant est concernée par un aléa moyen d'avalanche (**A2**). Ces zones sont actuellement en prairie.



Dans le cirque de Chamalière, le tracé de piste de ski nordique, commun avec le circuit de trail et les chemins de randonnée, est coupé par les avalanches en plusieurs points (**A3**).

7.3.2. Commune de Brezons

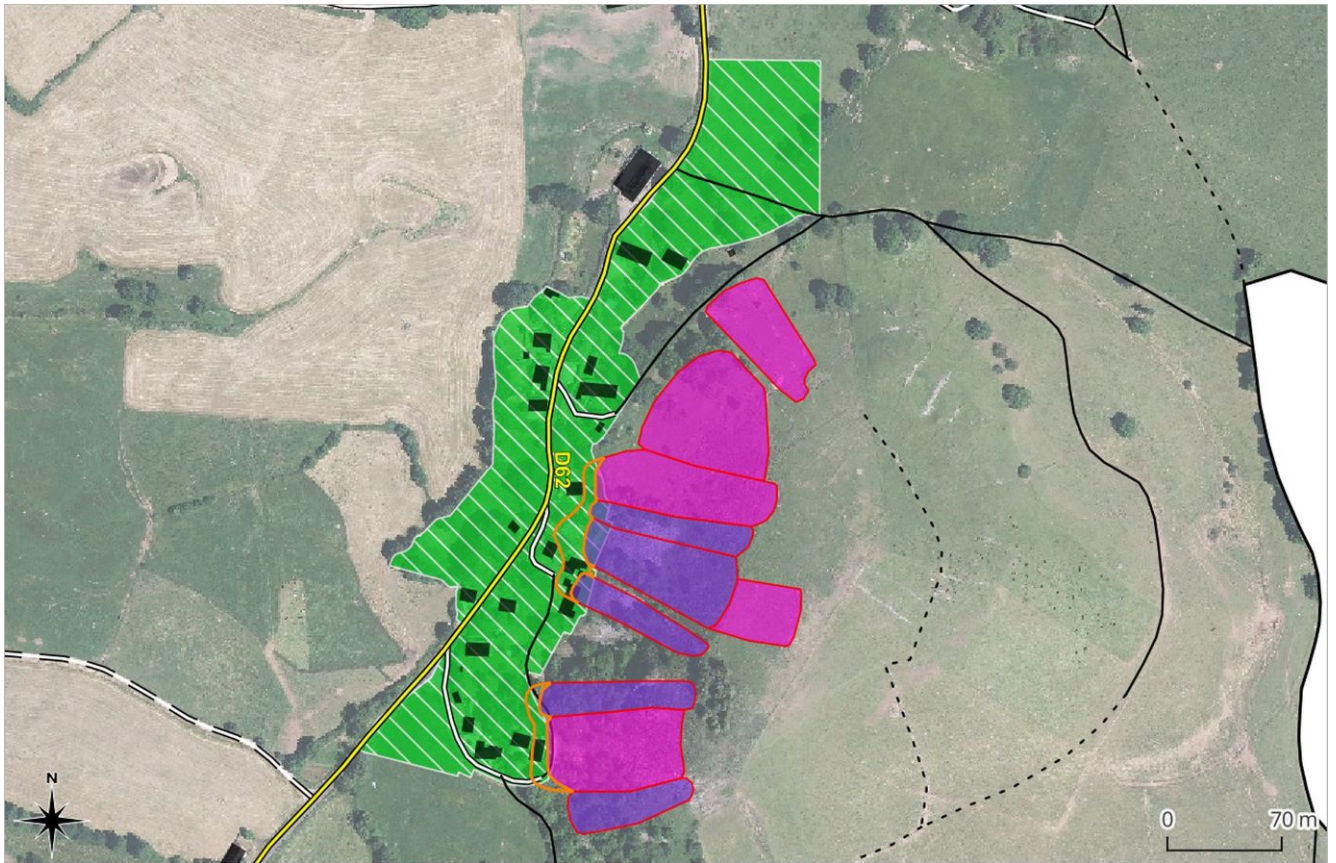
Une façade d'une construction du hameau de la Grifoul est concernée par un aléa fort (**A3**). L'ensemble du hameau (2 habitations avec granges mitoyennes) est concerné par l'aléa exceptionnel (**ARE**). La RD 39 peut être coupée par l'étalement de la coulée.

Une construction (garage/grange) est exposée à un aléa fort (**A3**) au hameau de Servières. Il a été atteint historiquement.

La façade d'une construction est exposée à un aléa moyen (**A2**) dans le secteur de « Sous le Rocher » à l'aval du Rocher de Boyle.

Le réservoir d'eau au-dessus de Serverette est également concerné par l'aléa moyen (**A2**).

7.3.3. Commune de Cheylade

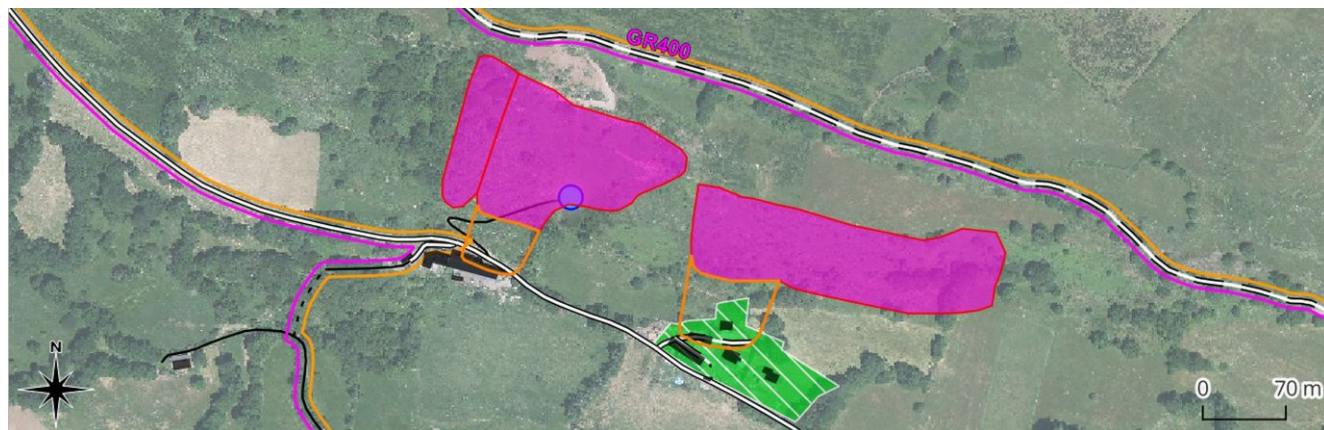


Le hameau du Caire est impacté par plusieurs coulées atteignant la zone urbanisée en ARC et en ARE.

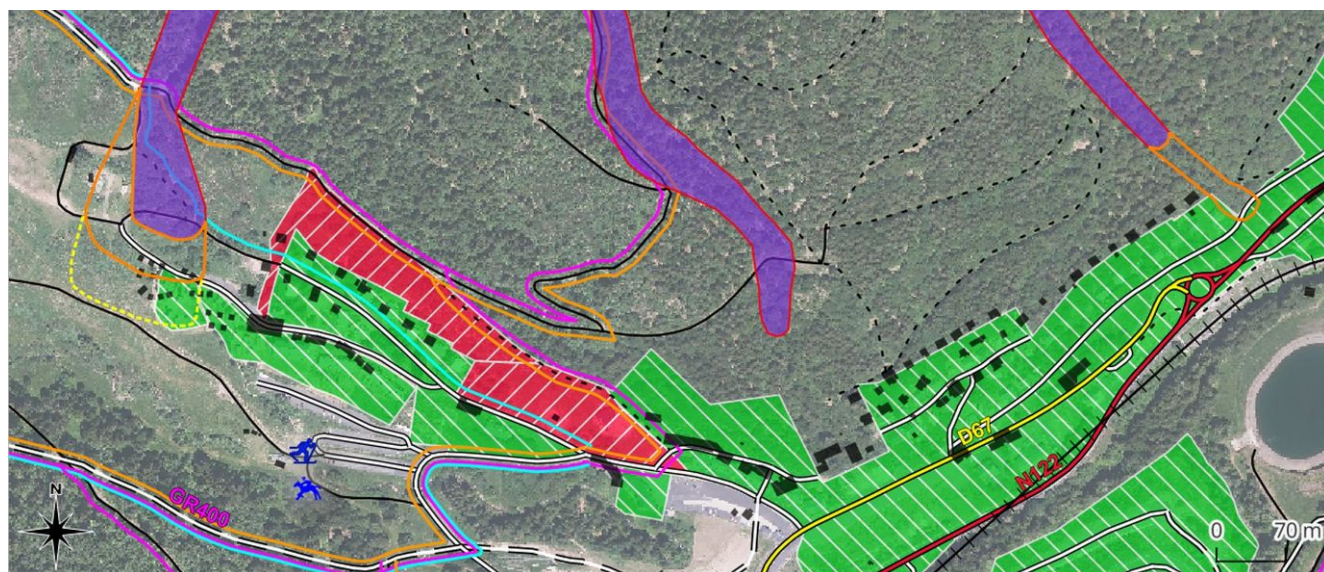
Une construction est concernée par un ARE au lieu-dit Chevades.

7.3.4. Commune de Laveissière

Les enjeux de la commune impactés en ARC sont limités, seules les pistes et les remontées mécaniques sont concernées, et particulièrement le télésiège de la Combe. En conditions d'exploitation normale, celles-ci font l'objet d'une surveillance et de déclenchements préventifs des avalanches au travers du PIDA. Il semble d'ailleurs que le seul événement ayant impacté une remontée mécanique ait été déclenché artificiellement.



Les hameaux du Meynialou et du Réal sont concernés par des ARE qui impactent en partie la zone urbanisée et le réservoir d'eau potable à l'amont du Réal.



Le secteur du Lioran et du Font d'Alagnon sont concernés par des aléas exceptionnels qui impactent des zones urbanisées.

NB : le fond cadastral est décalé par rapport à l'orthophotographie qui sert de référence.

7.3.5. Commune de Lavigerie

Les enjeux de la commune impactés sont principalement d'anciennes constructions agricoles (grange, buron) dans la vallée de la Santoire et de l'Impradine, détaillés au chapitre des aléas (voir 6.4.6). Le gîte d'étape de la Boudio est un ERP classé en ARE, qui demande une attention particulière en cas de saison hivernale exceptionnelle.

La RD 680 qui dessert le col de Serre pourrait être coupée par plusieurs petites coulées des talus dominant la route.

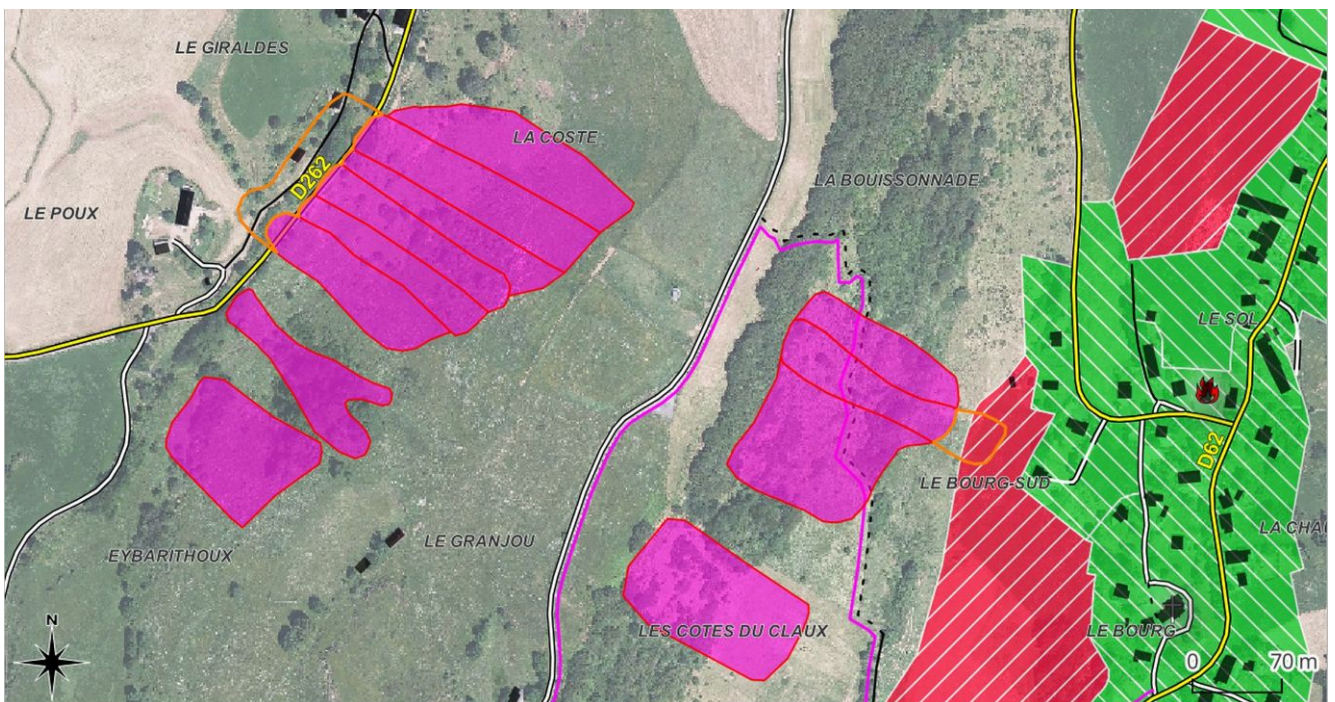
Au niveau d'Eylac, l'activité de ski nordique ne semble pas impactée par l'activité avalancheuse.

De nombreux chemins de randonnée en altitude sont impactés par les coulées et couloirs avalancheux.

7.3.6. Commune du Claux

L'activité de ski nordique sur la liaison Col de Serre – Lascourt est exposée aux avalanches du Puy Mary.

Seul le zonage autour du bourg approche les enjeux bâtis, avec notamment une zone ARE impactant une zone d'urbanisation future.



7.3.7. Commune du Falgoux

Les zones d'aléas n'impactent pas les enjeux urbanisés, seule la RD 680 est menacée par des avalanches. Toutefois le tronçon exposé entre le Pas de Peyrol et la jonction avec RD 12 est fermé l'hiver. Cette section était par le passé utilisée pour le ski nordique, cet usage n'est plus d'actualité selon l'enquête en commune. Des coulées à l'Ouest du Roc de Merle pourraient impacter la RD680.

De nombreuses sections de chemin de randonnée sont exposées, notamment le GR400 sur la face Ouest du Puy Mary.

7.3.8. Commune du Fau

Seules des ruines du buron de la montagne d'Enfloquet, ainsi que le parcours du GR400 sont impactés par l'aléa centennal. Un bâtiment dans le secteur du Cedou est soumis à l'aléa exceptionnel, tandis qu'un réservoir d'eau potable est soumis à un aléa moyen au Peyre del Cros.

7.3.9. Commune de Mandailles-Saint-Julien

Dans le secteur de Lacoste, des constructions et la RD 17 sont coupées par des petites coulées de talus.

Plusieurs sections du GR400 proche des sommets sont exposées à l'aléa centennal (Puy Griou, Puy Bataillouse, Puy de Peyre Arse). Dans ces mêmes secteurs, un buron (Roche Noire) et d'anciens burons (n°13, 19 et Fumade de Louradou, voir carte des enjeux) sont concernés par de l'aléa centennal.

Axe de liaison entre la vallée de la Jordanne et la vallée de la Cère, la RD 317 peut être coupée par l'avalanche descendant de l'Élancèze au niveau du Col du Pertus.

7.3.10. Commune de Paulhac

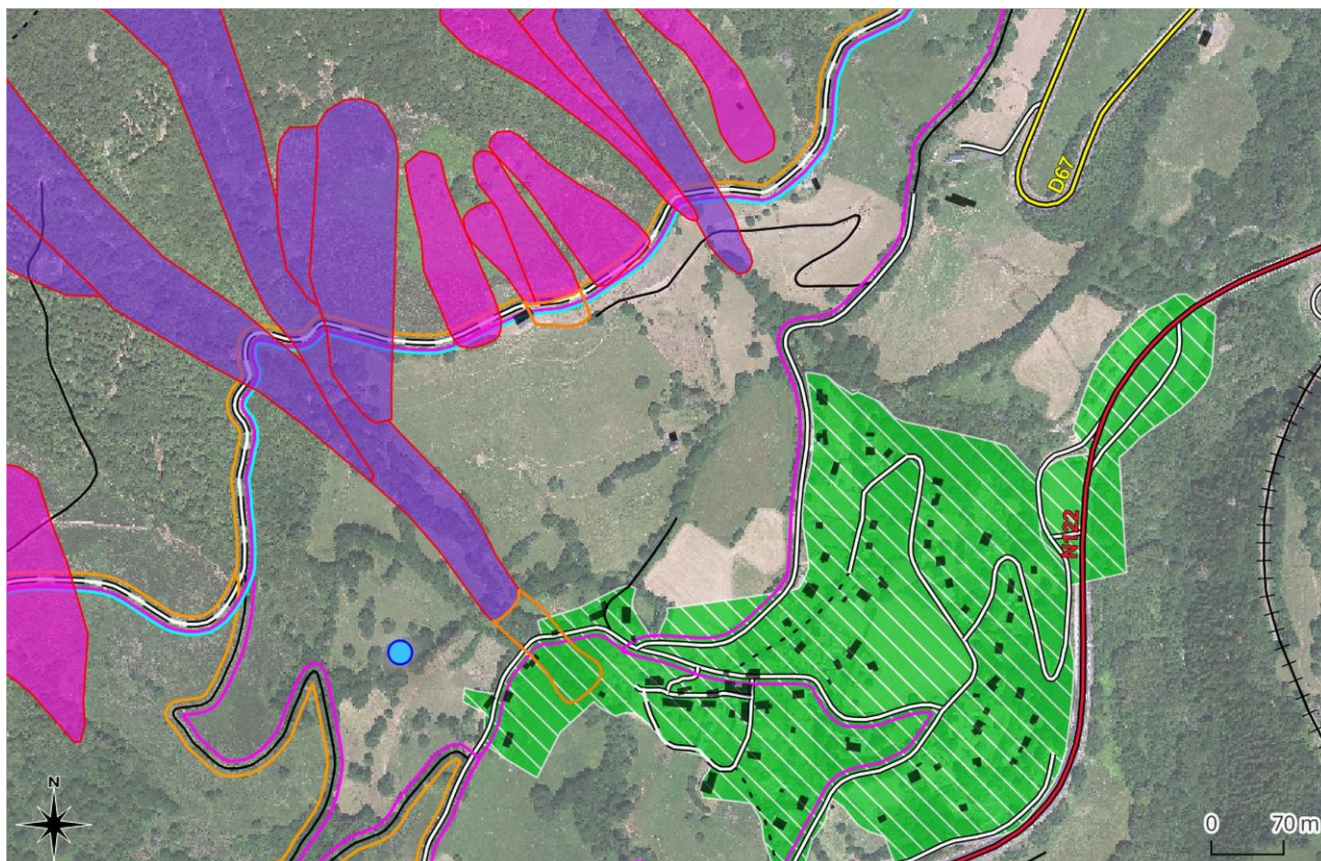
Les phénomènes avalancheux ne concernent que la vallée de l'Épie. Des constructions peuvent être impactées au niveau d'Entrechez et de Belinay, où la RD 44 pourrait être également coupée.

La RD 39 desservant le col de la Grifoul peut être traversée par une coulée dans le secteur du Bos. Les autres coulées concernent chemins et voies communales, sans impact majeur.

7.3.11. Commune de Saint-Hippolyte

Une habitation est soumise à un aléa centennal à la Bastide. Des habitations des hameaux de Rochemonteix et de la Bastide peuvent être impactées par l'aléa exceptionnel, sans impact sur les autres infrastructures.

7.3.12. Commune de Saint-Jacques-des-Blats



Le secteur des Chazes est concerné par un aléa exceptionnel qui intercepte la zone urbanisée. À l'amont, une piste est utilisée par les activités de plein air, dont le ski nordique, qui peut être impacté par différentes coulées de plus ou moins grande importance.

Dans le secteur de Manhes-Haut, la RD 317 et le bâti riverain peuvent être touchés par un phénomène exceptionnel, tandis qu'au Manhes-Bas seule la route d'accès au lieu-dit peut être coupée par des coulées du talus.

Le GR400 sous le Puy de la Cède traverse les zones de départ de plusieurs grands couloirs.

7.3.13. Commune de Saint-Paul-de-Salers

Le buron du Roc de Labro, utilisé comme espace muséographique, peut être atteint au niveau de sa façade amont par la fin des coulées en aléa centennial. Le bâtiment peut être impacté dans son intégralité par un phénomène exceptionnel, mais les murs très épais ne devraient pas être endommagés.

À l'aval de la ligne de crête au Nord de la commune, de nombreuses sections de la RD 680 sont exposées aux coulées, aggravées par le phénomène de corniche.

Enfin, le réservoir d'eau de Longevialle est soumis à un aléa moyen, correspondant à la fin d'une coulée sur le versant dominant le hameau.

7.3.14. Commune de Saint-Projet-de-Salers

Plusieurs habitations situées au pied du versant Sud de la commune sont exposées à des aléas forts ou exceptionnels.

La route communale d'accès à la Peire St-Dolus pourrait être atteinte par des coulées à l'amont du centre-bourg. La RD 42 pourrait également être franchie au niveau de la Gensonie, ainsi que la RD 35 à l'aval de la Persuyre.

7.3.15. Commune de Thiézac

En dehors des constructions du centre-bourg et de la Bartassière, seuls de petits axes routiers sont exposés, dont celui menant à la Bartassière avec la RD 59 (coulées de talus à la sortie de Lasmolineries).

Un secteur à urbaniser est également impacté au niveau du lieu-dit Sagnoubert par un aléa exceptionnel (ARE) correspondant à une coulée de talus.



Enfin, dans le secteur du Joignal, une coulée traverse l'itinéraire de ski nordique.

8. Annexes

8.1. Tableaux des phénomènes historiques

Voir annexe n°1 hors texte.

8.2. Comptes rendus des entretiens

Voir annexe n°2 hors texte.

Communes concernées :

- Brezons
- Lavigerie
- Le Claux
- Le Fau
- Le Falgoux
- Paulhac
- Saint-Jacques-des-Blats
- Saint-Paul-de-Salers
- Thièzac

8.3. Note technique des modélisations

Voir annexe n°3 (uniquement commune de Saint-Projet-de-Salers et Laveissière) hors texte.

9. Bibliographie

- Carte géologique de la France au 1/50 000 et notice n°788 – MURAT. P. NEHLIG - BRGM, 2001.
- *Rapport RICCMAC – Projet de Réseau d'Information Changement Climatique Massif Central. SYNTHÈSE Etat des lieux de la connaissance des impacts du changement climatique et des pratiques d'adaptation dans le Massif central et proposition d'un réseau d'information.* ARPE Midi-Pyrénées et RAEE, 2015.
- *L'isolement hivernal dans les Monts d'Auvergne – Sancy, Cézallier et Cantal.* Marc Prival, 2018. ISBN 978-2-918098-70-6.
- *Extrait de l'ouvrage de Frédéric SERRE : « La neige dans le Massif central », ouvrage publié par les Presses Universitaires Blaise Pascal, Clermont-Ferrand.*
- *Note méthodologique - Qualification et cartographie des avalanches de référence exceptionnelles dans les plans de prévention des risques naturels (PPRN) - mise à jour juillet 2023.* DIRECTION GÉNÉRALE DE LA PRÉVENTION DES RISQUES – Ministère de la transition écologique, juillet 2023.
- *Guide méthodologique – Plans de prévention des risques naturels – Avalanche.* Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'Énergie, correctif février 2022.